

108  
2ej.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

## APLICACIONES DE INGENIERIA INDUSTRIAL EN UNA EMPRESA JUGUETERA.

### TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICO  
AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A N:

Eduardo Mares Flores  
José Fabián Oviedo Cadena  
Ezequiel Aarón Orozco Hernández

Director de Tesis:

ING. DANIEL RODRIGUEZ RESENDIZ

México, D. F.

1997



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**AGRADECIMIENTO ESPECIAL:**

**Al Ing. Daniel Rodríguez Reséndiz.**

**Quien ha sido factor determinante, en la culminación de este esfuerzo, gracias a sus conocimientos, dedicación y comprensión hacia nosotros.**

**Siempre agradecidos...**

**AGRADECIMIENTO:**

**Al Ing. Bruno Gervasi Fabreti (Director General de la  
Empresa Brugermex S.A. de C.V.)**

**Por la atención tan grande que tuvo al abrirnos las  
puertas de su empresa, para la realización de nuestra  
tesis.**

**Por lo anterior muchas gracias por su ayuda y  
confianza.**

**Siempre agradecidos...**

## AGRADECIMIENTOS

**A mi madre:**

**Isabel Flores de Mares**

Por tu amor y dedicación en las etapas de mi vida, por impulsarme a realizar mis sueños y metas, te agradezco y dedico con mucho amor, este, mi mejor esfuerzo.

**A mi padre:**

**Jacinto Mares Palacios**

Por crear en mi conductas adecuadas para servir, honrar y seguir tu ejemplo por siempre.

¡Gracias Papá!

**A mis hermanos:**

Con cariño y respecto

**Graciela †**

**Guadalupe**

**Jacinto**

**Ricardo**

**María de los Ángeles**

**Marisol**

Por su apoyo incondicional en todo momento

**A mi Amigos:**

Por su entrañable amistad y cariño en todos los tiempos

**GRACIAS A TODOS**

**Eduardo Mares Flores**

## AGRADECIMIENTOS

### A MI MADRE:

*Rosa Ella Cadena Tapia +*

A ti que me diste mi vida  
mi ser, mis anhelos...

A ti madre que diste  
tu amor y tu tiempo.

A ti que aunque ya no  
estés presente se que  
cada día estás más  
cerca de mí.

A ti te dedico este trabajo.

¡ Gracias, por todo mami !

### A MI ABUELITA:

*\* María Guadalupe Tapia Viuda de Cadena.*

Por tu siempre incondicional  
apoyo, por tus grandes y sabios consejos  
y por tu eterno amor hacia mí.

### A MI PADRE Y HERMANO:

*\* Jesús Oviedo Rodríguez.*

*\* Erick Allan Oviedo Cadena.*

Por su interrumpible valor que me han dado  
y por nuestro inigualable amor  
que ha permitido que los tres veamos el mañana  
con pasos firmes.

### A MIS TIOS:

*\*Nicanor Cadena Tapia.*

*\*Gildardo Cadena Tapia.*

*\*Reynaldo Cadena Tapia.*

Por todos los consejos que he recibido de ustedes,  
por su apoyo, lealtad y amistad que siempre me  
han demostrado.

### A MI NOVIA:

*\*María Concepción Dueñas Ortega.*

Por tu apoyo constante, valuable y eterno.

Por tu amor fiel y sincero.

Por tu gran energía y sapiensa.

Por todo gracias. Espero nunca fallarte...

**José Fabián Oviedo Cadena.**

### **Agradecimientos:**

Las siguientes líneas no sólo son palabras de agradecimiento, sino que son sentimientos rodeados de respeto, y admiración, para aquellas personas que me ayudaron y apoyaron a concluir mis estudios.

Hago un profundo agradecimiento y al mismo tiempo un reconocimiento al señor que me brindó todo su apoyo y esfuerzo, de el aprendí la forma misma de ver la vida, esa persona fue mi padre el Arq. Fernando Orozco y Aldano quien me dio y enseñó más de las bases necesarias para formar una persona honrada, trabajadora y exitosa, sin límites ni fronteras, por que de ti aprendí que uno forma sus propio destino y no existen barreras invisibles para lograr nuestras metas... todo depende de uno mismo.

### **Te lo agradezco Papá**

#### **A mi madre:**

La Sra. Alicia Hernández de Orozco, te agradezco por apoyarme y ayudarme cuando más lo necesité, por no exigir más de lo que podía dar en los momentos más difíciles de nuestras vidas, y por sostenerme hasta el final de la carrera.

A ti madre, que tu vida misma es un ejemplo, porque siempre enfrentas los problemas por grandes que estos sean, sin temor ni debilidad, con sólo un pensamiento en tu mente, el éxito de tus metas.

No encuentro, ni existen las palabras suficientes para expresar mi admiración, amor y respecto hacia tu persona.

**Gracias Mamá**

Un factor determinante en la conclusión de mis estudios fue el apoyo que recibí de mis hermanos: Verónica, Maritza, y Fernando, a quienes les agradezco enormemente el impulso que me dieron.

**Tan sólo me resta decirles a todos Gracias**

**Ezequiel Aarón Orozco Hernández**



## *ÍNDICE*

### **Capítulo I**

#### **Introducción**

* Valores Culturales	3
* Hábitos y Costumbres por Cambiar	4
* Administración Mexicana en Transición	5

### **Capítulo II**

#### **Diagnóstico Industrial**

* Objetivo	7
* Metodología Seleccionada	7
* Desarrollo del Diagnóstico Industrial	8
* Análisis Preliminar	11
* Ceguera de Taller	12
* Conclusiones	52

### **Capítulo III**

#### **Algunas aplicaciones de Ingeniería Industrial para la solución de problemas.**

* Objetivo	57
* Desarrollo	58
* Problemática	59
* Soluciones	62

### **Capítulo IV**

#### **Análisis de Alternativas.**

* Objetivo	75
* Diagramas de proceso por producto	77
* Elaboración de herramientas	78
* Equipo de manejo de materiales	78
* Distribución de la planta	79

* Control de Inventarios y de la Producción	80
* Control de Inventarios para Materiales Secundarios	80
* Seguridad Industrial	81
* Mantenimiento Preventivo	82
* Reciclado	82

## Capítulo V

### Proposición de Alternativas

* Introducción	84
* Proposición de Alternativas	85
* Diagramas	86
* Mejora del Método de Producción	88
* Capacidad Instalada	89
* Características Físicas de los juguetes	100
* Reciclado	103
* Seguridad Industrial	110
* Propuestas para Mejorar la Distribución de la Planta	125
* Diagrama Progresivo	128
* Distribución Propuesta de la Planta	*
* Diagramas de Recorrido	*
* Programas para Determinar Tiempos de Producción e Inventarios de Materia Prima	134
* Modelo de Inventarios	138
* Ruta Crítica	140

## Capítulo VI

### Obtención de Resultados

* Objetivo	149
* Diagramas	150
* Programas para Determinar Tiempos de Producción e Inventarios de Materia Prima	151
* Reciclado	153
* Seguridad Industrial	155

## Capítulo VII

### Conclusiones

* Conclusiones	156
----------------	-----

## BIBLIOGRAFÍA

\* PLANOS

# CAPITULO I

# INTRODUCCIÓN

## INTRODUCCIÓN.

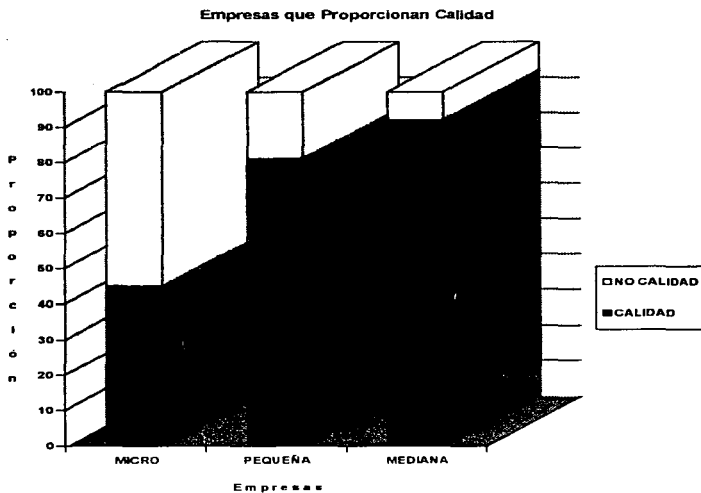
Assumir riesgos e innovaciones, es un riesgo necesario en los negocios. Las grandes compañías asumen riesgos muy elevados, pero todo se justifica estadísticamente y se verifica cuidadosamente de tal manera que se garantice que la compañía no se verá afectada por lo inesperado. Si se investiga adecuadamente, si se piensa con cuidado y se planifica en su totalidad, la toma de riesgos puede ser productiva. Las grandes empresas planifican, hacen presupuestos, elaboran proyectos, tienen programas de capacitación y diversifican su administración; estableciendo las bases para los siguientes años.

Por el contrario, los negocios pequeños escasamente planifican a futuro pero, ¿ Por qué descuidan este aspecto , si el propósito del pequeño empresario es crecer?; generalmente el hombre de empresas pequeñas asume infinidad de funciones; él debe ser comprador, vendedor, especialista en mercadeo, publicidad, finanzas, debe ser controlador, supervisor y administrador; es una tarea muy difícil de conducir, que reduce generalmente, las posibilidades de seguir operando.

Tampoco es cierto que la empresa grande tiene todas las ventajas. El negocio grande tiene sus ventajas, pero en algún momento la flexibilidad, simplicidad y relaciones personales de la pequeña empresa le proporcionan una ventaja competitiva tremenda sobre la grande. Una empresa grande se hace impersonal, pesada y lenta, en tanto que una empresa pequeña, si se administra competentemente tiene todas las ventajas de ser pequeña.

La influencia económica de la pequeña y mediana empresa en el país es muy grande, y la competitividad ante la que se enfrentan actualmente, hace necesario que se sienten bases más sólidas que permitan una intervención de mejor calidad, cuyo fin último sea el de asegurar su propio futuro.

La empresa mexicana vivió muchos años aislada de la competencia, esto debido a la existencia de barreras arancelarias aduanales y leyes proteccionistas, además de un mercado local cautivo. Con el paso del tiempo, el capital de inversión se fue limitando, los préstamos hasta nuestros días han sido encarecidos y las condiciones económicas son inciertas, así que el empresario ha sentido que el único recurso viable es basarse en consideraciones a "corto plazo". En consecuencia muchos productos mexicanos han adquirido fama internacional de pobre calidad, esto se muestra en la siguiente gráfica:



**También es importante mencionar brevemente los principales hechos políticos y económicos que influyen de manera determinante en la industria mexicana, con el fin de entender muchos factores que definen a la administración tradicionalista que se presenta aún en muchas empresas.**

**Los valores culturales y tradiciones en las organizaciones industriales mexicanas, marcan de determinante el comportamiento administrativo.**

**Los valores culturales profundamente arraigados, contribuyen a la estabilidad social y moral del país. Además, los malos hábitos y costumbres son considerados como frenos de modernización.**

## VALORES CULTURALES.

El valor que se le da a la familia en México es probablemente una de las características culturales y sociales más importantes. La familia es la base de la sociedad, de ahí se desprenden los lazos de confianza, responsabilidad, filiación fuerte y apoyo emocional. Esto se ve claramente en las empresas mexicanas donde se muestra una gran preferencia por contratar a parientes y amigos cercanos a la familia de los dueños y empleados de confianza, pues se cree que garantizarán más empeño como fidelidad y confianza.

Como resultado, el trabajo tiende a ser una extensión del hogar ya que el empresario sustituye la figura paterna como la autoridad moral.

Este sistema continúa vigente en ciertas empresas micro y pequeñas. Sin embargo, al crecer está, se requieren en ella habilidades altamente diferenciadas donde la estructura familiar, estrictamente autoritaria, requiere de una modificación significativa.

El mexicano se siente motivado principalmente por el respeto personal y el reconocimiento, en consecuencia, en una situación laboral, las relaciones personales deberán cultivarse para obtener el compromiso de la fuerza laboral.

La tendencia de muchos países industrializados es darle prioridad a la tarea que se va a llevar a cabo y ver a la persona como un medio para realizarla. En México, esto se percibe como una deshumanización del trabajo.

En las empresas tradicionales, donde se aplica un sentido autoritario, a veces suceden algunos abusos, sobre todo, en el trato con los empleados de niveles más bajos. En estos casos, la sensibilidad emocional de los empleados se siente ofendida por la devaluación de su trabajo y esfuerzo. Los empleados afectados de esta manera rápidamente pierden el compromiso de lealtad hacia el trabajo.

El hecho de ser criticado frente a los demás o, el ser tratado sin lo que él considera la debida dignidad y respeto, se interpretaría como un desprestigio por lo que muchas personas preferirán renunciar.

En el panorama laboral de México, se encuentra un fuerte sentimiento con respecto al equilibrio adecuado entre el trabajo y el descanso (que consiste principalmente en el tiempo compartido con la familia y los amigos).

El ambiente laboral es fundamental en el desarrollo óptimo y satisfactorio de la persona dentro de la empresa, si éste es deficiente entonces la persona dejará la empresa tan pronto como sea posible; salvo en casos de otra índole (como el bajo salario, o falta de prestaciones, etc.).

---

## HÁBITOS Y COSTUMBRES POR TRANSFORMAR.

Aparte de los valores culturales, existe un gran o importante número de patrones de comportamiento tradicional profundamente arraigados, costumbres y hábitos que tienen un efecto negativo en la situación empresarial.

La impuntualidad es uno de los factores que más afectan a la empresa en México. Una consecuencia de la falta de precisión en el tiempo es la tendencia a ser excesivamente optimista al calcular lo que se va tardar en realizar una tarea. Esto normalmente se hace de buena fe, tomando en cuenta las posibilidades favorables, esperando complacer a la otra persona.

El subordinado mexicano tradicional tiende a hacer estimaciones exageradas en el tiempo de incumplimiento, donde los compromisos solamente quedan como declaraciones de buenas intenciones.

Generalmente en el trabajo, se evitan conflictos o enfrentamientos al modificar las respuestas y declaraciones de la jornada. Esto no es visto como una falta de ética pero llega a causar serios problemas en el trabajo cuando no se cumple con los requisitos y los resultados.

Tradicionalmente, el lugar de trabajo se ha tratado como una extensión del hogar en donde el dueño (figura paterna) impone sus deseos, se considera la autoridad y por consiguiente el único que sabe, que toma las decisiones, que resuelve los problemas y que impone disciplina a sus empleados con regaños o castigos. Esta costumbre impide que los empleados desarrollen autoconfianza tanto personal, como con respecto a su trabajo diario.

Todo concepto de trabajo en equipo con un sentido de responsabilidad mutua y de cooperación entre departamentos casi no existe y va en contra de los valores individuales tradicionales de confianza personal y de reconocimiento dentro de la estructura jerárquica.

No cabe duda que el reconocimiento de los valores culturales forman la base para el establecimiento de una administración moderna. Pero sobre todo, depende de las cualidades de liderazgo y de la visión del empresario y de su habilidad para formar un equipo administrativo.



## **ADMINISTRACIÓN MEXICANA EN TRANSICIÓN.**

La transición administrativa implica abandonar vicios y costumbres defectuosas que se han adherido a la cultura del trabajo en México, a través de, conservar los verdaderos valores culturales pero modificando o abdicando las costumbres y hábitos que afectan adversamente los objetivos de la empresa.

Esta nueva administración no debe ser ninguna copia del estilo administrativo de algún país en particular, ni adherirse a ninguna teoría administrativa en especial. Es necesario buscar una administración que se "adapte a la estructura industrial mexicana".

La transición en la administración debe considerar los siguientes factores:

- **El cambio de papel que desempeña el empresario en la micro, pequeña y mediana industria.**
- **Reafirmar los antecedentes educacionales de los empresarios de la empresa.**
- **La incorporación del pensamiento teórico a práctico.**

Para iniciar el cambio de proceso administrativo, es necesario considerar aquellos factores externos que influyen grandemente en las decisiones que se tomen dentro de la empresa, como por ejemplo:

- **El comportamiento de la competencia.**
- **Los precios y calidad de competencia.**
- **Qué mercados existen para la empresa.**
- **La tecnología de competencia.**
- **Situación del mercado nacional e internacional para la empresa.**

Por lo anterior podemos decir, que México es un país que cuenta con los recursos necesarios para competir a nivel mundial, solamente en la administración industrial, pues eso no comprueba nada en lo práctico, sin embargo, es una nación que no está acostumbrada a utilizarlos adecuadamente, y el problema radica principalmente en: la escasa planeación de los recursos o bien, de los procesos, la influencia política y las condiciones económicas muy por debajo del nivel que merece ocupar.

Resulta importante analizar que empresas como la juguetera BRÜGERMEX S.A. de C.V. obtendrían mayores ganancias al implantar un adecuado sistema de organización en todas sus áreas. El establecimiento del sistema contemplará: la diagnosis que hay en la empresa, la introducción de la Ingeniería Industrial para el mejoramiento de los problemas existentes; el establecimiento del tiempo en la realización de dichas actividades, la distribución de los recursos humanos encargada de llevar a cabo, las tareas para el mejoramiento de la empresa y, por supuesto, se indicará la forma en que debe ser aplicadas; para tal fin, se tratarán los elementos del sistema administrativo: planeación, establecimiento de políticas, establecimiento de programas, registro y controles, entre otros.

La descripción total de la empresa se mostrará en el capítulo 5; donde además de proponer las bases teóricas hacia el cambio se proporcionará una herramienta que apoye a la industria para la implantación de un sistema general para el mejoramiento de la empresa juguetera.

## CAPITULO II

# DIAGNOSTICO INDUSTRIAL

## **DIAGNÓSTICO INDUSTRIAL**

### **OBJETIVO :**

Conocer la situación actual de la empresa Brugermex s.a. de c.v., obteniendo resultados prácticos con la aplicación del análisis factorial, tomando en cuenta todos los hechos, necesidades y limitaciones de la empresa.

### **METODOLOGÍA SELECCIONADA**

Se escogió el análisis factorial como instrumento para el diagnóstico industrial ya que es un método eficiente que ayuda a analizar la problemática de la empresa en forma práctica, proporcionando rápidamente resultados reales, proporcionando con ello una visión de la situación actual de la empresa. Con esto se busca tomar las medidas necesarias para corregir las anomalías y fortalecer las operaciones deficientes del proceso.

## DESARROLLO DEL DIAGNÓSTICO INDUSTRIAL

En lo referente al diagnóstico industrial basado en análisis factorial, se busca identificar los problemas que afecten la operación cotidiana de la empresa, dando solución adecuada para incrementar la eficiencia de operación.

Los aspectos mas importantes para comenzar con un estudio de mejoramiento industrial (análisis factorial), estará dado por los siguientes factores de operación:

- Medio Ambiente
- Política y Dirección
- Producto y Procesos
- Medios de Producción
- Financiamiento
- Fuerza de Trabajo
- Suministros.
- Actividad Productora
- Mercado
- Contabilidad y Estadística.

Para poder llevar a cabo esta propuesta, se realizaron encuestas de cada factor de operación, cuya finalidad es determinar a tiempo que actividades se apartan de la tendencia y pueden conducir a una situación difícil.

Las respuestas a cada cuestionario señalaran, la eficiencia de cada uno de los factores, además se realizan opiniones complementarias para una mejor comprensión de la situación, posición directiva y operativa de la empresa.

La metodología para llevar a cabo el diagnóstico industrial por medio de este método es el siguiente:

- 1.- Diseño de Cuestionarios: Se harán preguntas para cada factor, buscando detectar las ventajas y limitaciones de cada uno de los casos.
- 2.- Aplicación de la encuesta: La encuesta corresponderá a cada factor, y se le aplica a la persona mas indicada, buscando la mayor veracidad de las respuestas.

3.- Calificación de las respuestas: Para poder conocer la eficiencia con el que se realiza cada actividad dentro de la empresa se ponderarán las siguientes respuestas emitidas conforme:

#### PONDERACIÓN

- a = Satisfactoria.
- b = Medianamente Satisfactoria
- c = No satisfactoria.
- d = No existe contestación.
- n = El número total de preguntas realizadas.

#### 4.- Evaluación de la encuesta.

Conforme la fórmula de eficiencia se evalúa cada uno de los factores.

$$\text{Eficiencia} = \frac{a + b/2 + c/4}{n}$$

#### 5.- Gratificación.

La finalidad de este análisis es conocer factores de operación con sus eficiencias.

Los cuestionarios que se presentan a continuación están estructurados de la siguiente forma:

1. El número romano es el número de la pregunta. Cabe hacer notar que las preguntas son de acuerdo a cada factor de operación.
2. El número "1" es la respuesta.
3. El número "2" es la ponderación.
4. El número "3" son los comentarios que tenemos con respecto a las preguntas.

La notación anterior, va a tener como función, que conozcamos de manera clara y ordenada como se comportan los diversos factores de operación, para así saber como orientar mejor la interpretación de los problemas.

Además, el ordenar numéricamente el resultado de las preguntas, sirve para saber mejor la respuesta, la ponderación y nuestro comentario.

## **ANÁLISIS PRELIMINAR**

Se realizó un estudio preliminar al análisis factorial para la detección de errores, en el cual la problemática se determino de manera visual en cada una de las áreas. Buscando con ello detectar las fallas que afectan al desarrollo productivo de la empresa.

A este análisis preliminar se le ha denominado: "ceguera de taller". Dicho concepto se presenta a manera de resumen reflejando aspectos cotidianos de la empresa que son ignorados y aceptados por el medio de producción existente.

### **CEGUERA DE TALLER**

La ceguera de taller se contempla como aquellos errores que están presentes en algún lugar y que por la diaria estancia y la poca atención a estos se convierten con el paso del tiempo en problemas invisibles, los cuales ya forman parte del escenario de trabajo y se les mira como algo normal. Esto es muy frecuente en las empresas y solo se dan cuenta de ello las personas que no están viciadas con este entorno.

Se presentarán dos ámbitos diferentes de ceguera de taller, uno en el cual aparecen los errores generales de la empresa y otro donde se muestran los errores por departamento.



## **Ceguera de Taller en General**

- **falta de iluminación**
- **falta de ventilación**
- **no se cuenta con el equipo adecuado de trabajo para la seguridad del personal**
- **no existen pasillos definidos y todo el piso se encuentra lleno de materiales, ya sea desperdicio o materiales que se utilizan.**
- **no tienen lugares específicos para cada material**
- **no se lleva una secuencia lógica en los procesos**
- **no tienen una buena distribución de planta**
- **las líneas de seguridad no existen, por lo que no se tiene especificado el lugar para cada máquina**
- **la materia prima se encuentra al nivel del piso**
- **no se cuenta con mobiliario adecuado para el almacenamiento de los materiales**
- **en las áreas donde existen almacenes no se les da el uso adecuado**
- **el edificio no se encuentra totalmente cubierto, por lo que en época de lluvias existen zonas de la empresa que se inundan.**
- **tienen un inadecuado manejo de materiales, la mayoría de los materiales se carga a mano**
- **no contemplan el mantenimiento preventivo**
- **inexistencia de manuales o diagramas de proceso**
- **la capacidad instalada no se aprovecha al máximo, existen algunas máquinas paradas**
- **no hay control de calidad**
- **hay materiales almacenados en departamentos que no le corresponden**
- **en ocasiones se almacena demasiado la MP (materia prima)**
- **no tienen planeación de la producción**
- **maquinaria obsoleta ubicada en diferentes partes de la empresa**
- **equipo mal diseñado para los procesos**

## **Ceguera por Departamento o Área**

Se mencionan los errores que se encuentran sólo en el área que se especifica.

### **Área de Soplado**

- los compresores no tienen protección para resguardar las bandas
- hay demasiada materia prima en comparación a la producción que se tiene
- la calidad de la materia prima varía, por lo que ocasiona defecto en la producción

### **Área de Llenado**

- el almacén ocupa gran parte del área de producción, tanto así que, la última operación no se lleva a cabo en este lugar, por lo que dicho almacén no se utiliza y sólo desperdicia espacio
- la materia prima no se tiene bien almacenada, y podría dañarse por el agua utilizada en el proceso
- la mezcla para el llenado no tiene estándares
- la maquinaria está llena de cemento endurecido
- no se tiene inventariado el material que se procesa

### **Área de Fibra de Vidrio**

- no cuenta con mesas adecuadas para el trabajo
- la puerta de acceso es demasiado angosta

### **Área de Manufactura**

- los reflejos producidos en esta área por causa de las soldadoras afectan a los demás trabajadores
- existen cajas de cartón en este departamento innecesariamente
- todo el material se encuentra demasiado amontonado

### Área de Ensamble y Empaque

- no cuentan con el equipo necesario para realizar el trabajo adecuadamente
- demasiado ruido en esta área de trabajo

## **POLÍTICA Y DIRECCIÓN**

### **INTRODUCCIÓN**

El mundo de los negocios cambia diariamente, por esta razón lo que funciona correctamente hoy, puede no funcionar en unos años, además, ya no hay lugar para empresarios pasivos con mentalidad conservadora; creen que al haber conseguido cierto éxito, los mantendrá en el gusto del cliente, sin considerar, que siempre existirá una mejor manera de hacer las cosas y que lo difícil es encontrarla para el momento actual, muchas veces confundiendo el proceso creativo con una receta, sin considerar, que son los lineamientos de óptimo trabajo que se pueden establecer para resolver cualquier tipo de problemas. De aquí la importancia de no rezagarse respecto a estos cambios, una forma de lograrlo es teniendo una organización innovadora y creativa que pueda prever los acontecimientos.

### **Objetivo**

Establecer los objetivos de una política equilibrada que involucre el cambio de acción para dirigir una mejor organización coordinada y eficiente bajo una vigilancia conveniente.

## MEDIO AMBIENTE

### INTRODUCCIÓN

Las empresas que puedan ser innovadoras y creativas tendrán mas posibilidades de sobrevivir y desarrollarse en un medio ambiente tan altamente competitivo como lo es el actual.

En el ámbito nacional, es indiscutible que las empresas carecen de programas, por lo que dificultan su desarrollo competitivo, por lo cual, es necesario mantenerse bien informado sobre los cambios que ocurren externamente y los beneficios que puedan ofrecer ciertos sectores públicos como: legal, fuerza de trabajo, servicios generales, mercado, ..etc, que logren fortalecer el prestigio y desarrollo de la empresa.

### Objetivo

Establecer los medios oportunos de comunicación apropiados a la empresa con base en los cambios que ocurren externamente para obtener la información y orientación pertinente, acerca del desarrollo y situación de condiciones físicas, económicas y políticas sociales que atañen a su operación, y a su vez, informar al exterior acerca de sus actividades.

## PRODUCTOS Y PROCESOS

### Introducción

El factor de productos y procesos es elemental para las empresas puesto que hay ocasiones en que lo que se produce no es lo mas adecuado, se tienen que seleccionar los bienes que se producen, esto es, determinar los artículos que den los mayores beneficios tanto a la empresa como a los consumidores, estas ventajas tienen que ser tanto de forma económica como material.

Los productores tendrán que obtener las mayores ganancias con los menores insumos, y los compradores deberán recibir mayor servicio con un precio adecuado al producto.

En cuanto a los procesos, se tendrá que ser muy cauteloso ya que la forma de producir influye directamente en el precio, costo, eficiencia, productividad etc., y puede aumentar o disminuir la capacidad real de producción. Los procesos se tienen que analizar objetivamente, revisar minuciosamente cada uno de los pasos y determinar cual es el mejor método de producción. Una vez puesto en práctica dicho método se tiene que verificar en él, proceso los resultados esperados y es entonces cuando se vera si es o no el mejor método y de no serlo hay que hacer los cambios necesarios para corregir las deficiencias. Es un hecho que los procesos se tienen que estar revisando constantemente, midiendo su eficiencia y mejorándola, dado que se tiene la certeza de que siempre hay un método mejor. El trabajo se debe de realizar según los manuales de producción y modificar estos cada que sea necesario.

### Objetivo

Seleccionar para su producción los artículos que al mismo tiempo que presten servicio a los consumidores, rindan beneficios a la empresa, y así mismo determinar los procesos adecuados de producción.

---

## FINANCIAMIENTO

### Introducción

El financiamiento es un factor, que como todos, es importante para cualquier empresa, dado que sin un buen financiamiento o el suficiente capital para poder producir se puede estancar la empresa misma, puede no crecer con la velocidad que debería con un buen financiamiento. Este factor nos indica que hay que proveer a las empresas con suficiente capital para que este no sea un factor en contra de la empresa.

En este se manejan los aspectos monetarios y crediticios de las empresas, se presentan las políticas financieras de dichas fábricas, entra también una serie de análisis para determinar el monto financiero necesario para la operación de la fábrica en el siguiente periodo de producción, los inventarios necesarios, adquisiciones de nueva maquinaria etc.

Generalmente el financiamiento interno es lo más adecuado dada la situación que se vive actualmente, esto es, para no perder los beneficios del trabajo teniendo que pagar tasas de interés muy altas. Pero cuando no se cuenta con el suficiente capital para satisfacer a la demanda se tendrá que recurrir al financiamiento externo, esto mediante la realización de un análisis de factibilidad con el cual determinaremos los beneficios que se obtendrán.

### Objetivo

Proveer los recursos monetarios para efectuar las inversiones necesarias, así como para desarrollar las operaciones propias de la empresa.

## **MEDIOS DE PRODUCCIÓN**

### **INTRODUCCIÓN**

Se puede hablar de medios de producción como una base o guía para la empresa, con la cual puede operar eficiente o deficientemente, ya que teniendo maquinaria y equipo en buen estado, además de ser el adecuado, y encontrarse en optimas condiciones, se podría llegar dentro de la empresa a un aumento en la producción, haciendo operaciones mas sencillas y eficaces.

Los medios de producción de una empresa van a definir su nivel de competitividad frente al mercado, ya que teniendo maquinaria y equipo en buen estado, los paros por fallas mecánicas deberán reducirse, haciendo más productiva a la empresa.

### **OBJETIVO**

Optimizar al máximo los recursos materiales de la empresa como son: los terrenos, edificios, maquinaria y equipo, buscando con ello que las operaciones productivas se realicen eficientemente, logrando una mayor productividad dentro de la empresa.



## **FUERZA DE TRABAJO**

### **INTRODUCCIÓN**

La parte principal de la actividad productora de una empresa es la fuerza de trabajo, esta es el activo más importante; es necesario establecer procedimientos efectivos que lleven a obtener un personal calificado, con esto se podría lograr dentro de cualquier empresa mayores volúmenes de producción, llevando consigo una reducción en los costos por unidad producida, además de reducir tiempos de trabajo, haciendo a dicha empresa más eficiente y productiva.

### **OBJETIVO**

Proporcionar a la empresa el personal ideal, adiestrarlo, supervisarlo y organizarlo, procurando la optima productividad y el mejor desempeño de sus labores.

## **ACTIVIDAD PRODUCTORA**

### **INTRODUCCIÓN**

La actividad productora tiene como función principal lograr métodos de fabricación con los cuales se aumente la productividad dentro de la empresa, también lleva consigo el producir artículos de la rama a un nivel conveniente de costo y en adecuadas cantidades y calidades. Todo esto buscando superar la productividad actual en sus operaciones de manufactura.

Este factor intenta realizar las actividades con el menor número de desperdicios, aprovechando todas las ventajas competitivas de la empresa y eliminando las desventajas.

### **OBJETIVO**

Organizar y efectuar las operaciones de producción de una forma eficiente y económica para la empresa, con mejoras constantes y cambios benéficos al entorno laboral.

## **SUMINISTROS**

### **INTRODUCCIÓN**

Este factor tiene como función principal, el que la empresa tenga una corriente constante de materiales y servicios, para así poderlos emplear de forma eficiente y evitar los desperdicios por falta de suministros adecuados.

Los suministros aseguran la fluidez de la corriente de abastecimiento necesario, estimulando la integración y la producción continua de la planta, teniendo como consecuencia una saludable independencia empresarial evitando trabas para un mejor funcionamiento y desenvolvimiento de la empresa.

Es necesario el tener una política adecuada de compras empleando métodos apropiados para proveer a los diferentes departamentos de los materiales necesarios con los requerimientos adecuados impuestos por el mercado o por la empresa.

### **OBJETIVO**

Suministrar a la empresa una corriente continua de materiales y servicios de calidad a un precio conveniente.

## **MERCADEO**

### **Introducción**

Es el encargado de que los productos se encuentren al alcance de los consumidores. Se encarga también de mantener el flujo de mercancía hacia los distribuidores constantemente. en el mercadeo se tienen que tomar en cuenta las 4Ps que son producto, precio, plaza y promoción para poder llevar un buen sistema de este tipo.

Aquí es donde entra el departamento de ventas de las empresas y se dice que la "Meta" de cualquier empresa es vender lo que se produce, es donde se da la orientación y manejo de las ventas, así como la distribución de los productos.

Se tiene que dar a conocer por medio de este factor la situación de la competencia; si sus ventas aumentan, disminuyen o si sale algún otro competidor. Comunicar pros y contras de nuestros productos en comparación a la competencia, así como la tendencia de las ventas.

Algo muy importante para este factor es el servicio al cliente, de este dependen las ventas de la empresa y el crecimiento de la misma. Con un buen servicio al cliente, las ventas se realizan solas y se tiene mucha mayor promoción de los artículos.

### **Objetivo**

Adoptar las medidas que garanticen las mayores ventas de productos al mejor precio para dicho mercado, que se encuentre en el lugar y momento indicado, proporcionando el óptimo beneficio tanto para la empresa como a los consumidores.

## CONTABILIDAD Y ESTADÍSTICA

### Introducción

Este factor recopila la información de la empresa, incluye entre otros tipos al de producción, costos, financiamiento, etc., y es con la finalidad de conocer para poder informar las diferentes situaciones que se presentan y tener los datos necesarios para seguir con el desarrollo de la empresa.

Se realizan informes de producción, costos, presupuestos, balances etc., toda la información necesaria para determinar gastos y ganancias de la empresa así como para analizar los errores y sus posibles causas.

Se registra e informa acerca de las transacciones y operaciones realizadas en algún periodo determinado, además de guardar la información para datos estadísticos.

Con la interpelación de contabilidad y estadística se nos indica una de las cosas más importantes en una empresa y es en donde se encuentra ubicada esta, la tendencia que lleva el desarrollo, con el objetivo de poder partir de aquí para las modificaciones necesarias y comparaciones que se tienen que realizar.

### Objetivo

Establecer y tener en funcionamiento una organización para la recopilación de datos, particularmente financieros y de costo, con el fin de mantener informada a la empresa de los aspectos económicos de sus operaciones.

## POLÍTICA Y DIRECCIÓN

**Pregunta I.-** ¿Se obtienen buenos resultados en cuanto a la producción en esta actividad del juguete?

**Respuesta** -Si se obtienen resultados óptimos en esta actividad ya que no existe mucha competencia en el área del juguete.

**Ponderación** -(b)

**Comentario** - Pero si se otorgará más crédito los resultados serían excelentes.

**Pregunta II** -¿De acuerdo al presupuesto y operación real se ha logrado alcanzar el objetivo en esta actividad.?

**Respuesta** -Si se gana una buena utilidad pero no tiene un buen control de producción y no hay el suficiente crédito disponible.

**Ponderación** - (b)

**Comentario** - Para lograr excelentes resultados se debe llevar una logística adecuada de producción la cual genere mejores utilidades así como el cambio de actitud de todo el personal que labora en la empresa.

**Pregunta III.-** ¿Cómo fué que ingreso esta empresa a este tipo de actividades.?

**Respuesta** -Esta empresa, surgió por una tradición del dueño cuando él antes laboraba en otra empresa por lo cual él decidió tomar su propio negocio al conocer esta rama de producción.

**Ponderación** - (a)

**Comentario** - Es cierto que el dueño conoce bien este negocio, como también es cierto que la empresa puede generar mejores resultados dependiendo de la atención que se tenga.

*Se ha alcanzado los objetivos en servicio a consumidores de acuerdo a:*

**Pregunta IV.-** ¿Volumen de producción.?

**Respuesta** -No se ha logrado la producción, pero se puede producir mas de acuerdo al crédito en materia prima y darle un buen servicio al cliente.

**Ponderación** -(c)

**Comentario** -Para cumplir con las expectativas del mercado se deben desarrollar métodos de producción que determinen un control más real para que cubran las necesidades de los consumidores con mayor eficiencia.

**Pregunta V.- ¿Precio de los productos.?**

**Respuesta -**El precio del producto es muy accesible tanto para los consumidores como para los proveedores lo cual mantiene a la empresa dentro de esta rama generando una buena utilidad.

**Ponderación - (a)**

**Comentario -** En este aspecto no hay problema alguno, ya que su competidor mas fuerte (spalding) ofrece un precio por arriba que Brugermex lo que esto hace que vaya ganando terreno en precios adecuados al público.

**Pregunta VI.-¿Calidad de los productos.?**

**Respuesta -** En cuanto a la calidad se puede decir que es buena pero se puede mejorar más, ya que hay sólo una persona dentro de esta empresa que inspecciona cada artículo producido.

**Ponderación -(c)**

**Comentario -** Esta es un área que también se ha descuidado, por lo que solo hay una persona dentro de la empresa que inspecciona cada artículo producido.

**Pregunta VII.- ¿Distribución de productos.?**

**Respuesta -** Siempre se ha distribuido a todas las tiendas, pero no se tiene control estadístico de surtimiento en todas las tiendas.

**Ponderación -(c)**

**Comentario -** Aquí es donde se tiene descuidado este departamento ya que sólo hay una persona que se encarga de abastecer los productos, cuando en las tiendas ya se haya agotado el artículo; lo que refleja, que esta persona no cuenta con un programa actualizado de abastecimiento en los centros comerciales.

**Pregunta VIII.-¿ Se ha alcanzado los objetivos por encima del promedio de ingresos?**

**Respuesta -** Si esta creciendo un 30% anual, pero puede aumentar si se tuviera más materia prima disponible que permita incrementar la producción.

**Ponderación -(b)**

**Comentario -** Se demuestra la falta de liquidez, que permita aumentar sus ventas y por consiguiente generar mayores utilidades.

*De acuerdo a la organización de la empresa y a su estructura real que ha ayudado a la empresa a mantenerse en operación:*

**Pregunta IX.- ¿Su dirección general?**

**Respuesta -** El dueño mantiene una comunicación flexible en cuanto a las propuestas de todas las áreas involucradas en producción, pero no quiere invertir para mejorar

**Ponderación - ( b )**

**Comentario -** El dueño sólo busca que le genere utilidades sin importar como se lleve la producción, así que no toma alternativas que puedan mejorar la empresa. Ejemplos (crédito, capacitación etc.)

**Pregunta X.- ¿Su producción ?**

**Respuesta -** Se trata de aprovechar al máximo la capacidad de la planta de acuerdo a los requerimientos de las organizaciones comerciales por lo que su producción es buena pero no constante, es un producto de temporada.

**Ponderación - ( c )**

**Comentario -** La capacidad de la planta no se esta aprovechando al máximo por lo que ellos trabajan de acuerdo a sus posibilidades sin llevar un buen control de producción.

**Pregunta XI - ¿Sus ventas.?**

**Respuesta -** Esta área se encuentra descuidada ya que no hay personas que se encarguen de una buena distribución de todos los productos.

**Ponderación - (c)**

**Comentario -** Esta área es sin duda vital dentro de la empresa por lo que la distribución de sus productos no es la adecuada.

*En que medida ha sido necesario mejorar la supervisión en cuanto a:*

**Pregunta XII.- ¿Operaciones Financieras?**

**Respuesta -** Se lleva un buen control; debido a que el dueño se encarga de negociar todo lo referente a producción y créditos, pero falta mayor capital para poder crecer como lo demanda el mercado.

**Ponderación - (c)**

**Comentario -** Como el dueño se encarga de llevar este control, no permite que otras personas tomen decisiones, por lo cual retrasa un poco el desarrollo de la empresa.

**Pregunta XIII.- ¿Almacenamiento?**

**Respuesta -** Aquí es importante y en consecuencia, el inventario de su producto terminado es mínimo.

**Ponderación - (c)**

**Comentario -** Sin embargo no cuenta con almacenes adecuados en cada una de las áreas tanto para materia prima como para producto terminado.



**Pregunta XIV-** ¿Operación de producción.?

**Respuesta** -No se tienen controles de producción, como la gráfica, la cual motiva o no al trabajador a elevar mas su rendimiento.

**Ponderación** -(c)

**Comentario** - No llevan un método de producción, lo que origina esta se de en desorden.

*Se realizan juntas entre directivos y trabajadores con el fin de analizar:*

**Pregunta XV.-** ¿La ejecución de tareas?

**Respuesta** -Sólo el dueño lo comenta con el supervisor y el jefe del área sobre los tipos de producción a realizar

**Ponderación** -(b)

**Comentario** - En si no se realizan juntas, si no que sólo se comenta con el supervisor y este a su vez con jefes de área, acerca del tipo de producción a realizar.

**Pregunta XVI.-** ¿Cuántas veces al mes.?

**Respuesta** -Es nula sólo se convoca cuando hay problemas en producción o cuando alguna persona desea hablar con el dueño.

**Ponderación** -(c)

**Comentario** -La comunicación entre obrero y supervisor es muy poca por lo que se basa sólo en lo que produce el trabajador

**Eficiencia del Factor = 42%**

## MEDIO AMBIENTE

**Pregunta I.-¿ A que distancia de la empresa se encuentra su personal laboral ?**

**Respuesta** - Si se tiene mano obra disponible, ya que no hay problema por la distancia.

**Ponderación** -(b)

**Comentario** - La empresa da esta oportunidad de tener un oficio dentro de ella, pero no se cuenta con un departamento o una persona que se encargue de seleccionarla dependiendo del área, ya que el personal disponible no es calificado y la empresa no ofrece capacitación alguna.

**Pregunta II.- ¿ El funcionamiento de servicios públicos como luz, agua, drenaje, vigilancia., etc: han dificultado el desenvolvimiento de la empresa.?**

**Respuesta** - No, se han favorecido con dichos servicios, pero la empresa no aprovecha al máximo estos.

**Ponderación** -(a)

**Pregunta III.-¿Han influido problemas legales dentro de la empresa?**

**Respuesta** -No.

**Ponderación** -(a)

**Pregunta IV.-¿En que medida se ha beneficiado la empresa por parte de?**

	bien	mal
¿Las autoridades?	x	
¿La mano de obra?	x	
¿Los proveedores?	x	
¿Los consumidores?	x	
¿Los competidores?	x	

**Ponderación** -(b)

**Comentario** -Aunque las respuestas fueron satisfactorias se deben cuidar más cada una de las áreas para mantener un equilibrio positivo en la empresa.

*De acuerdo a las operaciones de producción de la empresa, existe apoyo por parte de:*

**Pregunta V-** ¿Reglamentos tradicionales de la industria?

**Respuesta** - Si existe apoyo.

**Ponderación** -(b)

**Comentario** - Se dan cambios constantes de acuerdo a las necesidades de producción, pero por falta de visión a largo plazo no se han logrado los objetivos programados.

**Pregunta VI-** ¿Respecto a las organizaciones externas que afectan a la empresa hay un notable:

apoyo      ò      interferencia

por parte de?

Las organizaciones comerciales	x	
Las organizaciones de trabajadores	x	
Las organizaciones políticas	x	
Las organizaciones sociales.		x

**Ponderación** -(b)

**Comentario** - Tratan de mantener un cierto control en cada una de estas áreas.

**Eficiencia del Factor 67 %**

## PRODUCTOS Y PROCESOS

**Pregunta I- ¿ Cuáles son los productos que se fabrican en la empresa?**

**Respuesta - Una variedad de productos metálicos así como de productos deportivos y algunos de promoción para las empresas. Se tiene alrededor de 90 productos diferentes.**

**Ponderación - (A)**

**Pregunta II- ¿Cuál es el juguete mas vendido?**

**Respuesta - El basquet prakt, el columpio y las pesas comenzaron a venderse últimamente.**

**Ponderación - (A)**

**Pregunta III- ¿ Qué juguetes tienen competencia?**

**Respuesta - En general no se tiene competencia y los pocos juguetes que la llegan a tener no tienen las mismas características físicas además que el precio es mucho mayor.**

**Ponderación - (B)**

**Comentario - Realmente no toman en cuenta la competencia y dado que no tienen buen servicio, el cliente los puede cambiar.**

**Pregunta IV- ¿ Con respecto a los juguetes que tienen competencia. Son estos de mayor aceptación que los de la competencia?**

**Respuesta - Si son de mayor aceptación.**

**Ponderación -(A)**

**Pregunta V- ¿ Existen políticas de producción?**

**Respuesta - No existen políticas de producción.**

**Ponderación -(C)**

**Comentario - La realización de los productos difiere con cada trabajador.**

**Pregunta VI- ¿ Se sabe si el diseño de los productos es el más aceptado?**

**Respuesta - No**

**Ponderación - (B)**

**Comentario - Los diseños son los que se encuentran en el mercado, por lo que la empresa no tiene que ver en diseño de nuevos productos, sino sólo en copiarlos o cambiar uno que otro material.**

**Pregunta VII- ¿ El empaque del producto garantiza el buen estado del producto?**

**Respuesta - No en todos los casos.**

**Ponderación - (C)**

**Comentario - Hay ocasiones en que el empaque es muy débil para resguardar a los productos y se producen reprocesos.**

**Pregunta VIII- ¿ El empaque es lo suficientemente llamativo y representa la función principal del juguete?**

**Respuesta - Los empaques no son llamativos aunque si representan al juguete como tal.**

**Ponderación - (B)**

**Pregunta IX- ¿ Los juguetes son demasiado pesados, esto tiene que ver con la durabilidad del juguete?**

**Respuesta - Generalmente si son muy pesados dado que la mayor parte de estos es metal, y si son más durables.**

**Ponderación - (B)**

**Pregunta X- ¿ Se ha tratado de modificar el diseño para que los juguetes no sean tan pesados?**

**Respuesta - No**

**Ponderación - (C)**

**Comentario - Se diseña mediante la experiencia, pero no se ha echo algún estudio de fuerzas ni de materiales para verificar si es posible cambiar las especificaciones del material.**

**Pregunta XI- ¿ A la hora de realizar el diseño de los juguetes se piensa en la integridad física del usuario?**

**Respuesta - Si, se trata de eliminar cualquier riesgo para el usuario.**

**Ponderación - (A)**

**Pregunta XII- ¿ Cómo se encuentran clasificados dentro de la industria juguetera?**

**Respuesta - Están entre una de las diez mas grandes empresas nacionales de juguetes y estos se catalogan como durables y baratos.**

**Ponderación - (A)**

**Pregunta XIII- ¿ En los juguetes que tienen competencia el precio es mayor o menor que el de la competencia?**

**Respuesta - Es menor**

**Ponderación - (A)**

**Pregunta XIV- ¿ Cuáles son los costos unitarios de producción de los juguetes mas vendidos?**

**Respuesta - No hay respuesta**

**Ponderación -(D)**

**Pregunta XV- ¿ Se realizan comparaciones con la competencia sobre precio, calidad, durabilidad?**

**Respuesta -** Si se realizan estas comparaciones.

**Ponderación - (A)**

**Comentario -** En las comparaciones hechas la competencia tiene mejor empaque, aunque la durabilidad es menor, el precio es mayor y la calidad no es buena.

**Pregunta XVI- ¿ Se realizan mejoras constantes en los procesos de producción?**

**Respuesta -** Si se realizan mejoras, aunque estos no son muy constantes.

**Ponderación - (C)**

**Comentario -** Las mejoras se realizan cuando se les ocurren, no realizan algún estudio de proceso ni de tiempos. Las mejoras sólo se implantan en los primeros seis meses del año.

**Pregunta XVII- ¿ Se han tenido quejas serias con respecto a la calidad de los productos?**

**Respuesta -** No, casi no se tiene quejas.

**Ponderación - (A)**

**Pregunta XVIII- ¿ Cuáles son los costos fijos que tiene la empresa?**

**Respuesta -** No hay respuesta

**Ponderación - (D)**

**Pregunta XIX- ¿ Se realizan estudios constantes sobre la calidad, costos y precio de los juguetes?**

**Respuesta -** La calidad de los juguetes si se llega a estudiar, pero el precio y costo se ignora.

**Ponderación - (C)**

**Pregunta XX- ¿ Los subproductos y desperdicios son aprovechados en la empresa? Se hace algo para disminuirlos?**

**Respuesta -** Los desperdicios metálicos se venden, los de polietileno son reciclados y actualmente tienen un programa para disminuirlos, en este programa entra el cambio de la estructura física de los juguetes, sea en las dimensiones o en los materiales.

**Ponderación - (A)**

**Comentario -** El resultado de la venta de los desperdicios metálicos es para los trabajadores, razón por la cual la acumulación de desperdicios es grandísima dado que desean juntar el mayor peso de esta para obtener las ganancias más grandes.

**Eficiencia del Factor = 68%**

## FINANCIAMIENTO

**Pregunta I- ¿ Cuáles son sus políticas financieras?**

**Respuesta - Tienen créditos con los proveedores y distribuidores.**

**Ponderación - ( B )**

**Pregunta II- ¿ Se tiene créditos bancarios a largo y/o corto plazo?**

**Respuesta - No**

**Ponderación - ( C )**

**Pregunta III- ¿ Se tiene obligaciones con instituciones no bancarias?**

**Respuesta - Sólo con los proveedores.**

**Ponderación - ( A )**

**Pregunta IV- ¿ Qué plazo de pago manejan con proveedores y distribuidores?**

**Respuesta - Se manejan créditos entre 60 y 90 días.**

**Ponderación - ( B )**

**Pregunta V- ¿ Conocen el valor de los inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado?**

**Respuesta - Se desconoce.**

**Ponderación - ( C )**

**Pregunta VI- ¿ Se conoce el tiempo de permanencia de los materiales en inventario?**

**Respuesta - Se desconoce.**

**Ponderación - ( C )**

**Comentario - Esto lo calculan realizando un promedio de las ventas semanales.**

**Pregunta VII- ¿ Conocen las cifras de activo fijo y circulante?**

**Respuesta - No hay respuesta.**

**Ponderación - ( D )**

**Pregunta VIII- ¿ Se tienen fondos para sueldos, salarios y otros gastos de producción?**

**Respuesta - Si**

**Ponderación - ( A )**

Pregunta IX- ¿ Se tiene cuantificado el costo de distribución y por pedir?

Respuesta - No

Ponderación - ( C )

Comentario - Al parecer no les interesa ni siquiera conocer dichos costos.

Pregunta X- ¿ Utilizan el concepto de inventario óptimo?

Respuesta - No

Ponderación - ( B )

Comentario - No se emplea este concepto pero si la experiencia, con la cual se ha llegado hasta donde se encuentran.

Pregunta XI- ¿ Se realizan pronósticos de venta para conocer la cantidad de materiales necesarios y con esto el efectivo o los créditos para obtener dicho material?

Respuesta - No

Ponderación - ( C )

Pregunta XII- ¿ Los recursos financieros son los suficientes para asegurar la mayor producción posible?

Respuesta - No, dado que sólo se podrá proveer al rededor de un 30% de los pedidos que se tienen fincados en la actualidad.

Ponderación - ( C )

**Eficiencia del Factor = 45%**



## MEDIOS DE PRODUCCIÓN

**Pregunta I-** ¿ La empresa cuenta con terrenos, edificios, maquinaria y equipo que le permitan efectuar sus operaciones adecuadamente ?

**Respuesta** - Si cuentan con los terrenos y edificios, pero no con la maquinaria y equipo adecuado para realizar las operaciones eficientemente.

**Ponderación** - ( b )

**Comentario** - En realidad la empresa cuenta con maquinaria y equipo obsoleto.

**Pregunta II-** ¿Cuál es el estado de los medios de producción de dicha empresa ?

**Respuesta** - Se encuentran en mal estado.

**Ponderación** - ( c )

**Pregunta III-** ¿Cuál es el estado del terreno ?

**Respuesta** - Se encuentra en buen estado.

**Ponderación** - ( a )

**Comentario** - Tienen la superficie necesaria para realizar las operaciones eficientemente.

**Pregunta IV-** ¿Cuál es el estado de la maquinaria ?

**Respuesta** - El estado es malo.

**Ponderación** - ( b )

**Comentario** - La mayoría de la maquinaria se encuentra depreciada totalmente, pero opera adecuadamente.

**Pregunta V-** ¿Cuál es el estado del equipo en general ?

**Respuesta** - En general tiene deficiencias.

**Ponderación** - ( b )

**Comentario** - Por lo observado en la empresa, el equipo satisface las necesidades de producción, aunque su estado es muy malo.

**Pregunta VI-** ¿Cuál es la superficie total del terreno ?

**Respuesta** - La planta de Istacala cuenta con 1732 m<sup>2</sup>.

**Ponderación** - ( a )

**Pregunta VII-** ¿Cuál es la superficie total cubierta por construcciones para sitios de producción y almacenamiento ?

**Respuesta** - Aproximadamente 1500 m<sup>2</sup>.

**Ponderación** - ( a )

**Pregunta VIII-** Referente a la maquinaria y equipo de producción: ¿ cuál es la antigüedad de la maquinaria ?

**Respuesta -** Tiene más de 10 años.

**Ponderación -** ( c )

**Comentario -** Por lo observado, la maquinaria rebasa fácilmente dicho numero de años.

**Pregunta IX-** ¿ Se conoce la capacidad real de producción ?

**Respuesta -** No se conoce.

**Ponderación -** ( c )

**Comentario -** Su capacidad de producción la basan en las ventas.

**Pregunta X-** ¿ Se cuenta con un número adecuado de equipo de transporte y cuál es la antigüedad de este ?

**Respuesta -** Falta mucho equipo de transporte, y no se conoce la antigüedad.

**Ponderación -** ( c )

**Comentario -** El equipo de transporte es insuficiente.

**Pregunta XI-** ¿ Se cuentan con las herramientas y equipos auxiliares adecuados ?

**Respuesta -** No son los más adecuados, pero funcionan.

**Ponderación -** ( b )

**Pregunta XII-** ¿ Más de un 30% de los materiales se levantan a mano ?

**Respuesta -** Si

**Ponderación -** ( c )

**Pregunta XIII-** ¿ Se han hecho mejoras para el manejo de materiales en el último año ?

**Respuesta -** Sin respuesta.

**Ponderación -** ( d )

**Comentario -** Este concepto no lo toman en cuenta en la empresa.

**Pregunta XIV-** ¿ Los servicios sanitarios de los trabajadores se encuentran en buenas condiciones ?

**Respuesta -** No

**Ponderación -** ( c )

**Comentario-** Las condiciones de estos son pésimas, los baños están sucios, sin alumbrado y no existe privacidad en dicho lugar.

**Eficiencia del Factor = 50 %**

## FUERZAS DE TRABAJO

**Pregunta I- ¿ Cuántas son las horas de trabajo al día por empleado ?**

**Respuesta - Por trabajador son 10 hrs/día.**

**Ponderación - ( a )**

**Pregunta II- ¿ Se cuenta con un personal idóneo y organizado, para alcanzar una óptima productividad en el desempeño de sus labores ?**

**Respuesta - No se tiene en su totalidad al personal idóneo y falta comunicación para mejorar la productividad.**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - Por lo que se ha observado, el personal no es el ideal, ya que no está calificado para las actividades a realizar.**

**Pregunta III- Por lo que toca a la mano de obra ¿ hay reglas establecidas con respecto a la contratación de nuevo personal ?**

**Respuesta - No, estos programas no existen**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - Por lo general el personal nuevo es conocido de algún trabajador.**

**Pregunta IV- ¿ Existen mejoras en sueldos o salarios ?**

**Respuesta - Se tienen dos formas de contratar al personal, a destajo y por jornada, por lo demás, no existen remuneraciones extras.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta V- ¿ Existen reglas establecidas para la terminación del empleo ?**

**Respuesta - Existe personal que es contratado únicamente por temporada.**

**Ponderación - ( b )**

**Pregunta VI- ¿ Existen programas para mejorar el rango o posición ?**

**Respuesta - Esta se realiza con el paso del tiempo, y no por méritos propios.**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - La antigüedad es la que determina este aspecto, los conocimientos salen sobrando muchas veces.**

**Pregunta VII- ¿ Muestra una tendencia descendiente el porcentaje de los trabajadores que renuncian en forma voluntaria a su empleo dentro de la empresa ?**

**Respuesta - No existe alta rotación de personal , hay actualmente personal que inicio con la empresa.**

**Ponderación - ( a )**

**Comentario - Los trabajadores generales o ayudantes si tienen una alta rotación.**

**Pregunta VIII- ¿ Se dan cursos constantes de capacitación ?**

**Respuesta - La capacitación en la empresa no existe, los trabajadores van mejorando con el paso del tiempo.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta IX- ¿ Hay una persona o responsable de las medidas que deben tomarse para prevenir accidentes ?**

**Respuesta - No existe una persona encargada de este puesto.**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - El puesto niquiera existe.**

**Pregunta X- ¿ Son constantes los conflictos entre trabajadores de la empresa ?**

**Respuesta - Generalmente no existen grandes conflictos, aunque existe falta de comunicación.**

**Ponderación - ( b )**

**Comentario - Si existen pequeños conflictos, estos se deben a la falta de comunicación.**

**Pregunta XI- ¿ Se tienen bien establecidos los días de asueto y la vacaciones ?**

**Respuesta - Si se tiene gran demanda no hay días de asueto ni vacaciones.**

**Ponderación - ( b )**

**Pregunta XII- ¿ Existe algún estímulo para los mejores trabajadores ?**

**Respuesta - No**

**Ponderación - ( b )**

**Comentario - Por lo observado no hay motivación alguna, por lo cual muchas veces el trabajador no realiza bien su trabajo.**

**Pregunta XIII- ¿ Se tiene bien clasificada la función de cada persona en la empresa, esta persona es la mas calificada para el trabajo y realiza eficientemente su función ?**

**Respuesta - Los puestos están bien especificados, pero no se respeta la jerarquía, no se cuenta con un organigrama dentro de la empresa, además de que los puestos no se desarrollan como deberían.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta XIV-** ¿ El personal de la fábrica está altamente calificado para la función que desempeña ?

**Respuesta -** Existen fallas en el personal, no es el más idóneo, ni calificado.

**Ponderación -** ( c )

**Comentario -** El personal existente es deficiente, por ejemplo, el personal con estudios superiores es tan sólo de tres.

**Pregunta XV-** ¿ Se conocen las horas reales trabajadas y las horas de estancia en la empresa a la semana ?

**Respuesta -** No se tiene el dato.

**Ponderación -** ( c )

**Pregunta XVI-** ¿ El personal que labora en la fábrica obtiene salarios competitivos ?

**Respuesta -** No en todos los casos, los salarios varían dependiendo el rango y la antigüedad.

**Ponderación -** ( c )

**Comentario -** Los salarios en lo general no son competitivos, además de que no se tiene ningún servicio de ley, ni prestaciones.

**Eficiencia del Factor = 39%**

## ACTIVIDAD PRODUCTORA

**Pregunta I- ¿ La producción es en lote o en línea ?**

**Respuesta - Se realiza por lote.**

**Ponderación - ( a )**

**Pregunta II- ¿ Se elaboran productos específicos por cliente ?**

**Respuesta - No, de acuerdo a cada cliente se realiza la programación de la producción.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta III- ¿ Se toma en consideración la existencia para programar la producción ?**

**Respuesta - No, de acuerdo al sobrante, se hace una planeación de la producción.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta IV- ¿ Se tiene un control a cerca de la calidad de los productos ?**

**Respuesta - No, la calidad no esta ni controlada, ni verificada, esta depende de la disponibilidad del proveedor y de los trabajadores.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta V- ¿ Existen estándares de calidad establecidos por producto ?**

**Respuesta - No se tiene ninguno.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta VI- ¿ Explique cual es el manejo interno de materiales ?**

**Respuesta - No tienen una respuesta.**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - No tienen contemplado el manejo de los materiales.**

**Pregunta VII- ¿ Es necesario para ustedes el manejo de materiales ?**

**Respuesta - Claro**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta VIII- ¿ Existen programas de mantenimiento preventivo ?**

**Respuesta - No existe ningún programa.**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - Solamente se trabaja con mantenimiento correctivo.**

**Pregunta IX- ¿ A cuanto ascienden las horas efectivas de operación de la empresa y del obrero ?**

**Respuesta - En temporada alta se trabajan jornadas de mas de diez horas diarias.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta X- ¿Cuál es el número de turnos ?**

**Respuesta - Uno**

**Ponderación - ( b )**

**Comentario - El número de turno no esta especificado.**

**Pregunta XI- ¿Cuál es la tendencia de las horas extras ?**

**Respuesta - No se conoce**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - La tendencia es ascendente en el ultimo trimestre del año.**

**Pregunta XII- ¿Cuál es el tiempo real de producción por producto ?**

**Respuesta - No lo saben.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta XIII- ¿ En que época del año aumentan las ventas por producto ?**

**Respuesta - Las ventas comienzan a aumentar en el segundo trimestre del año.**

**Ponderación - ( b )**

**Pregunta XIV- ¿Cuál es el salario promedio por hora ?**

**Respuesta - Es variable, dependiendo el nivel.**

**Ponderación - ( b )**

**Pregunta XV- ¿ Se hacen esfuerzos o estudios para mejorar los métodos de producción ?**

**Respuesta - No**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - Solamente se hacen acondicionamientos después de la temporada alta.**

**Pregunta XVI- ¿ Existen diagramas para los diferentes procesos ?**

**Respuesta - No existen diagramas ni catálogos de operación.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta XVII- ¿ Qué modificaciones se han hecho últimamente para evitar desperdicios y rechazos ?**

**Respuesta - No hay respuesta.**

**Ponderación - ( d )**

**Comentario - Tratan de tener una última revisión antes de embarcar la producción.**

**Pregunta XVIII- ¿ Hay cifras o alguna estimación sobre los costos de mantenimiento ?**

**Respuesta - No hay ningún registro de los costos de mantenimiento.**

**Ponderación - ( c )**

**Pregunta XIX- ¿ Conocen los costos unitarios de reproceso y reciclado ?**

**Respuesta - No**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - Este costo no lo conocen y piensan que no es relevante.**

**Eficiencia del Factor = 33 %**



## SUMINISTROS

**Pregunta I-** ¿ Se toman en cuenta las ventajas y desventajas en cuanto a precios en el mercado?

**Respuesta -** Se toman de acuerdo a la posibilidad que haya de financiar la materia prima.

**Ponderación -** ( b )

**Pregunta II-** ¿ Se tiene pronóstico para el pedido de materia prima ?

**Respuesta -** No hay respuesta.

**Ponderación -** ( d )

**Comentario -** No se tiene específicamente, pero se tiene una comunicación sólida con los proveedores.

**Pregunta III-** ¿Cuál es la frecuencia de pedido de materia prima ?

**Respuesta -** Depende directamente de los pedidos que se tienen.

**Ponderación -** ( c )

**Pregunta IV-** ¿Cuál es el tiempo de entrega de los pedidos ?

**Respuesta -** No hay respuesta.

**Ponderación -** ( d )

**Comentario -** Depende del convenio que se haya tenido.

**Pregunta V-** ¿ Se solicita el material con las especificaciones requeridas ?

**Respuesta -** Sí.

**Ponderación -** ( a )

**Pregunta VI-** ¿ Conocen el costo unitario de materia prima ?

**Respuesta -** Se desconoce.

**Ponderación -** ( c )

**Pregunta VII-** ¿ Cuáles y cuantos son sus proveedores ?

**Respuesta -** Son alrededor de 80 proveedores con los que se cuenta.

**Ponderación -** ( b )

**Pregunta VIII-** ¿Cuál es la procedencia de la materia prima ?

**Respuesta -** Nacional.

**Ponderación -** ( a )

**Pregunta IX- ¿Se tienen divididos los almacenes de materia prima y de producto terminado ?**

**Respuesta - Si**

**Ponderación - ( c )**

**Comentario - No se tiene ningún orden para el almacenaje de los materiales.**

**Pregunta X- ¿ Se conoce el volumen de material en los almacenes de materia prima ?**

**Respuesta - No hay respuesta.**

**Ponderación - ( d )**

**Comentario - No se conoce el volumen debido a que no existe un control de inventarios.**

**Pregunta XI- ¿ que confiabilidad existe en su registro de almacén de materia prima ?**

**Respuesta - No hay respuesta.**

**Ponderación - ( d )**

**Comentario - No es confiable.**

**Pregunta XII- ¿ Se buscan nuevos proveedores ?**

**Respuesta - No**

**Ponderación - ( a )**

**Comentario - Se encuentran satisfechos con los que se tienen, ya que existe buena comunicación con ellos.**

**Pregunta XIII- ¿ Se buscan materiales sustitutos ?**

**Respuesta - Si**

**Ponderación - ( a )**

**Comentario - Probablemente se llegue a innovar con nuevos materiales con el paso del tiempo.**

**Eficiencia del Factor = 50 %**

## CONTABILIDAD Y ESTADÍSTICA

**Pregunta I-** ¿ Cuántas personal trabajan en el área contable?

**Respuesta -** Tres personas

**Ponderación - (B)**

**Pregunta II-** ¿ Se realizan, se revisan los presupuestos de venta y quién lo hace?

**Respuesta-** Si se realizan y se revisan, la persona encargada es el dueño de la empresa.

**Ponderación - (C)**

**3-** Hay ocasiones que por ahorrarse unos pesos compran material cuando todavía no saben si lo van a utilizar ni cuando.

**Pregunta III-** ¿ La contabilidad de costos se realiza de manera minuciosa?

**Respuesta -** No sólo toman en cuenta el precio del material y la mano de obra.

**Ponderación - (C)**

**Pregunta IV-** ¿ Se conoce el costo de producción de cada articulo que se produce?

**Respuesta -** Si se conoce.

**Ponderación - (B)**

**Comentario -** Este costo se conoce muy a la ligera.

**Pregunta V-** ¿ Se entregan puntualmente los informes de contabilidad con toda la información requerida?

**Respuesta -** Este informe se entrega puntualmente cada quince días y si contiene toda la información.

**Ponderación -(A)**

**Pregunta VI-** ¿ Se realizan informes de producción diaria, semanal, mensual y cuál es el requerimiento diario según las ventas?

**Respuesta -** No se realiza el informe formalmente, pero se conoce cual es la producción diaria.

**Ponderación -(B)**

**Comentario -** Esta información no la conocen todos los departamentos relacionados.

**Pregunta VII-** ¿ Se realizan estadísticas sobre ventas y producción ?

**Respuesta -** No

**Ponderación -(C)**

**Pregunta VIII- ¿ Se realizan estudios de perdidas y ganancias, cada cuando se realizan?**

**Respuesta - Las realiza el contador cada dos semanas.**

**Ponderación - (B)**

**Comentario - Este estudio se realiza de manera incompleta, no se toman en cuenta los inventarios, las horas hombres trabajadas ni otros datos.**

**Pregunta IX- ¿ Proporciona el estado contable mensual la información respecto a los productos terminados y aún no vendidos?**

**Respuesta - No se conoce dicha información**

**Ponderación - (C)**

**Comentario - No se le da mucha importancia a información de este tipo.**

**Pregunta X- ¿ Se tienen bien identificados los costos fijos , variables y como varían con respecto a la producción?**

**Respuesta - Si se conocen**

**Ponderación - (B)**

**Comentario - No se conocen realmente las variaciones de los costos fijos con el aumento de la producción.**

**Pregunta XI- ¿ Se realiza algún tipo de estudio para tratar de disminuir estos costos?**

**Respuesta - No se hace nada**

**Ponderación - (C)**

**Eficiencia del Factor = 43%**

## MERCADEO

**Pregunta I- ¿ Cuáles son los compradores mas importantes?**

**Respuesta -** Comercial Mexicana, Gigante, Aurrera, en general todas las tiendas departamentales.

**Ponderación - (A)**

**Comentario -** el problema con este tipo de empresas es que compran a consignación.

**Pregunta II- ¿Qué porcentaje de la producción consumen los compradores a pequeña escala ?**

**Respuesta -** Es muy poco el porcentaje.

**Ponderación - (B)**

**Pregunta III- ¿ Con los distribuidores que plazos de entrega manejan?**

**Respuesta -** Esto depende del cliente y de la forma de pago, pero el tiempo mínimo es de tres días.

**Ponderación - (A)**

**Comentario -** Esta respuesta no es verídica, dado que no tienen una buena organización en la producción ni en sus tiempos de entrega.

**Pregunta IV- ¿ Las ventas se realizan a nivel local o a toda la república?**

**Respuesta -** Se vende a toda la república.

**Ponderación -(A)**

**Comentario -** Si se vende a toda la república, pero no se satisface toda la demanda, actualmente se tiene estimado surtir el 30% de los pedidos que se tienen.

**Pregunta V- ¿ Se tiene cubierta toda la demanda local y nacional!**

**Respuesta -** No

**Ponderación - (C)**

**Comentario -** No tienen la capacidad instalada para cubrir dicha demanda.

**Pregunta VI- ¿ Se realiza algún tipo de descuento por volumen o por pago inmediato?**

**Respuesta -** Si

**Ponderación -(A)**

**Pregunta VII-** ¿ Existe la posibilidad de aumentar el precio de los productos y mantener el volumen de venta o disminuir el precio y aumentar el volumen?

**Respuesta -** No se tiene contemplado.

**Ponderación -** (B)

**Comentario -** Al parecer por el tipo de distribuidores es muy difícil aumentar los precios de los productos pero se ve que no experimentan mucho por esta cuestión.

**Pregunta VIII-** ¿ Se conoce cuál es el volumen de ventas de la competencia?

**Respuesta -** Se tienen datos muy parecidos a los reales en cuanto al volumen de venta de la competencia.

**Ponderación -** (A)

**Comentario -** Saben si su producto se vende más o menos que el de la competencia, y como reaccionan las ventas de la competencia al ellos sacar un nuevo producto.

**Pregunta IX-** ¿Cuál es la estructura de las fuerzas de venta?

**Respuesta -** Se tiene un sólo vendedor.

**Ponderación -** (C)

**Comentario -** el departamento de ventas esta muy descuidado, no se puede atender a todos los compradores que les solicitan producto.

**Pregunta X-** ¿ Existe un departamento específico para el área de ventas?

**Respuesta -** No

**Ponderación -**(C)

**Pregunta XI-** ¿ Los productos tienen publicidad en los medios masivos de comunicación o sólo en las tiendas departamentales?

**Respuesta -** La publicidad es sólo en las tiendas departamentales.

**Ponderación -** (B)

**Comentario -** Esta respuesta tiene dos causas, una es que no gastan en publicidad y la otra es que si ahora que no tienen publicidad no se dan abasto, con publicidad seria peor.

**Pregunta XII-** ¿ Existen promociones de venta?

**Respuesta -** Si

**Ponderación -** (B)

**Comentario -** Las promociones no son constantes y no se tiene contempladas en las épocas bajas.

**Pregunta XIII- ¿ Hay buena comunicación entre el departamento de ventas y el de producción?**

**Respuesta - Si**

**Ponderación - (C)**

**Comentario -** Se cree que la comunicación no existe dado que no se lleva un orden entre estos departamentos; no se entrega al que pidió primero y el departamento de ventas no sabe cuando se entregara un pedido, además este no conoce la capacidad del departamento de producción para poder seguir aceptando los pedidos.

**Pregunta XIV- ¿ Conocen el volumen de ventas mensuales y por cliente?**

**Respuesta - No se conocen las ventas por cliente pero si las mensuales.**

**Ponderación - (C)**

**Comentario -** No llevan un control adecuado y no tienen la flexibilidad para conocer estos datos en el momento en que se desee.

**Pregunta XV- ¿ Conocen el número promedio de clientes por mes?**

**Respuesta - No hay respuesta.**

**Ponderación - (D)**

**Pregunta XVI- ¿ Saben cuál es el número de pedidos al mes?**

**Respuesta - No hay respuesta.**

**Ponderación - (D)**

**Pregunta XVII- ¿ Se conoce cuál es la fecha de entrega de un pedido con la suficiente anticipación?**

**Respuesta - No hay respuesta.**

**Ponderación - (D)**

**Pregunta XVIII- ¿ Cuánto tiempo demoran en entregar una vez que se tiene el pedido listo?**

**Respuesta - No se conoce dicha información**

**Ponderación - (C)**

**Comentario -** El cliente al que se le surte el pedido se puede conocer hasta una hora antes de entregar el pedido, no se tiene planeada la entrega desde antes, hay ocasiones que tienen productos terminados y no se entregan hasta después de tres o cuatro días.

**Pregunta XIX- ¿ Cuáles son los medios de transporte utilizados para entregar los pedidos?**

**Respuesta - Se tiene tres camiones de la empresa y una pequeña camioneta.**

**Ponderación - (A)**

**Comentario -** En la temporada no se dan abasto para la entrega de pedidos con estos transportes.

**Pregunta XX- ¿ Ayuda el cuerpo de vendedores para realizar el pronóstico de ventas?**

**Respuesta - No**

**Ponderación - (C)**

**Comentario - No se realizan pronosticos de ventas, además no se interrelacionan los diferentes departamentos.**

**Pregunta XXI- ¿ Cómo se considera el servicio al cliente?**

**Respuesta - Malo**

**Ponderación - (C)**

**Comentario - El servicio al cliente es pésimo, no se le entrega al comprador ni en la fecha ni en volúmen acordado, además no se le avisa si se le podrá satisfacer el pedido o no.**

**Eficiencia del Factor = 56%**



## CONCLUSIONES

Esta metodología es sin duda un instrumento cuya finalidad es la de facilitar la investigación industrial y el análisis de la productividad, aumentando con esto la eficiencia de operación dentro de la empresa.

Es importante conocer cómo los factores de producción que son vitales para el funcionamiento óptimo de las actividades de producción se comportan en la empresa.

Cuando se analizan deficiencias en la operación de los establecimientos manufactureros, se descubre que las fallas pueden provenir de los factores de operación ya mencionados en el capítulo.

En Brugermex, dichos factores operan deficientemente, principalmente se encuentran debilidades en la actividad productora, la fuerza de trabajo, política y dirección, contabilidad y estadística, financiamiento, medios de producción y suministros, principalmente.

Al analizar detalladamente las operaciones deficientes de una empresa manufacturera, se descubre, que una falla en el desempeño de una o varias de estas funciones o factores, origina la ineficiencia de toda la empresa, limitando con esto el rendimiento y la productividad del conjunto de operaciones de una empresa.

Se tomarán en cuenta con mayor fuerza las áreas que se encuentran por debajo de su rendimiento, las cuales deberán ser impulsadas para mejorar su funcionamiento, elevando así el nivel de producción en todas las demás áreas.

Los resultados obtenidos conforme a las encuestas realizadas por cada factor son los siguientes:

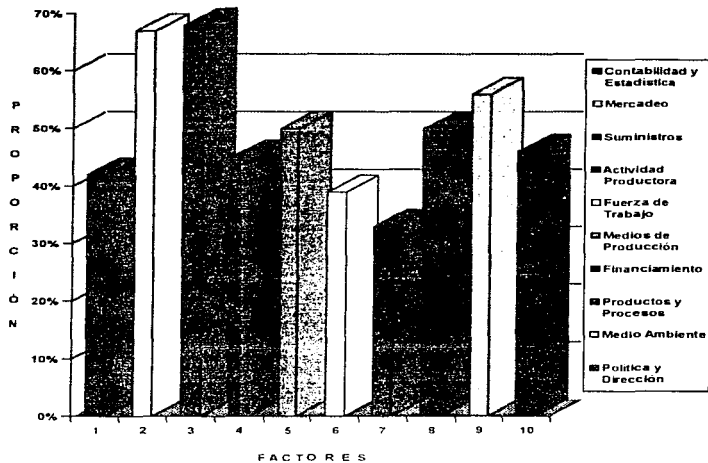
* Medio Ambiente	67 %
* Política y Dirección	42 %
* Productos y Procesos	68 %
* Medios de Producción	60 %
* Financiamiento	45 %
* Fuerza de Trabajo	39 %
* Suministros	50 %
* Actividad Productora	33 %
* Mercado	56 %
* Contabilidad y Estadística	43 %

El estudio de esta tesis se basara en la parte productiva de la empresa, esto se debe a que no se tiene la facilidad para obtener información, por políticas de la empresa.

Para cada una de las áreas se propondrán técnicas de fácil entendimiento, el cual garantice su funcionalidad por medio de herramientas de Ingeniería Industrial, tales como: diagramas para los procesos, selección de equipo de manejo de materiales, una propuesta de distribución de planta, programa para control de inventarios y de la producción, seguridad industrial, mantenimiento, reciclado, etc.

En forma general podemos afirmar que cuando se logra una equilibrada relación en el desempeño de las funciones correspondientes a los factores operativos en la planta, se ha alcanzado la óptima eficiencia bajo las condiciones existentes.

Diagnóstico Industrial

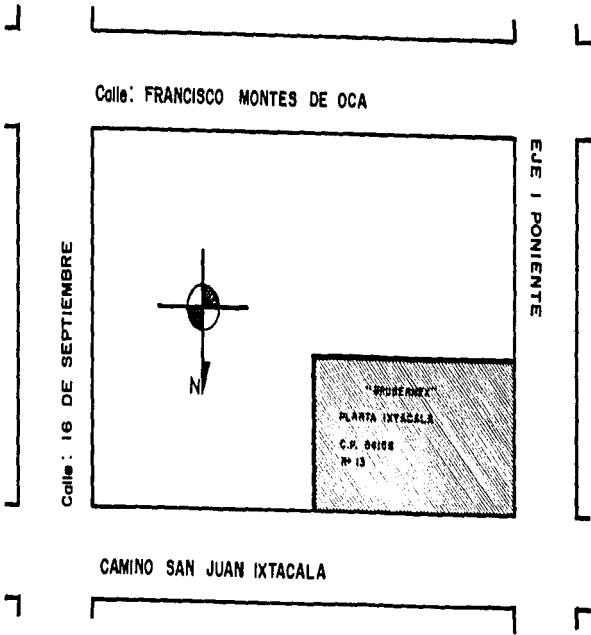


Lo que se pretende en este capítulo es presentar el estado actual de la empresa desde todos los puntos de vista, para esto se realizó el diagnóstico industrial, el cual nos muestra las diferentes eficiencias o deficiencias de los factores y cuales de estos son más débiles y vulnerables, además cuáles son los que afectan en mayor medida a las actividades desarrolladas en dicha empresa. Pero para realizar una completa descripción de la empresa debemos incluir la distribución de planta actual.

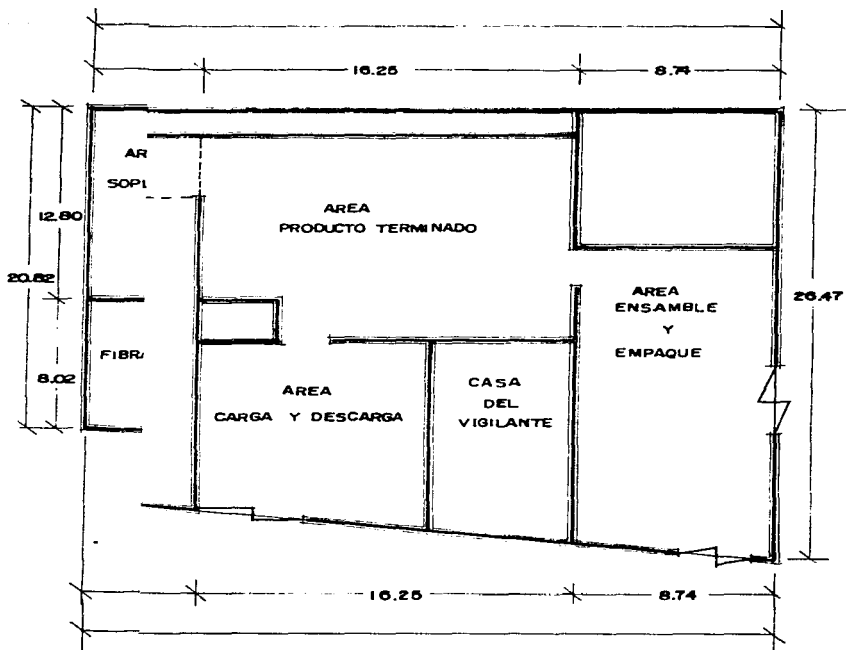
A continuación se presentan los planos que describen físicamente a la empresa, los planos que se incluyen son los siguientes:

- Ubicación de la planta, se pretende dar la localización geográfica de la planta con las calles principales que la rodean.
- Distribución de áreas en la planta, se expone la localización de cada área adentro del terreno perteneciente a la planta.
- Distribución por área, se da la ubicación exacta de cada una de las máquinas, muebles, etc. ubicadas en cada área.
- Diagramas de recorrido, se expone de manera gráfica cuál es el recorrido de los materiales para la construcción de los artículos en donde se ve reflejado las áreas que intervienen en dicho proceso.

CROQUIS DE LOCALIZACION



ESC : 1:25  
ACOTACIONES: mts

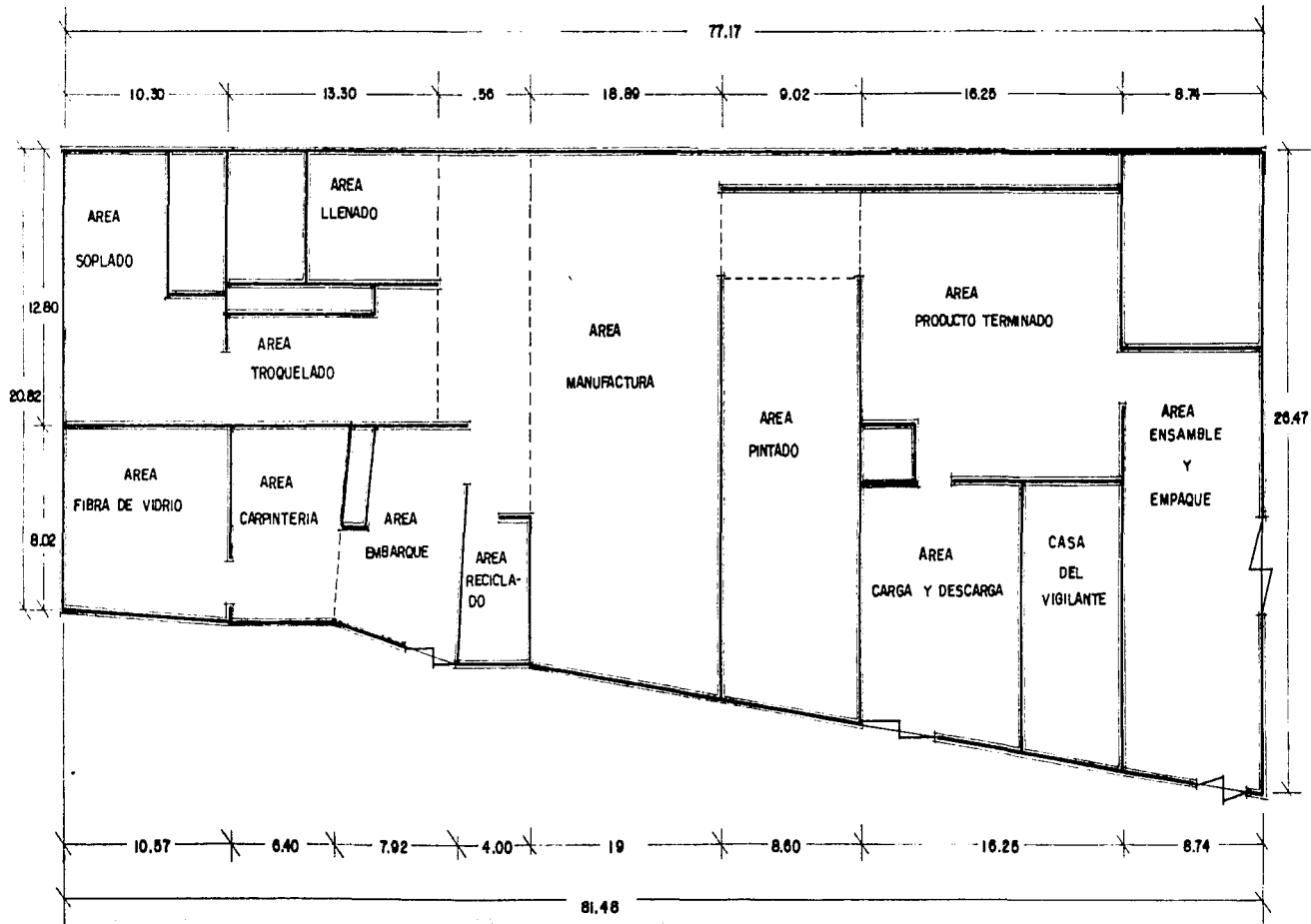


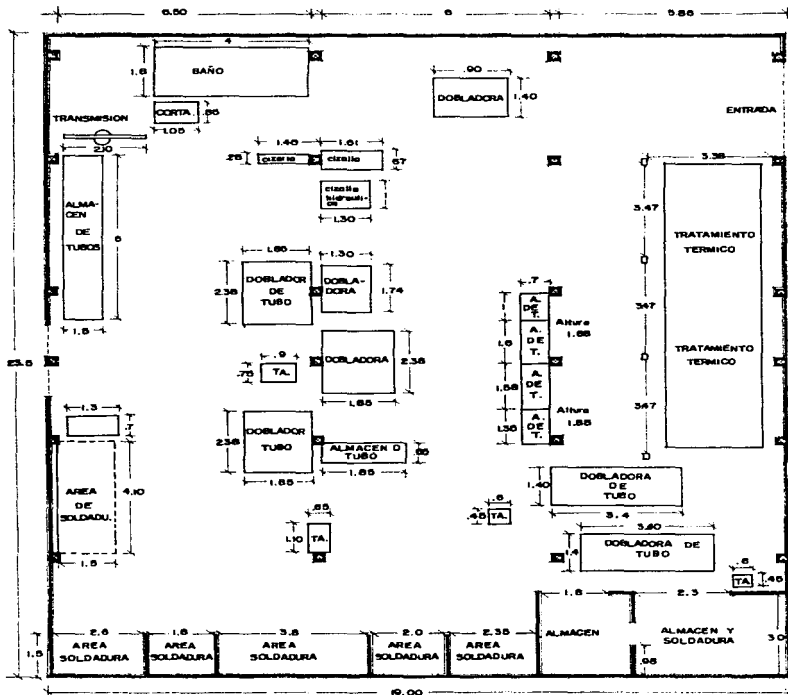
# BRUGERMEX IXTACALA

DISTRIBUCION ACTUAL

ESC : 1:25

ACOTACIONES: mts



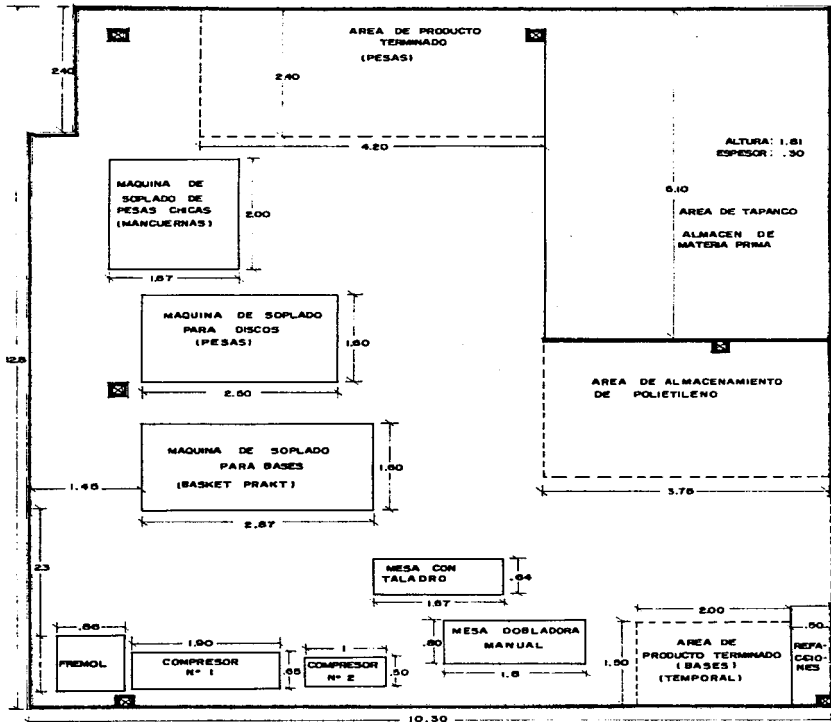


AREA DE MANUFACTURA

TA=TALADRO

ESC: 1:100  
 ACOTACION: mts  
 AREA TOTAL: 446.5 m<sup>2</sup>





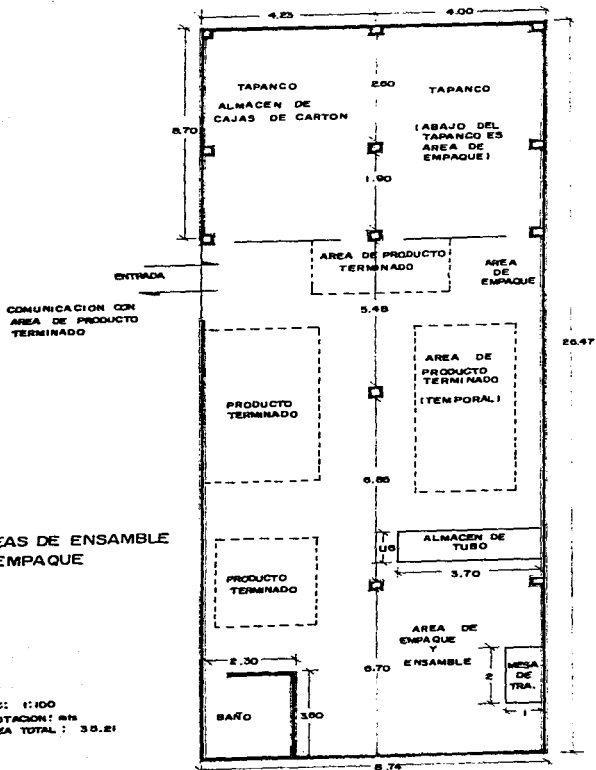
AREA DE SOPLADO

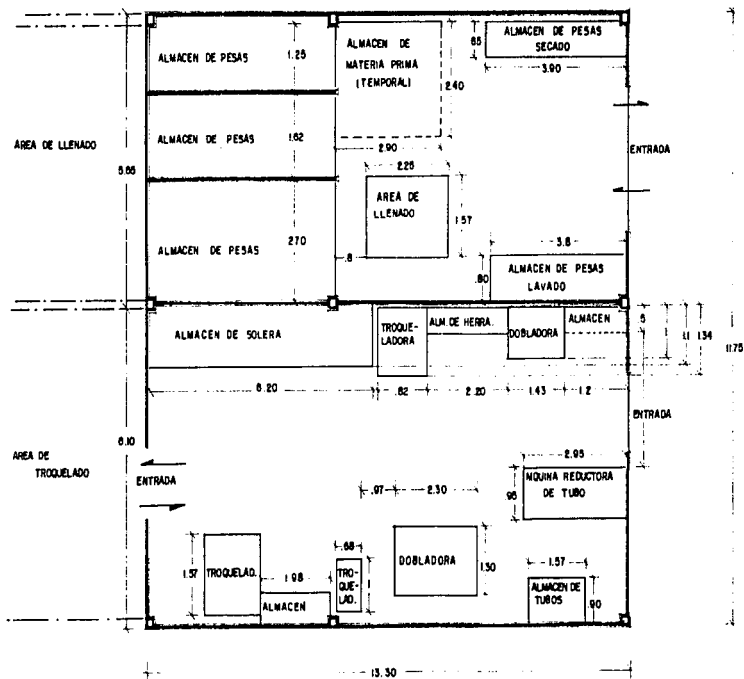
NOTA: UNA COLUMNA  
MIDE .18 X .18

ESC: 1 50  
ACOTACION: mts

**AREAS DE ENSAMBLE  
Y EMPAQUE**

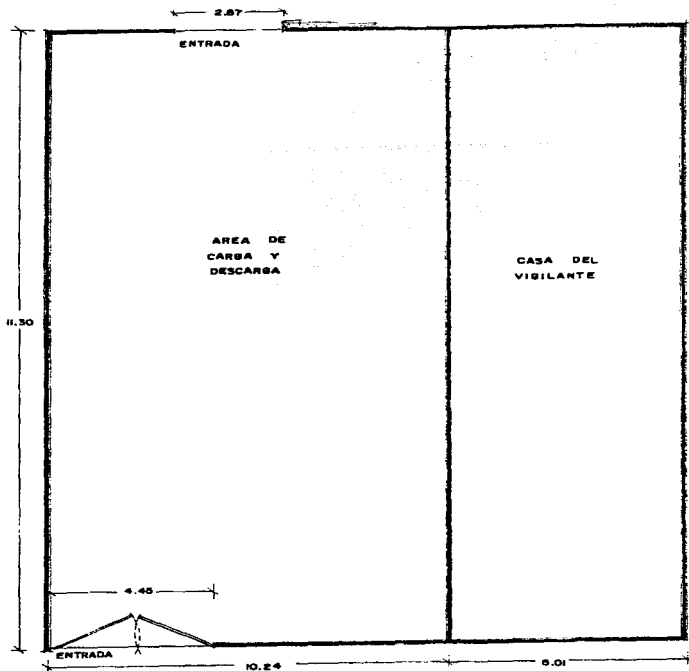
ESC: 1:100  
ACOTACION: mm  
AREA TOTAL: 35.21





AREA DE LLENADO Y  
TROQUELADO

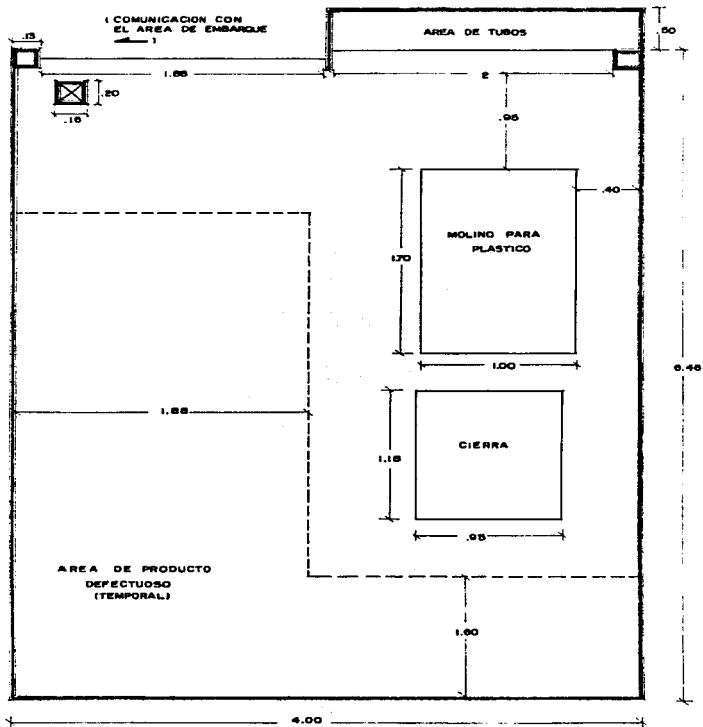
ESC: 1:75  
ACOTACION: mts



PLANTA XTACALÁ

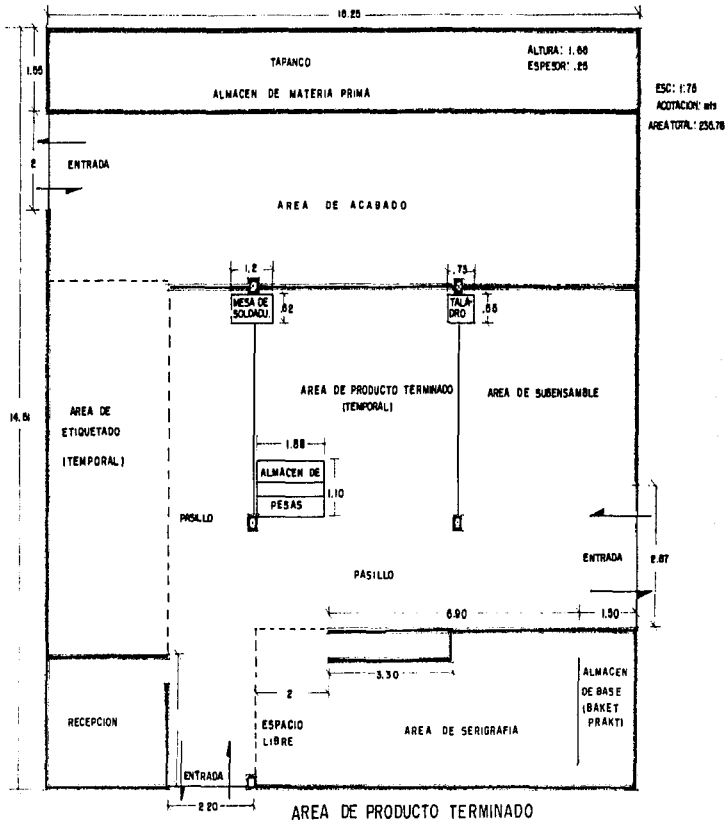
AREA DE CARGA Y DESCARGA

ESC: 1:100  
ACOTACION: mts



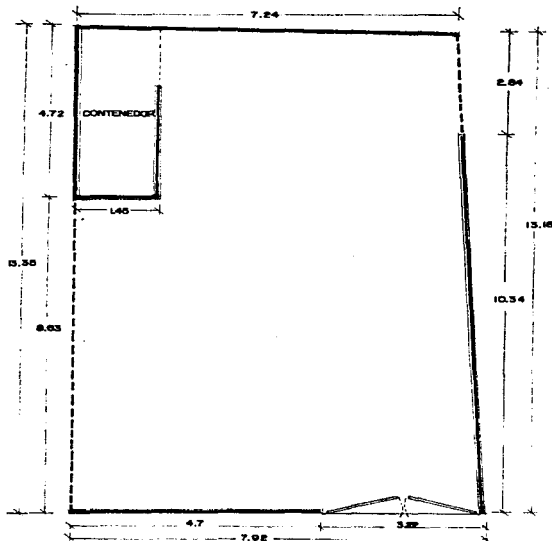
AREA DE RECICLADO

ESC: 1:25  
ACOTACION: mts

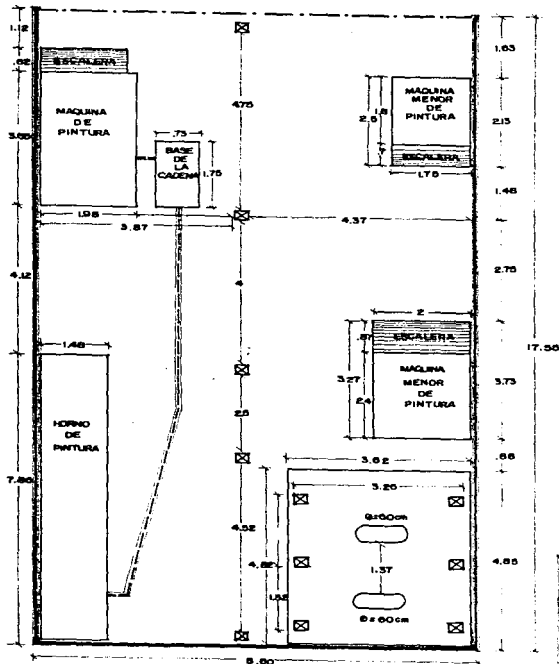


AREA DE  
EMBARQUE

ESC: 1:50  
ACOTACION: mts



<b>U.N.A.M.</b>
Fac. DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
DISEÑADOR: DANIEL RODRIGUEZ R.
• OROZCO
• MARES
• OVIEDO

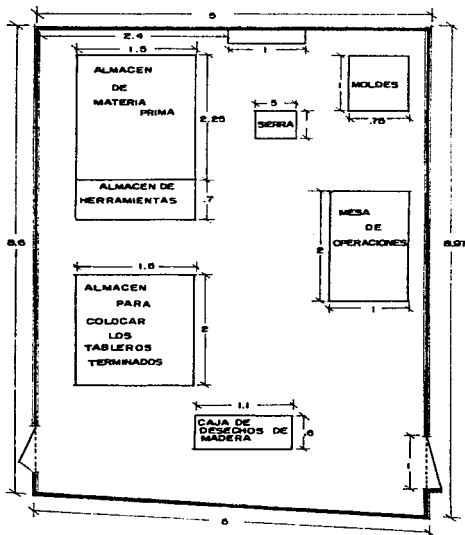


### AREA DE PINTURA

ESC: 1:75  
ACOTA: mts

<b>U.N.A.M.</b>
FAC. DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
DR. ING. DANIEL RODRIGUEZ R.
• OROZCO • MARES • OVIEDO

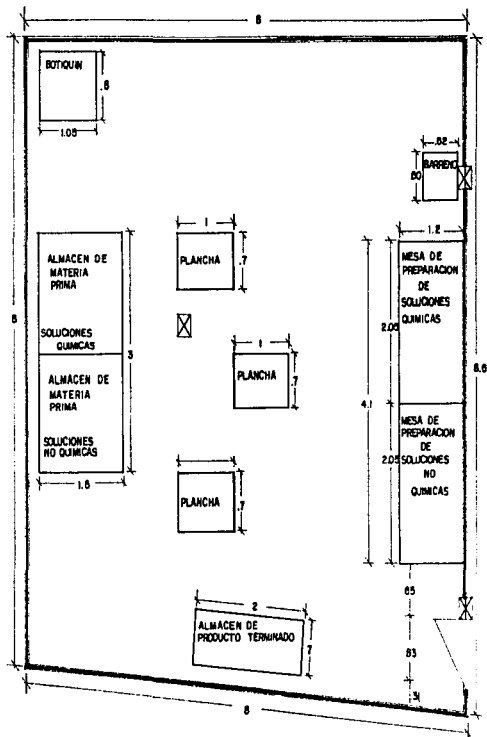




AREA DE CARPINTERIA

ESC: 1:50  
ACOTA: mts

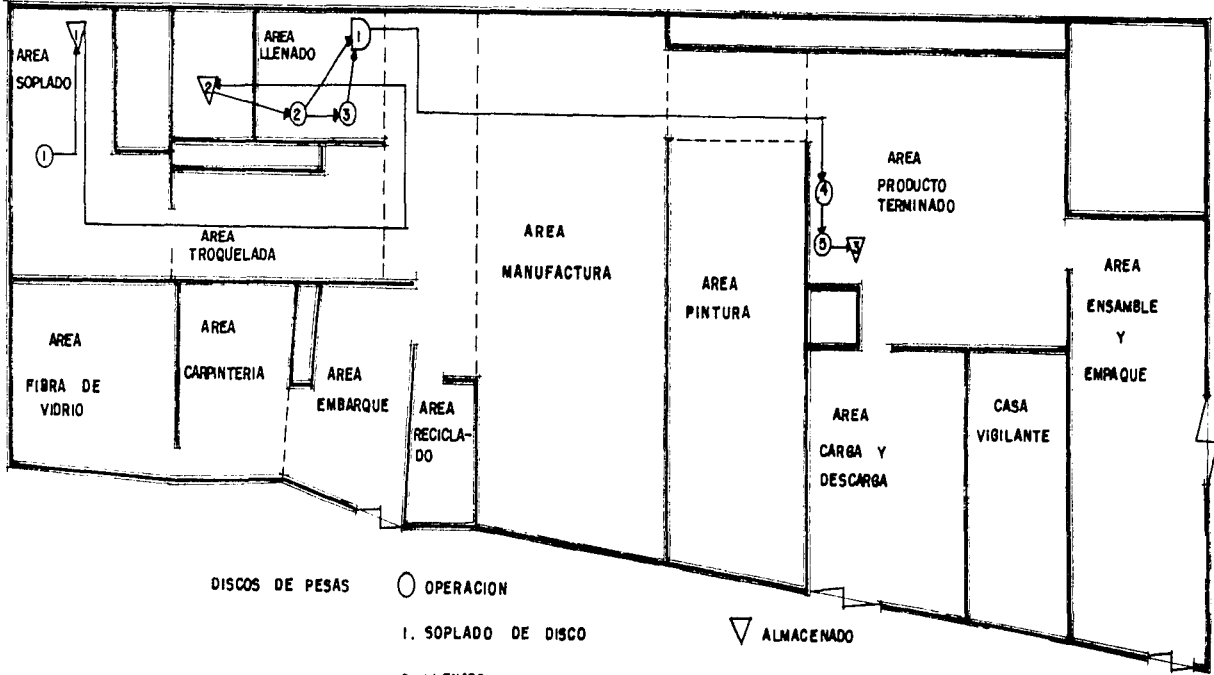
<b>U.N.A.M.</b>
Fac. DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
Dr. ING. DANIEL RODRIGUEZ R. + OROZCO + NARES + OVIEDO



AREA DE  
FIBRA DE VIDRIO

ESC: 1/50  
ACOTA: mts

<b>U.N.A.M.</b>
Fac. DE INGENIERIA
Tesis PROFESIONAL
Dr. ING DANIEL RODRIGUEZ R.
• ORCIDO • MARES • OVIEDO



DISCOS DE PESAS

○ OPERACION

1. SOPLADO DE DISCO

2. LLENADO

3. PRE LAVADO

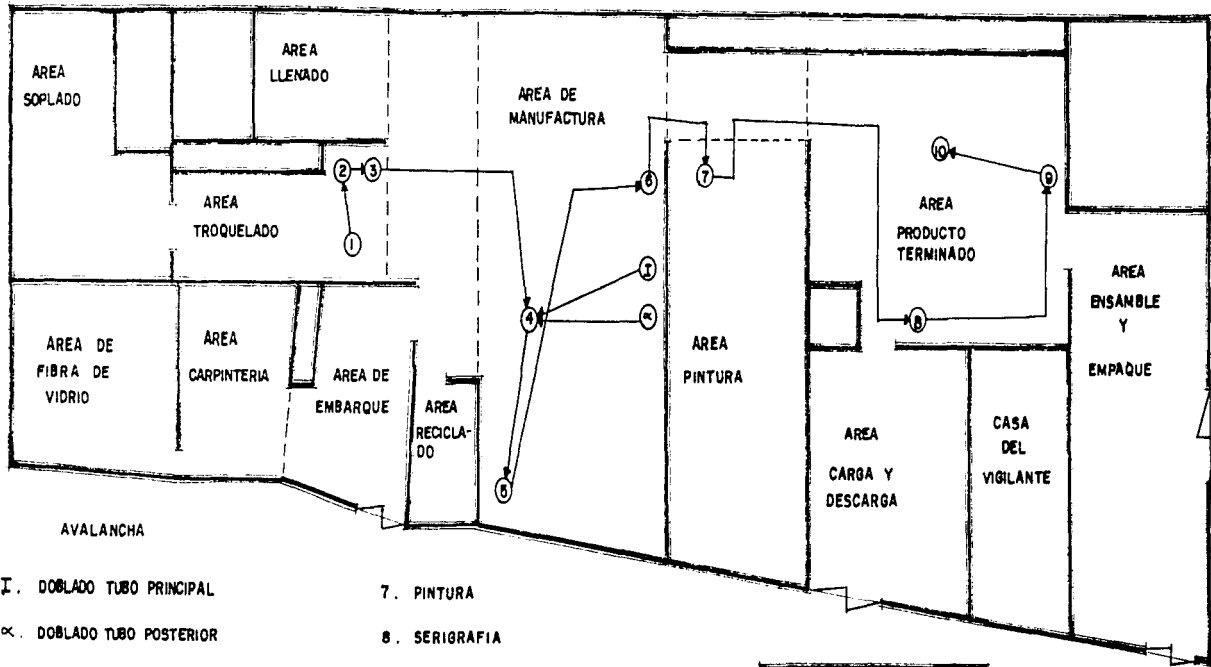
4. LAVADO Y SECADO

5. FLEJADO Y ETIQUETADO

▽ ALMACENADO

Ⓛ DEMORE

1. SECADO DE MEZCLA



I. DOBLADO TUBO PRINCIPAL

∞. DOBLADO TUBO POSTERIOR

1. CORTE DE LAMINA

2. TROQUELADO DE LAMINA

3. DOBLADO DE LAMINA

4. ARMADO

5. SOLDADO

6. TRATAMIENTO QUIMICO

7. PINTURA

8. SERIGRAFIA

9. ARMADO FINAL

10. PRODUCTO FINAL

U.N.A.M.

Fac. DE INGENIERIA

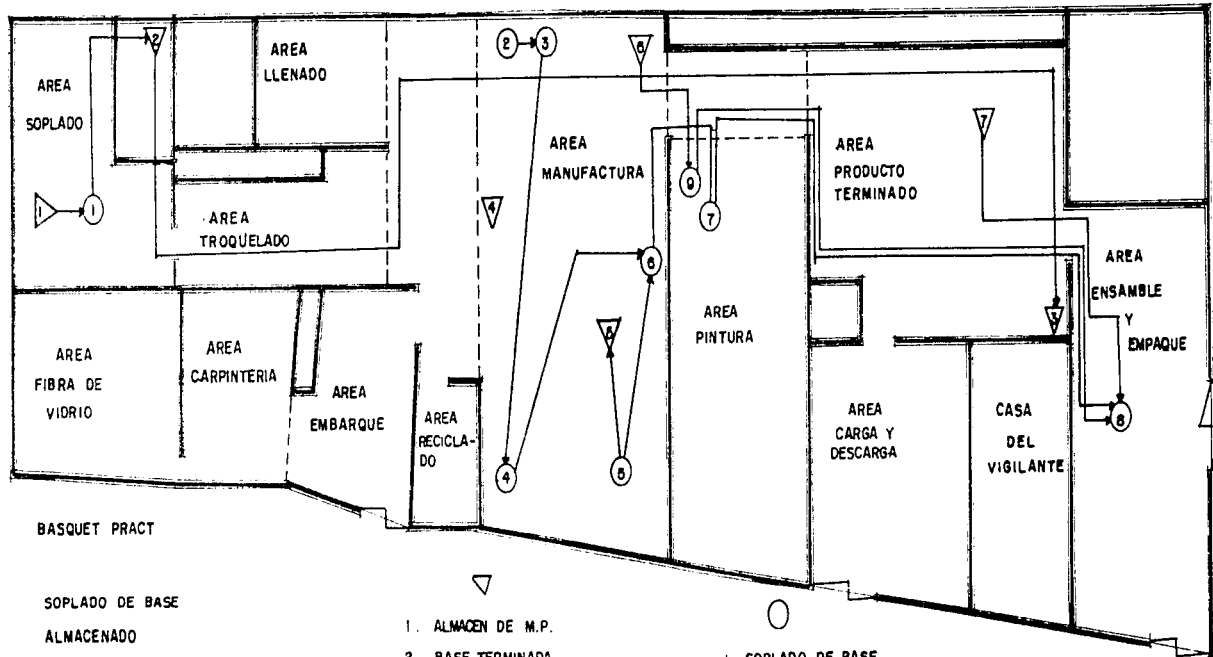
TESIS PROFESIONAL

Dr. ING. DANIEL RODRIGUEZ R.

• OROZCO

• NARES

• OVIEDO



BASQUET PRACT

SOPLADO DE BASE  
ALMACENADO  
ALMACENADO

I. ALMACEN DE BASE METALICA

II. SOLDADO DE BASE METALICA

ALMACEN DE TUBO

PINTADO DE TUBO

1. ALMACEN DE M.P.

2. BASE TERMINADA

3. BASE TERMINADA

4. ALMACEN DE TUBO

5. ALMACEN BASE METALICA

6. ALMACEN TUBO METALICO

7. PRODUCTO FINAL

1. SOPLADO DE BASE

2. ROLADO DE ARO

3. CORTE DE ARO

4. SOLDADO DE ARO

5. SOLDADO DE BASE

6. TRATAMIENTO QUIMICO

7. PINTURA

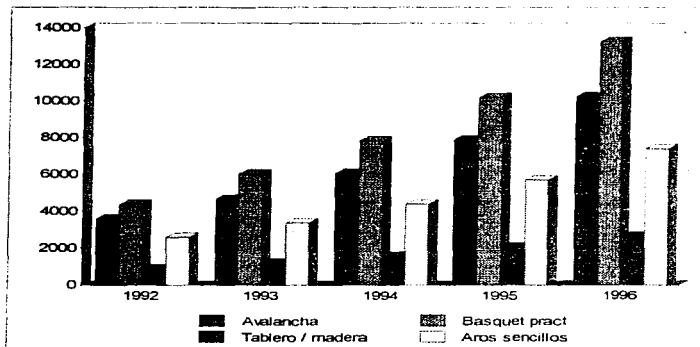
8. ENSAMBLE

9. PINTURA

Se pretende dar una completa imagen de la empresa en este capítulo, y se decidió que parte importante de la imagen es el crecimiento que se ha ido teniendo alrededor de los años, para tal fin presentaremos la tendencia de crecimiento que se lleva y el volumen de ventas de algunos artículos, en los últimos cinco años.

## Historia De Ventas

La empresa no cuenta con los datos necesarios para crear un gráfico representativo de sus ventas, esta información sólo la obtienen del último año de producción, y es de la temporada alta. Para crear un gráfico nos proporcionaron alguna información acerca del último año de producción y la tendencia de crecimiento de la empresa, con esta creamos la siguiente historia de ventas.



**CAPITULO III**

**APLICACIONES DE INGENIERÍA**  
**INDUSTRIAL**



## **Algunas Aplicaciones de Ingeniería Industrial para la Solución de Problemas**

En este capítulo se presentan diferentes soluciones viables para aquellos factores con menor eficiencia, que fue presentada anteriormente mediante el análisis factorial, con lo cual pretendemos aumentar las opciones que den solución a las deficiencias con el fin de mejorar el funcionamiento empresarial.

En la actualidad se tiene que ver a las industrias como un conjunto integral por departamentos trabajando cada uno de ellos con una misma finalidad, con un mismo objetivo, y no como factores independientes, trabajando en todas direcciones sin un punto de integración central. Por lo que es de vital importancia en una empresa, que cada uno de sus departamentos conozca la relevancia de sus funciones, así como también se deberá conocer todo el proceso en el cual interviene para entender de mejor forma la trascendencia de una buena o mala decisión.

Para que exista un mejor funcionamiento empresarial, en principio deben de igualarse las eficiencias de todos los diferentes factores, y es entonces cuando se maneja una mejora a nivel industrial, pero todos los factores deben superarse al mismo ritmo dado que no servirá de nada si las eficiencias no aumentan de igual manera.

En el desarrollo de este tema se presentarán un sinnúmero de materias relacionadas con la Ingeniería Industrial con las cuales se tratará de solucionar los problemas de la empresa. Algunos de estos necesitan la participación de varias materias de Ingeniería Industrial al mismo tiempo, por lo que estas se aplicarán de forma integral.

### **Objetivo:**

**Proponer un sinnúmero de soluciones o aplicaciones basadas en la Ingeniería Industrial para su posible aplicación en la empresa.**

## **Desarrollo:**

- 1- De las encuestas realizadas se seleccionaron los Factores del Diagnóstico Industrial con más baja eficiencia, es decir  $E < 50\%$ .
- 2- Se analizó cada una de las preguntas de los cuestionarios seleccionados y se adoptó como deficiencia de la empresa aquellas preguntas que tienen como ponderación (c), y en algunos casos las de ponderación (b) se complementaron con la experiencia obtenida en la empresa.
- 3- Se enumerará la problemática existente en cada factor estudiado.
- 4- Se mencionarán materias de la carrera de Ingeniería Industrial para auxiliarnos en las soluciones de dichos problemas.
- 5- Para cada problema se realizó una tormenta de ideas y se presentaron diferentes soluciones a estos problemas.

## PROBLEMÁTICA

### Actividad Productora

1. La empresa no cuenta con un control preestablecido que abastezca los pedidos de los clientes, este control se realiza el mismo día pero horas antes de la entrega.
2. La producción no se planea por pedidos.
3. El control de la calidad no está bien establecido.
4. Falta equipo de transporte de materiales.
5. Inexistencia del mantenimiento preventivo.
6. No conocen el número real de horas trabajadas en la empresa.
7. La tendencia de las horas extras no la conocen.
8. El tiempo real de producción por producto no se conoce.
9. Los métodos de producción permanecen constantes, no se hace nada para mejorarlos.
10. Falta de diagramas de proceso, así como manuales de producción.
11. El costo de mantenimiento no se conoce.
12. El costo de reciclado no se conoce.
13. La capacidad instalada no es suficiente para satisfacer la demanda del mercado, además de que esta no se aprovecha al máximo.

### Fuerzas de Trabajo

1. No cuentan con el personal idóneo y organizado para las tareas de la empresa.
2. Con respecto a la contratación de personal no hay reglas establecidas.
3. No existen programas laborales establecidos que ayuden a mejorar el rango o posición.
4. La capacitación no existe a ningún nivel.
5. No hay una comisión mixta de seguridad responsable de la prevención de accidentes.
6. Falta de estímulos para los mejores trabajadores.
7. La función, de cada trabajador no se tiene bien especificada.
8. Se efectúan jornadas extensas de trabajo.
9. No hay seguridad ni higiene en la empresa.
10. No existe un calendario anualizado de los días laborables y de las vacaciones.
11. No se cuenta con salarios competitivos.

## **Política y Dirección**

1. No se han alcanzado los objetivos en cuanto al servicio hacia los consumidores ni en el volumen de producción.
2. La calidad de los productos no es la mejor que pueden aportar.
3. El departamento de ventas no está bien establecido y no cumple con su función.
4. El almacenamiento del producto terminado y materia prima tiene deficiencias al igual que el control de la producción.
5. Falta de comunicación entre directivos y trabajadores.
6. No se tiene producción constante.
7. No existe un organigrama en la empresa.
8. No cuentan con metas ni objetivos comunes para la empresa.
9. No realizan pronósticos de venta.

## **Contabilidad y Estadística**

1. La persona que realiza los presupuestos de compra no es la más indicada.
2. La contabilidad de costos no se realiza minuciosamente.
3. Los costos unitarios se realizan de forma burda, sólo toman en cuenta la materia prima y la mano de obra directa.
4. No cuenta con estadísticos de venta ni de producción.
5. No cuentan con datos históricos para realizar algún pronóstico.
6. Los productos producidos y aún no vendidos, son desconocidos, ( no se conoce la cantidad de artículos en el almacén de producto terminado ).
7. No realizan estudios para disminuir los costos.

## **Financiamiento**

1. El valor de los inventarios no se conoce.
2. Se compra materia prima que no se utiliza o es demasiada.
3. No conocen cuánto tiempo permanecerá la materia prima en el almacén o cuantos productos realizarán con dicha materia prima.
4. No conocen el costo de distribución.
5. No realizan pronósticos de ventas para conocer el crédito necesario.
6. Los recursos financieros no son suficientes, sólo satisficieran el 30% de los pedidos que tienen.
7. Ignoran la cantidad de dinero que están dejando de ganar por falta de financiamiento.
8. No buscan opciones para financiarse.

## SOLUCIONES

Se presentan algunas ideas que podrían ser soluciones para los problemas presentados, además del apoyo de la Ingeniería Industrial con las que se podría solucionar dichos problemas.

Estas ideas tendrán que desarrollarse con responsabilidad en sus respectivas operaciones, considerando el propósito y el desarrollo de los niveles que satisfagan a la propia empresa.

### Actividad Productora

1. Los pedidos no tienen una fecha de entrega preestablecida, puesto que el cliente al que se le surtirá el pedido, es conocido horas antes de la entrega.
2. La producción no se planea por pedidos.

**Solución - Desarrollo de un plan maestro de producción.**

- Balanceo de líneas.
- Pronósticos de ventas

**Materia Pertenciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**

- Planeación y Control de la Producción

**Tema - Planeación y Control de la Producción**

\* Planeación y Análisis del Proceso

**Tema - Balanceo de Líneas**

**Tema - Pronósticos de Ventas.**

3. El control de la calidad no está bien establecido.

**Solución - Realizar manuales de producción conteniendo normas internas e indicando materiales a utilizar.**

**Materia Pertenciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**

- Calidad

**Tema - Control Estadístico del Proceso**

**Materia Pertenciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**

- Estudio del Trabajo.

**Tema - Tiempos y Movimientos**

4. Falta equipo de transporte de materiales.
5. Inexistencia del mantenimiento preventivo.

**Solución - Seleccionar equipo para el manejo interno de materiales.**  
- Proponer rutas de transporte.  
- Creación de sistemas para implantar un mantenimiento preventivo que no afecte la producción .

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Diseño de sistemas productivos,

**Tema - Manejo de Materiales.**  
- Mantenimiento  
\* Mantenimiento Preventivo

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Productividad.

6. No conocen el número real de horas trabajadas en la empresa.
7. La tendencia de las horas extras no la conocen.
8. El tiempo real de producción por producto no se conoce.
9. Los métodos de producción permanecen constantes, no se hace nada para mejorarlos.
10. Falta de diagramas de proceso, así como manuales de producción.

**Solución - Realizar un estudio para conocer el tiempo de producción por artículo.**  
- Realizar los diagramas necesarios para cada proceso y producto.

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Estudio del Trabajo.

**Tema - Diseño de Métodos**  
\* Estudio de Tiempos y Movimientos

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Diseño de Sistemas Productivos.

**Tema - Análisis del Proceso**

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Procesos Industriales.

11. El costo de mantenimiento no se conoce.

12. El costo de reciclado no se conoce.

**Solución** - Conocer el costo que provoca cada maquina cuando deja de funcionar o cuando no funciona adecuadamente.

- Obtener el costo de los productos que se reprocesan, conocer las causas de los reprocesos.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Planeación y Control de la Producción.

**Tema** - Planeación del Proceso.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Administración Contabilidad y Costos.

**Temas** - Costos

\* Análisis Costo-Volumen-Utilidad

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Técnicas de Evaluación Económica.

13. La capacidad instalada no es suficiente para satisfacer la demanda del mercado, además de que esta no se aprovecha al máximo.

**Solución** - Saber cual es la capacidad instalada que se tiene, en que medida se tiene que crecer conforme a la demanda.

- Tener en cuenta la Planeación Estratégica de la empresa con miras al futuro.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Planeación y Control de la Producción.

**Tema** - Control de la Producción

\* Capacidad Instalada

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Estudio del Trabajo.

\* Calificación del Rendimiento

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Planeación

**Tema** - Planeación Estratégica



## Fuerzas de Trabajo

1. No cuentan con el personal idóneo y organizado.
2. Con respecto a la contratación de personal no hay reglas establecidas.
3. No existen programas establecidos para mejorar el rango o posición.
4. La capacitación no existe a ningún nivel.

**Solución** - Contratar personal calificado, crear reglas para la contratación.  
 - Establecer programas para aumentar el rango o posición.  
 - Sistemas constantes de capacitación.  
 - Establecer planes de motivación para el trabajador.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
 - Relaciones laborales y Comportamiento Humano.

**Tema** - Relaciones con los Empleados  
     \* Capacitación  
     \* Motivación

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
 - Gestión de Empresas.

**Tema** - Administración de Salarios

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
 - Productividad  
     \* Productividad del empleado

5. No hay una comisión mixta de seguridad responsable de la prevención de accidentes.
6. Falta de estímulos para los mejores trabajadores.
7. La función de cada trabajador no se tiene bien especificada.
8. Jornada extensas de trabajo.
9. No hay seguridad ni higiene en la empresa.
10. No existe un calendario anualizado de los días laborables y de las vacaciones.
11. No se cuentan con salarios competitivos.

**Solución - Crear un comité mixto de seguridad encargado de prevenir accidentes, así como de la higiene industrial.**

- Crear organigramas internos a nivel de trabajadores, indicando la función de cada trabajador.
- Evaluar el desempeño de cada trabajador.
- Planear el calendario anualizado para evitar falta de mano de obra.
- Evitar jornadas de trabajo extensas dado que solo provocan ineficiencia y mayores gastos.

**Materias Pertenciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**

- Relaciones Laborales y Comportamiento Humano.

**Tema - Seguridad en la Industria**

- Administración de Salarios
- \* Evaluación de Puestos

**Materia Pertenciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**

- Productividad.
- \* Medición de la Productividad

**Materia Pertenciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**

- Gestión de Empresas.

**Tema - Organización de la Planta**

- \* Administración Partisipativa.

**Materia Pertenciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**

- Diseño de Sistemas Productivos

**Tema - Seguridad**

## **Política y Dirección**

**1. No se han alcanzado los objetivos en cuanto al servicio a los consumidores ni en el volumen de producción.**

**Solución - Realizar la planeación de la empresa a corto, mediano y largo plazo.**

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Planeación.

**Tema - Planeación Estratégica**

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Sistemas de Comercialización.

**Tema - Trascendencia de la Buena Empresa.**

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Gestión de Empresas.

**Tema - Gestionar y Organizar a la Empresa**

**2. La calidad de los productos no es buena.**

**Solución - Establecer un procedimiento normativo en todas las áreas de la empresa.**

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Calidad.

\* Control de la Calidad

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Estudio del Trabajo.

**Tema - Tiempos y Movimientos**  
- Diagramas de Producción.

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Gestión de Empresas.

3. No se tiene una buena distribución de los productos.

4. El departamento de ventas no está bien establecido y no cumple con su función.

**Solución** - Plantear estrategias de mercadotecnia indicando las 4 P's.

- Rutas críticas.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Sistemas de Comercialización.

**Tema** - Comercialización de las Empresas.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Administración Contabilidad y costos.

**Tema** - Ruta Crítica.

5. El almacenamiento tiene deficiencias al igual que el control de la producción.

6. No se tiene producción constante.

**Solución** - Crear un sistema para llevar un buen control del almacén y que el inventario esté al día.

- Planear la producción.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Planeación y Control de la Producción.

**Tema** - Planeación de la Producción

- Control de Inventarios

\* Cálculo de los Inventarios

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería

- Diseño de Sistemas Productivos.

**Tema** - Control de la Producción

- Balanceo de Líneas

**7. Falta de comunicación entre directivos y trabajadores.**

**Solución** - Crear sistemas para mejorar la comunicación en la empresa, la comunicación tiene que ser vertical y no horizontal.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Relaciones Laborales y Comportamiento Humano.

**Tema** - Relaciones con los Empleados.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Productividad

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Estudio del Trabajo

**8. No existe organigrama en la empresa.**

**Solución** - Crear el organigrama general y por departamentos de la empresa.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Administración Contabilidad y Costos.

**Tema** - Administración

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Gestión de Empresas.

**9. No cuentan con metas ni objetivos comunes para la empresa.**

**Solución** - Crear planes comunes a los intereses de la empresa  
- Planeación de acuerdo a la demanda futura.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Planeación.

**Tema** - Planeación Estratégica.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Planeación y Control de la Producción.

**Tema - Pronosticos**  
\* Pronosticos de Venta

**Materia - Gestión de Empresas.**

**10. No realizan pronósticos de venta.**

**Solución - Realizar los pronosticos adecuados para un mejor control de la empresa.**

**Materia Pertenciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Planeación y Control de la Producción.

**Tema - Pronosticos**  
\* Pronosticos de Venta

**Materia Pertenciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Evaluación de Proyectos.

**Tema - Rentabilidad del Proyecto.**  
\* Proyecciones y Pronosticos

## Contabilidad y Estadística

1. La persona que revisa los presupuestos de compra no es la mas indicada.
2. La contabilidad de costos no se realiza minuciosamente.
3. Los costos unitarios se realiza de forma burda, solo toman en cuenta la materia prima y la mano de obra.

**Solución** - Realizar estudios de costos tomando en cuenta todas las variantes que intervienen, con el fin de sacar realmente los costos unitarios de producción.  
- Tomar mas en cuenta los costos en la empresa.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Planeación y Control de la Producción.

**Tema** - Inventarios.  
\* Costos de Producción

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Administración Contabilidad y Costos.

**Tema** - Contabilidad y Costos.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Evaluación de Proyectos.

**Tema** - Rendimiento de Proyectos.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Técnicas de Evaluación Económica.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Ingeniería Financiera.

4. No cuentan con estadísticos de venta ni de producción.
5. No cuentan con datos históricos para realizar algún pronóstico.
6. Los productos producidos y aun no vendidos son desconocidos.

**Solución** - Implantar un sistema para recopilar información acerca de producción diaria, mensual, por cliente, ventas, compra de materia prima etc. con el fin de aprender de la historia y sacar datos importantes, realización de histogramas.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Probabilidad y Estadística

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Estadística Aplicada

7. No realizan estudios para disminuir los costos.

**Solución** - Estudiar los costos y determinar cuales son atacables y en que medida se pueden disminuir.

**Materias** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Administración Contabilidad y Costos.

**Materia** Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Diseño de Sistemas Productivos.



## Financiamiento

1. El valor de los inventarios no se conocen.
2. Se compra materia prima que no se utiliza o en demasia.
3. No conocen cuanto tiempo permanecerá la materia prima en el almacén o cuantos productos realizarán con dicha materia prima.
4. No conocen el costo de distribución.
5. No realizan pronósticos de ventas para conocer el crédito necesario.

**Solución** - Organizar los inventarios, requerimiento adecuado de materiales, realizar pronósticos de venta.

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Planeación y Control de la Producción

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Administración Contabilidad y Costos

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Estudio del Trabajo

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Técnicas de Evaluación Económica

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Ingeniería Financiera

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Evaluación de Proyectos

6. Los recursos financieros no son suficientes, solo satisficieran el 30% de los pedidos que tienen.
7. Ignoran la cantidad de dinero que están dejando de ganar por falta de financiamiento.
8. No buscan opciones para financiarse.

**Solución** - Realizar estudios de factibilidad, de ganancias.

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería**  
- Evaluación de Proyectos

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Técnicas de Evaluación Económica**

**Materia Perteneciente al Plan de Estudios de la Facultad de Ingeniería  
- Ingeniería Financiera.**

## **CAPITULO IV**

# **ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**

## ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se analizarán las posibles alternativas que den solución a los problemas que se expusieron en el capítulo anterior (Algunas Aplicaciones de Ingeniería Industrial para la solución de problemas)

Dichas soluciones, tratarán de ser las más viables para cada problema, esto dependerá de la información que se obtuvo en cada Factor del Diagnóstico Industrial (Análisis Factorial).

No es posible cubrir el análisis de todos los factores en la empresa por la extensión del estudio, por esto sólo se tratarán aquellos problemas que se desarrollan, en el medio productivo y se dejarán latentes los de carácter administrativos.

Existen soluciones que satisfacerán al mismo tiempo varios problemas, ya que estos componen un conjunto de errores secuenciales, que necesitan una solución integral.

Se empleará en algunos factores del análisis factorial como herramientas de Ingeniería Industrial, las cuales no fueron expuestas en el capítulo anterior. Estas propuestas serán descritas detalladamente, de acuerdo a la función que cada una pueda ofrecer en beneficio de las áreas productivas dentro de la empresa.

### Objetivo:

*Proporcionar las soluciones mas viables, empleando herramientas de Ingeniería Industrial, para la resolución de problemas específicos.*

A continuación se presentan los puntos que se determinaron como soluciones factibles a la mayor parte de la problemática existente, donde posteriormente, se proporciona una descripción detallada de cada uno de estos puntos.

- 1.- Diagrama de los productos
- 2.- Elaboración de herramental
- 3.- Equipo de manejo de materiales
- 4.- Distribución de planta
- 5.- Control de inventarios y de la producción
- 6.- Control de inventarios para materiales secundarios
- 7.- Seguridad industrial
- 8.- Mantenimiento preventivo.
- 9.- Reciclado

## **1. Diagrama de Proceso por Producto.**

Es importante mencionar que en un diagrama se debe formularse las siguientes preguntas: "qué", "quién", "donde", "cuándo" y "cómo" con el objeto de conocer el proceso productivo. A partir de las respuestas que se den a estas preguntas, será más fácil detectar las fallas y así proponer mejoras para lograr un mayor rendimiento en la producción.

Por lo que para obtener una solución eficiente, se propone la elaboración de diagramas con el fin de conocer cada uno de los materiales que integran el producto, las fases de producción, los tiempos que el producto tarda en cada fase, medidas reales por producto, el tiempo completo de la producción y la capacidad de la planta para los productos, además de conocer el costo unitario de producción y el costo de reciclado.

Cabe hacer mención de la importancia que representa el elemento humano en el análisis del proceso, o en la implantación de un nuevo sistema, además para ganar aceptación e involucrarlo hacia los cambios que surgen.

### **Problemática que satisface:**

- No se tiene un control establecido de calidad de los productos.
- No se conoce el tiempo de horas trabajadas en la empresa.
- No se conoce el tiempo real de producción
- No existen diagramas.
- No se conoce la Capacidad Instalada.

---

## **2. Elaboración de Herramientas.**

De acuerdo a las necesidades de la empresa se propondrán plantillas de producción que faciliten el ensamble de los artículos, así como también de utensilios, con el fin de lograr una homogeneización en el producto terminado y una mayor dinámica en la elaboración de estos.

### **Problemática que satisface:**

- La calidad de los productos no es buena.
- El tiempo de ensamble es demasiado
- Diversidad en la medida de los productos.

## **3. Equipo de Manejo de Materiales.**

En virtud a los requerimientos de la empresa, se proponer equipo industrial para el mejor manejo de materiales en proceso, el cual, se puedan transportar el mayor número de piezas terminadas o semiterminadas sin estropearlas en un sólo movimiento, a los diferentes puntos de la planta, de una manera cómoda y fácil para el trabajador.

### **Problemática que satisface:**

- No tienen un manejo interno de materiales.
- No se tiene un buen almacenamiento.
- No tienen una buena distribución de los productos.
- Mas del 50 % de los materiales es levantado a mano

#### **4. Distribución de la Planta.**

Una vez modificado el proceso y el equipo, se propondrá una nueva distribución de planta adecuada a la producción, que permita que el recorrido de los materiales se realice en un sentido lógico y eficiente. Dentro de esta distribución se crearán líneas de producción, pasillos, líneas de seguridad, lugares adecuados para las máquinas, así como almacenes de materia prima y producto terminado.

El objetivo de esta distribución de planta es:

- Facilitar el proceso
- Minimizar los movimientos de materiales
- Mantener una flexibilidad adecuada en la producción
- Asegurar una alta rotación de materiales en proceso (disminución de inventarios)
- Minimizar la inversión en equipos
- Utilizar lo más racionalmente posible el espacio disponible
- Utilización más eficiente de la mano de obra
- Asegurar la eficiencia, seguridad y comodidad en la empresa

##### **Problemática que satisface:**

- No se cuenta con capacidad instalada suficiente.
- No tienen una buena distribución de los equipos.
- No se tienen definidos las líneas de producción.
- La producción no tiene un sentido lógico de recorrido.
- Disminuir distancias recorridas en la producción

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**



## **5. Control de Inventarios y de la Producción.**

Se debe crear un programa, que tenga la finalidad de controlar los inventarios, con el fin de conocer de forma sencilla la cantidad de materia prima y del producto terminado que se tiene almacenado así como también, el material en proceso y subensambles que se encuentren procesándose o completándose.

Determinar los tiempos de reorden y controlar la producción por tiempos en cada área.

Modificar el sistema de producción actual para brindar al cliente tiempos reales de entrega y evitar tomar pedidos, cuando la capacidad de la planta esta cibierta totalmente.

### **Problemática que satisface:**

- No conocen el valor de los inventarios de materia prima, productos en proceso y productos terminados.
- No se conoce el tiempo de permanencia de los materiales en inventario.
- No tienen un buen almacenamiento y control de la producción.
- No se conoce el tiempo real de producción
- Compra excesiva de materiales

## **6. Control de Inventarios para Materiales Secundarios.**

Por la relevancia que tienen los materiales secundarios, se crearán formas de pedido para los trabajadores, donde ellos pedirán el material que se necesite, para esto se determinarán los niveles mínimos de materiales que se deben de tener en la empresa para seguir trabajando sin interrupciones.

Se tratará de tener un pronóstico, tomando en cuenta las actividades que se han desarrollado hasta el momento antes de terminarse el producto, así como se propondra la reserva de los materiales secundarios.

**Problemática que satisface:**

- No se tiene una buena distribución de los materiales secundarios.
- No se tienen formas de pedido para los trabajadores.
- No se tiene un control de los materiales que debe tener la empresa.

## **7. Seguridad Industrial.**

Cómo solución, se debe implementar normas y políticas para evitar accidentes. Así como proponer una campaña para establecer como practica común el mejor uso de la planta, equipo, maquinaria, herramental, etc. manteniendola limpia y segura.

Tambien determinar el equipo adecuado para cada área de operación y formar una comisión mixta para prevenir accidentes.

Capacitar al personal para que utilice adecuadamente su área de operación y dotarlos de equipo de seguridad para disminuir los riesgos dentro de la empresa.

**Problemática que satisface:**

- No hay equipo de seguridad adecuado.
- No existe un control de accidentes.
- No hay una persona que controle la seguridad de la planta
- No hay equipo de primeros auxilios
- No hay normas para cuidar la maquinaria

## **8.-Mantenimiento Preventivo.**

Se debe proponer la elaboración de programas de mantenimiento preventivo, que evite paros inesperados en la planta, dando como consecuencia la disminución de costos.

Para ello se deben de establecer lineamientos que fortalezcan el mejor cuidado de la empresa.

El objetivo del mantenimiento preventivo es:

- Maximizar la disponibilidad del tiempo para la producción
- Preservar las instalaciones, minimizando su deterioro
- Conseguir los dos objetivos anteriores, a un costo mínimo.

Problemática que satisface:

- No existe un programa de mantenimiento preventivo.
- No se conoce la vida útil de la maquinaria.
- No se tiene un control cronológico de las descomposiciones de las máquinas.
- No conocen los costos del mantenimiento correctivo.

## **9.- Reciclado.**

Se realiza un análisis de factibilidad sobre el precio de la materia prima comparando dos tipos diferentes de esta, para determinar que material utilizado disminuye los costos de producción, tomando en cuenta los costos excesivos de reciclado y la mano de obra que se utiliza para ambos casos con este tipo de material, y no caer en mas reciclados.

El objetivo del analisis de factibilidad es :

- Analizar que tanta materia, aprovechable, se desecha así como la calidad de materia prima utilizada en esta área.

- Conocer los costos de reciclado
- Conocer los costos de elaboración por pieza
- Conocer la mejor opción de materia prima

**Problemática que satisface:**

- No se conocen los costos de reciclado.
- No llevan un control de material desechado.

Se proponen diferentes soluciones factibles, para eliminar la problemática de los factores productivos de la empresa, empleando herramientas importantes de Ingeniería Industrial para la obtención de mejores resultados en beneficio de la empresa.

## CAPITULO V

# PROPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS

Este capítulo ha sido considerado como la espina dorsal del tema a desarrollar, dado que aquí se presentarán las soluciones para algunos problemas existentes en la empresa.

Nos encontraremos en este capítulo varios subcapítulos, en donde se dará solución a los problemas antes mencionados.

Este capítulo contiene los siguientes subcapítulos:

- ⇒ **Diagramas-** se pretende exponer con la ayuda de diferentes diagramas los pasos a seguir en los distintos procesos, y de esta manera conjuntar todas las actividades con el fin de comprender de mejor forma los a estos y encontrarles posibles mejoras.
- ⇒ **Capacidad Instalada-** la importancia de conocer la capacidad instalada radica en poder aprovecharla al máximo y evitar costos por tiempo ocioso.
- ⇒ **Reciclado-** presentaremos un estudio de los costos al utilizar diferentes polietilenos para conocer la mejor opción.
- ⇒ **Seguridad Industrial-** proporcionaremos algunas normas y equipos para mejorar la seguridad industrial, y con esto disminuir los accidentes, así como proporcionar el equipo necesario para cada área de producción.
- ⇒ **Propuestas de Distribución de Planta**
- ⇒ **Diagrama Progresivo**
- ⇒ Estos dos subcapítulos tienen un punto de convergencia y trabajan para un mismo fin, que es la nueva distribución de planta.
- ⇒ **Distribución de Planta-** se presentan dos tipos diferentes de distribución de planta, uno es la distribución propuesta, en donde tratamos de no cambiar las áreas con equipo demasiado grande que ocasiona gastos inmensos. La segunda distribución, es la distribución ideal en donde de acuerdo con la teoría y rompiendo con todo lo preestablecido por la planta se propone una distribución nueva en todos los sentidos, evitando el desperdicio de zonas y aprovechando el espacio al máximo.
- ⇒ **Ruta Crítica,** se menciona la teoría de ruta crítica como posible opción para mejorar o estudiar la problemática actual y los procesos, pero no se aplica en la empresa. Solo es una opción de estudio y análisis.
- ⇒ **Programa para Determinar Tiempos de Producción e Inventarios,** además del programa se incluyen los modelos de inventarios que son utilizados por el programa.
- ⇒ - El capítulo incluye formatos para pedidos de compra y el cardex para el almacén.

## PROPOSICIÓN DE ALTERNATIVAS

En este capítulo se propondrán las alternativas de mayor utilidad y beneficio para la empresa, utilizando los recursos proporcionados por la Ingeniería Industrial para generar resultados que mejoren la eficiencia y productividad.

En el capítulo anterior se analizaron diferentes alternativas viables para la solución de los problemas existentes en la industria; sin embargo para este tema se seleccionaron aquellas que tuvieren mayor funcionalidad. Para ello la forma de realizar estas soluciones, es que sean totalmente cómodas y de mayor facilidad, para realizar las operaciones que se tienen en el respectivo proceso.

Las alternativas propuestas son parte integral en el proceso de los productos que más se demandan. (basquet practk, avalancha y pesas). Por lo consiguiente y dada la situación en la empresa, nos enfocaremos en los siguientes puntos:

- - Diagramas de los procesos, cronometraje de tiempos y la obtencion de la capacidad instalada.
- - Distribución de planta.
- - Programa para determinar tiempo de producción e inventarios.
- - Análisis en costos de reciclaje.
- - Seguridad Industrial.

Los resultados que se deben obtener son los de aumentar la calidad en la estrategia integral de la empresa, planeando y analizando los procesos que contribuiran al mejor desempeño de la misma.

## DIAGRAMAS

### Objetivo :

Conocer cuales son las fases de producción, el material utilizado, como, cuando, donde y con que se produce el artículo (avalancha, basquet prakt, discos de pesas).

Se puede decir que los diagramas son la representación gráfica de la sucesión de todas las actividades de que consta el proceso en estudio.

### Introducción

Los diagramas nos sirven para conocer todas las actividades relacionadas con el proceso de fabricación, estos nos indican como se hace, quien lo hace, donde lo hace, con que lo hacen, reuniendo toda la información necesaria para conocer a fondo el proceso.

Se utilizan básicamente cinco símbolos para describir los diagramas, estos son:

●	Operación
□	Inspección
▷	Demora
▼	Almacenamiento
➔	Transporte
◻ ●	Actividad combinada ( operación con inspección )

En este subcapitulo además de presentar los diagramas, se explicara como calcular la capacidad instalada y se dará el resultado de esta por área.

Se indicarán las características físicas para cada uno de los productos con el propósito de tener bases reales al controlar la calidad, estandarizando con esto los productos realizados, también se analizarán los tiempos de producción.



Con la cantidad de datos que se nos proporcionaron nos proponemos conocer mejor a la empresa, saber cuales son sus movimientos día a día y cuales son sus posibilidades.

Presentaremos dos diagramas , uno es acerca del proceso actual y otro será el diagrama mejorado, en caso de existir mejoras.



**BRUGERMEX S.A. DE C.V.****PESAS**

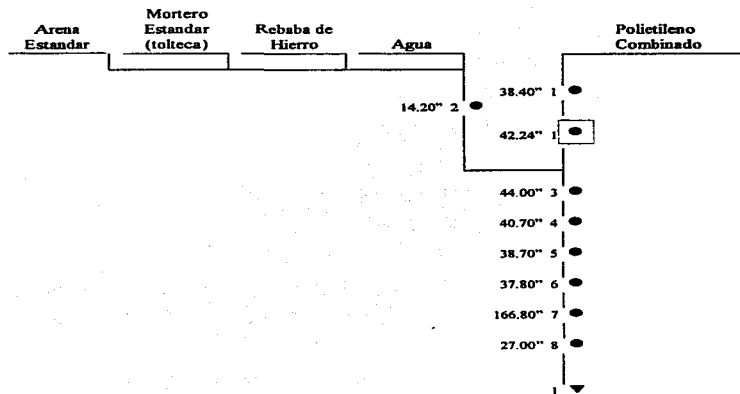
DESCRIPCION	No. SECUENCIA	SIMBOLO	TIEMPO (segundos)	DISTANCIA (metros)	OBSERVACIONES
Soplado de base	1	●	38.4 "		
Recorte de rebaba y verificación de esta	1	○	42.24"		Se verifica la calidad de las pesas.
Demora	1	▷			Hasta que se necesitan
A almacen	1	→		18	Almacen inecesario
Se almacena temporalmente	2	▷			
De Materia prima	2	●		9	Arena, hierro
Realizacion de mezcla	2	●	14.00		Se realiza a mano
Relleno de discos	3	●	44.00		
Lavado preliminar	4	●	40.70		No se retira toda la mezcla
Secado de la mezcla	3	▷	86400.00		
A producto final	3	→		21	
Lavado final	5	●	38.70		Primero se remojan
Secado de piezas	6	●	37.80		Retoque final
Flejado de discos	7	●	166.80		De 5 en 5 discos
Etiquetado de discos	8	●	30.00		Por 5 discos
Almacenado de discos	1	▼			Almacen inflexible

**RESUMEN**

Actividades	No. de Actividades	Tiempo ( Seg)	Distancia (metros)
Operaciones	8	410.40	
Actividad Combinada	1	42.24	
Demora	3	86400.00	
Transporte	3		48
Almacenamiento	1		
Total de Actividades	16	86852.64	48

## DIAGRAMA ACTUAL BRUGERMEX S.A. DE C.V.

**PESAS**



## MEJORAS DEL MÉTODO DE PRODUCCIÓN

### *Área de Llenado*

Actualmente el proceso es el siguiente:

- 1- Realizar la mezcla
- 2- Llenar las pesas
- 3- Lavar las pesas
- 4- Almacenar para secado de las pesas
- 5- Poner a remojar los discos para quitar los residuos de mezcla
- 6- Lavar las pesas
- 7- Secar las pesas
- 8- Flejado de cinco en cinco discos
- 9- Almacenado y etiquetado

Nos percatamos de que existe en este pequeño proceso actividades repetidas y lo que pretendemos es que sólo se realicen una sola vez.

El primer lavado de pesas (actividad # 3) se puede realizar de manera exigente, con esto nos ahorraremos el tener que remojarlas y posteriormente volverlas a lavar; un paso ligado a este, es tener un sólo almacenaje de discos llenos para ahorrarnos espacio en el área de trabajo, nuestra propuesta es la siguiente:

- 1- Realizar la mezcla
- 2- Llenado de pesas
- 3- Lavado de pesas
- 4- Secar las pesas
- 5- Almacenar para secado de las pesas
- 6- Flejado de cinco en cinco discos y se etiquetan

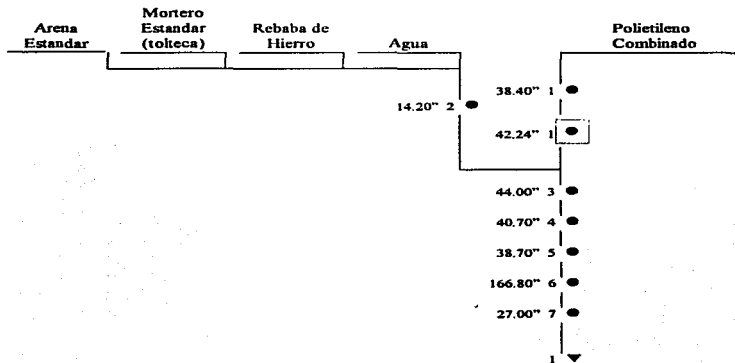
Se consideran dos propuestas más para aumentar la cantidad a producir:

1. No colocar el tapon inmediatamente a los discos recién llenados, con el fin de que el secado se realice más rápido y evitar perder todo el día como se hace actualmente.
2. Invertir en un horno para acelerar el secado de los discos, con esto se disminuye el tiempo de producción como el espacio para esta labor.



## DIAGRAMA PROPUESTO BRÜGERMEX S.A. DE C.V.

**PESAS**



Nos ahorramos 37.8" por disco, si en la actualidad tiene una demanda de 1000 discos diarios, entonces nos estamos ahorrando 37800 seg = 630 min = 10.5 hrs.

## BRUGERMEX S.A. DE C.V.

## BASQUET PRAKT

DESCRIPCIÓN	No. SECUENCIA	SIMBOLO	TIEMPO (segundos)	DISTANCIA (metros)	OBSERVACIONES
Rolado del aro	1	●	6.39 "		Se rolan de 6 aros a la vez
Cortado de aro	2	●	10.00"		Es por aro cortado
A soldadura	1	➔		12	
Soldado de aro (aro, media luna etc)	3	●	120.09"		Todo el aro completo
A proceso químico	2	➔		10	
Proceso químico	4	●	2160.00"		902 aros al mismo tiempo
A pintura	3	➔		11.5	
Pintado	5	●	20.07"		Pintura electrostatica
A ensamble	4	➔		15	
Tubo a proceso químico	6	●	2160.00"		Tubo para pintar
A pintura	5	➔		10	
Pintado	7	●	20.09"		
A ensamble	6	➔		15	
Soldado de base metálica	8	●	60.07"		Soldadura MIG
A proceso químico	7	➔		10	
Proceso químico	9	●	2160.00"		
A pintura	8	➔		11.5	
Pintura	10	●	20.09"		
A ensamble	9	➔		15	
Soplado de base plastica	11	●	60.40"		
Proceso final de base	12	⊙	60.14"		Quitar rebaba y barrenar
Almacenamiento temporal	1	▶			Hasta que se utilice
A otro almacén	10	➔		25	
Almacenamiento temporal	2	▶			Hasta que se utilice
A ensamble	11	➔		2	
Ensamble	13	●	120.45"		Aro, Tubo, bases y red
Empaque	14	●	32.59		En bolsa plastica
A producto final	12	➔		8	
Almacenado	1	▼			

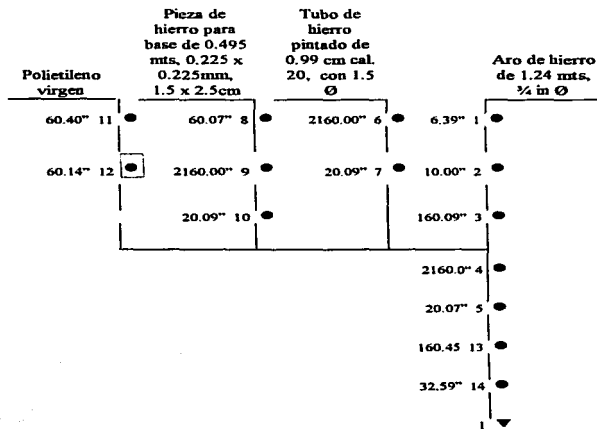


## RESUMEN

Actividades	No. de Actividades	Tiempo (Seg)	Distancia (metros)
Operaciones	13	6950.24	
Actividad Combinada	1	60.14	
Demora	2		
Transporte	12		145
Almacenamiento	1		
Total de Actividades	29	7010.38	145

## DIAGRAMA ACTUAL BRUGERMEX S.A. DE C.V.

### BASQUET PRAKT



## BRUGERMEX S.A. DE C.V.

## AVALANCHA

DESCRIPCIÓN	No. SECUENCIA	SIMBOLO	TIEMPO (segundos)	DISTANCIA (metros)	OBSERVACIONES
Doblado de tubo principal	1	●	19.00"		
A soldadura	1	➔		10	Dobladora manual
Doblado de tubo posterior	2	●	44.50"		
A soldadura	2	➔		10	Dobladora manual
Corte de lamina	3	●	15.78"		
Doblado	4	●	16.00"		
A soldadura	3	➔		10	
Armado de avalancha *	5	●	240.12"		Lamina y los tubos
Soldado de avalancha *	6	●	160.28"		
A proceso químico*	4	➔		10	
Proceso químico *	7	●	2160.00		
A pintura *	5	➔		11.5	
Pintura	8	●	20.15"		
A Serigrafia avalancha	6	➔		8	
Serigrafia	9	●	26.00"		
Secado	1	▶	15.00"		Por color aplicado Entre color y color
A ensamble avalancha	7	➔		9	
Poner freno	10	●	29.50"		
Poner transmision delantera	11	●	70.20"		
Poner llantas	12	●	52.39"		
Poner asiento	13	●	17.00"		
Rolado de volante	14	●	6.00"		Se rolan 10 Por volante
Corte de volante	15	●	10.00"		
A soldadura	8	➔		10	
Soldado del volante	16	●	24.00"		Se solda con otras
A proceso químico	9	➔		10	
Proceso químico	17	●	2160.00"		
A pintura	10	➔		11.5	
Pintado de volante	19	●	20.12"		
A ensamble	11	➔		15	

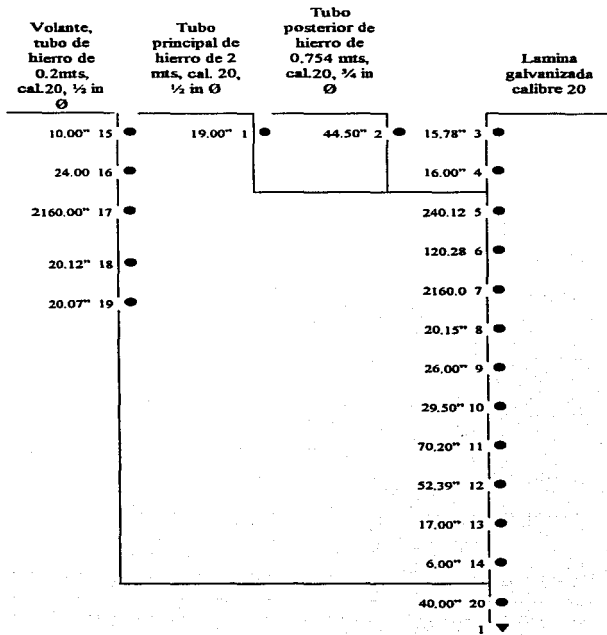
Armado de volante	19	●	20.07"		
Ensamble de volante con avalancha	20	●	40.00"		
A producto final	12	➡		8	
Almacenado	1	▼			

\* (Tubo principal, tubo posterior, lamina, cuadrado, refuerzo, transmision trasera etc.)

## RESUMEN

Actividades	No. de Actividades	Tiempo ( Seg)	Distancia (metros)
Operaciones	20	5151.21	
Actividad Combinada	0	0.00	
Demora	1	15.00	
Transporte	12	0.00	123
Almacenamiento	1		
<b>Total de Actividades</b>	<b>34</b>	<b>5166.21</b>	<b>123</b>

## AVALANCHA



## CAPACIDAD INSTALADA (CI)

El obtener la capacidad instalada servirá para conocer cual es la producción posible y proporcionar con esto un mejor servicio al cliente, ofrecer tiempos de entrega o diferir pedidos dada la demanda existente en ese momento. Al realizar los cálculos de capacidad instalada se conocerá cual es la problemática en tiempos de producción, los cuellos de botella, y con esto poder canalizar las fuerzas laborales en las áreas con mayor cantidad de problemas y no desperdiciar las horas extras en actividades que no son de vital importancia para la producción.

Para el cálculo de la Capacidad Instalada primero se debe de saber que tipo de producción se tiene, si es por producto ( en línea, continuo ) o por proceso ( por lote, intermitente), dado que estos se calculan de diferente forma.

$$CI \text{ producto} = ((T_{tp} - T_p) / T_c) + 1$$

$$CI \text{ proceso} = T_{tp} / T_p$$

**T<sub>tp</sub>** - tiempo total de producción, son las horas laboradas.

**T<sub>p</sub>** - tiempo de proceso, es el tiempo que se tarda en salir una pieza ya sea de la línea de producción o del área, en el cálculo de CI por producto.

**T<sub>c</sub>** - tiempo ciclo, es el tiempo del cuello de botella que tarda mas tiempo, dado que en la producción por producto este tiempo es el que lleva el ritmo de la producción.

Para poder obtener la Capacidad Instalada se tomaron tiempos de producción ( estudio de tiempos ) en las maquinas de interés , y con estos poder tener la suficiente información acerca de la velocidad de producción que se tiene por maquina o por área.

Para que el estudio de tiempos tenga validez se debe de obtener una muestra representativa de los tiempos obtenidos, esto es, la cantidad de observaciones o lecturas que se realicen nos deben respaldar la veracidad de los resultados. El número de observaciones se obtiene mediante los cálculos estadísticos los cuales deben de tener por lo menos la siguiente información: el nivel de confianza y el error deseado.

$$n = (Z_c \beta / e)^2$$

$Z_c$  = al nivel de confianza ( valor sacado de tablas)

$\beta$  = desviación estándar

$e$  = error deseado

A continuación se presentara una tabla resuelta mediante cálculos estadísticos.

Duración	Frecuencia		
	-1,000	1,000 - 10,000	+ 10,000
Tiempo del ciclo min			
0.10	60	90	140
0.12	50	80	120
0.18	50	60	100
0.30	40	50	80
1.00	20	25	40
2.00	15	20	30
3.00	12	15	25
5.00	10	12	20
10.00	6	8	12
20.00	4	5	10
60.00	2	3	5
+300.00	1	1	2

Como se puede notar existe una relación inversa entre la frecuencia ( tiempo ) y el número de observaciones.

Por área se determinara el resultados de Capacidad Instalada , empleando el tiempo estándar calculado. En el tiempo estándar intervienen el tiempo cronometrado, la valoración y los suplementos.

La valoración nos indica lo siguiente: la velocidad con que se realiza el trabajo debe de ser tal que este ritmo pueda mantenerse durante una jornada de trabajo, a este ritmo se le da una valoración de 100%, pero si el ritmo es menor la valoración baja o al contrario si el ritmo es mayor.

De definición se obtuvo que la valoración es la operación mental mediante la cual el especialista compara la actuación de operario que esta observando con su propio concepto de ritmo normal de ejecución del trabajo. El ritmo normal de trabajo o una valoración de 100% es la velocidad de trabajo del operario medio, que actúa bajo una dirección competente, pero sin el estímulo de una remuneración por rendimiento. Este ritmo puede mantenerse día tras día y se caracteriza por la realización de un esfuerzo constante y razonable.

El tiempo valorado es simplemente la multiplicación del tiempo cronometrado por la valoración. Una vez que se tiene el tiempo valorado de cada elemento es necesario agregar suplementos pues hasta ahora se a considerado únicamente el tiempo productivo. Los suplementos a considerar son los siguientes.

- 1- Suplementos por descansos y necesidades personales.
- 2- Suplementos especiales.
- 3- Suplementos discrecionales.

En general el suplemento por descansos y necesidades personales es el único que siempre se debe de realizar, esto es para centrarnos más en la realidad del tiempo que se pierde por cuestiones necesarias de los trabajadores y no exigir mas de lo posible . existen varias escalas para el cálculo de los suplementos.

Se dice que un trabajador es mas ineficiente si no descansa durante sus jornadas de trabajo; el tiempo que se invierte durante el descanso se recupera perdiendo menos eficiencia durante las últimas horas de trabajo.

Para nuestro estudio no aplicaremos el suplemento especial dado que este es para actividades que no forman parte de todos los ciclos, aunque se tienen de este tipo de actividades para la preparación de las máquinas, esto se realizara horas antes de comenzar el horario laboral dado que se tiene una persona para dicha actividad.



## SOPLADO

En el área de soplado el tiempo de proceso ( TP ) es el tiempo que se tarda en bajar el poliuretano preparado hasta la altura donde se encuentran los moldes y sale la primer pieza.

El tiempo ciclo ( TC ) abarca desde que el material esta adentro del molde hasta que se retira de este, pasando por el soplado.

## PESAS

Tp = 102 s  
Tc = 40 s

CI = 718 pzas/día

Tp = 117.3 s  
Tc = 46 s

CI = 624 Pzas/día Real

## BASES

$T_p = 167.7$  s  
 $T_c = 100$  s

CI = 287 pzas/día

$T_p = 192.85$  s  
 $T_c = 115$  s

CI = 249 pzas/día Real

### *Llenado de Pesas*

Tiempo de proceso incluye la preparación de la mezcla, el llenado del primer disco y el lavado de este.

Tiempo ciclo nos indica en cuanto tiempo sale un disco terminado en esta área,

$T_p = 924.7$  s

$T_c = 44$  s  
 $T_p = 1063.6$  s  
 $T_c = 50.6$  s

CI = 634 pzas/día

CI = 549 pzas/día Real

**Proceso Final del Disco (Terminado)**

$$T_p = 663.73 \text{ s}$$

$$T_c = 215 \text{ s}$$

$$CI = 655 \text{ pzas/día}$$

$$T_p = 763.28 \text{ s}$$

$$T_c = 247.25 \text{ s}$$

$$CI = 570 \text{ pzas/día Real}$$

**AVALANCHA*****Doblado Tubo Principal***

Tp = 23.74 s

CI = 1213 pzas/día

Tp = 21.84 s

CI = 1318 pzas/día Real

***Doblado Tubo Posterior***

Tp = 44.5 s

CI = 647 pzas/día

Tp = 40.94 s

CI = 703 pzas/día Real

***Corte de Lamina***

Tp = 15.78 s

CI = 1825 pzas/día

Tp = 18.184 s

CI = 1587 pzas/día Real

***Doblado de Lamina***

Tp = 120 s

CI = 240 pzas/día

Tp = 138 s

CI = 208 pzas/día Real

***Armado de Avalancha***

Tp = 315 s

CI = 91 pzas/día

Tp = 289 s

CI = 99 pzas/día Real

***Soldado de Avalancha***

Tp = 148 s

CI = 194 pzas/día

Tp = 170.2 s

CI = 169 pzas/día Real

***Pintura y Horneado***

**Cadena 96 ganchos**

La separación entre gancho y gancho es de 0.61 m y un gancho se tarda en recorrer esta distancia 27 s.

$$V = D/T$$

V - velocidad

D - distancia

T - tiempo

$$V_{\text{cadena}} = 0.0226 \text{ m/s}$$

Afuera del horno se encuentran 50 ganchos por lo que adentro de este sólo hay 46 ganchos.

Distancia recorrida :

$$D = 46 \times 0.61 = 28.06 \text{ m}$$

De la caseta de pintura al horno hay 15 ganchos y la distancia es  $D = 9.15 \text{ m}$

$$Dt = 37.21 \text{ m}$$

Necesitamos conocer cuanto tiempo se tarda el gancho en hacer el recorrido desde que está en la caseta de pintura hasta que sale del horno.

Dado que  $V = D/T$  entonces  $T = D/V$  (s)

$$T = 37.21/0.0226 = 1646.46(\text{s})$$

$$CI = ((28800 - 1646.46) / (27)) + 1 = 1006 \text{ piezas/día}$$

La CI está sujeta al tipo de artículo que se pinte, dado que existen aditamentos para que entren varias piezas a la vez por gancho al horno y con esto aumentar la Capacidad Instalada, y todo esta en función al tamaño del juguete.

El tiempo en que se pintan las piezas no se están tomando en cuenta dado que el tiempo es tan pequeño que no afecta el tiempo ciclo ni el tiempo de arranque de la máquina.

**Serigrafía** **$T_p = 46$  s** **$T_c = 21$  s****CI = 1107 pzas/día** **$T_p = 47.15$  s** **$T_c = 29.9$  s****CI = 962 pzas/día Real*****Armado de la Avalancha*** **$T_p = 229.1$  s** **$T_c = 70.2$  s****CI = 407 pzas/día** **$T_p = 239.38$  s** **$T_c = 2.65$  s****CI = 394 pzas/día Real**

**BASQUET PRAKT****Base**

Tp = 60.7 s                      CI = 474 pzas/día

Tp = 69.805 s                  CI = 412 pzas/día Real

**Rolado y Corte del Volante**

Tp = 15 s                        CI = 1920 pzas/día

Tp = 17.25 s                    CI = 1669 pzas/día Real

**Soldado del Aro**

Tp = 143.69 s                  CI = 200 pzas/día

Tp = 148.72 s                  CI = 193 pzas/día Real

Para sacar el tiempo en que se produce un artículo hay que sumarle todos los tiempos por área y muy importante es, el aumentar el tiempo de los procesos químicos. Este esta compuesto de cinco tinas y los tiempos son los siguientes:

T1 = 10 min desengrasante

T2 = 3 min agua

T3 = 5 min agua caliente

T4 = 2 min agua

T5 = 15 min sulfatación

$$T_p = 35 \text{ min} = 2100 \text{ s}$$

$$T_c = 15 \text{ min} = 900 \text{ s}$$

$$CI = ((28800 - 2100) / 900) + 1 = 30 \text{ canastillas/día}$$

$$T_p = 2415 \text{ s}$$

$$T_c = 1035 \text{ s}$$

$$CI = 25 \text{ Canastillas / día}$$

A estos resultados los debemos de multiplicar por la capacidad que tienen para cada producto en especial. Las dimensiones de dichas canastillas son las siguientes:

**Base 1.10 X 1.70 (m)**

**Altura 0.70 (m)**

Se presentará un ejemplo de como calcular de forma burda la capacidad de las canastillas, el cálculo será de los aros de basquet prakt.

**Aro - espesor 3/8 in ( 1 in = 2.28 cm 3/8 = 0.93 cm), diámetro d = 39.5 cm**

**Obtenemos un volumen de 1.45 E -3 m<sup>3</sup>**

**Con lo que nos cabe un total de 902 aros**



## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS JUGUETES

Las características físicas encontradas en los juguetes de la empresa BRUGERMEX son muy diferentes unas con respecto a otras, por lo que se tratará de presentar una estandarización tanto de medidas como de procesos. Dichos procesos modificados estarán explicados en cartas de producción y cada área contara con una de estas cartas, esto es con el fin de que no importe la persona que realice el proceso, si no que este se haga siempre de la misma forma.

### *Pesos*

Discos (Kg)	Volumen (dm <sup>3</sup> )	Densidad (Kg/m <sup>3</sup> )
2.5	1.14	2192.98
4.0	2.0	2000.00
5.0	2.5	2000.00
6.5	3.2	2031.25

Estos datos nos ayudaran para conocer la cantidad exacta de materia prima con la que se realizara la mezcla y para tener una mejor precisión en los pesos, las mezclas deben de ser casi en todos los casos diferentes.

Se debe de tomar en cuenta una condición muy importante y es que debido a la evaporación del agua los discos deben de tener un peso de 100 gr. mayor al indicado en cada pieza.

Materia Prima	Densidad (Kg./m <sup>3</sup> )
Agua	1000
Cemento	1600
Arena	2600 ( de libro ) 1212 ( calculada )
Rebaba	2181.81

**Avalancha**

<b>(pul)</b>	<b>Pieza</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Calibre</b>	<b>Diámetros</b>
	Tubo Principal	2	20	1
	Tubo Posterior	0.745	20	3/4
	Lamina galvanizada	0.4 X 0.8	22	
	Cortes en lamina	0.02 X 0.055	en cada orilla de la lamina	
	Cuadrado	0.382	18	1 por lado
	Transmisión Trasera	0.42		3/8
	Refuerzo	0.35	20	7/8
	Freno	0.99		3/8
	Buje	0.075	20	3/4
	Volante	0.64	20	1/2
	Solera	0.25		
	Perno	0.08	16	5/8

**Basquet Prakt**

<b>Pieza</b>	<b>Longitud (m)</b>	<b>Calibre ( )</b>	<b>Diámetros (pul)</b>
<b>Aro</b>	1.24	20	3/8
<b>Tubo Pintado</b>	0.99	20	2.9 (cm)
<b>Tubo Despintado</b>	0.99	20	2.9 (cm)
<b>Base</b>	0.495 y 0.225		1.5 x 2.5 (cm)
<b>Perno Base</b>	0.08	20	
<b>Media Luna</b>	0.69		3.2 (cm)
<b>Perno Aro</b>	0.145	20	

**Tinas**

<b>T1 = 10 min</b>	<b>desengrasante</b>
<b>T2 = 3 min</b>	<b>agua</b>
<b>T3 = 5 min</b>	<b>agua caliente</b>
<b>T4 = 2 min</b>	<b>agua</b>
<b>T5 = 15 min</b>	<b>sulfatación</b>

## RECICLADO

### **Objetivo:**

Reducir al máximo el número de piezas defectuosas, al utilizar polietileno virgen.

### **Introducción**

Para este capítulo pretendemos fundamentar una idea surgida con anterioridad, y esta es que el utilizar polietileno quemado no es la mejor opción, ni siquiera en costos. Nuestra propuesta es solo utilizar polietileno virgen.

Por lo antes dicho en este capítulo se analizara que tan productivo y benéfico resulta utilizar la combinación de material reciclado (polietileno quemado) con material virgen, y en que medida conviene trabajarlo, o si conviene trabajar sólo el polietileno virgen.

Haciendo un estudio de la materia prima utilizada actualmente, conoceremos el costo unitario de elaboración de bases y discos así como también el costo de las piezas defectuosas y la rebaba generada de los artículos antes mencionados.

Ahora, tomando en cuenta nuestra sugerencia de utilizar polietileno virgen, y haciendo el mismo estudio descrito anteriormente, trataremos de presentar numericamente los beneficios que ofrece este material, persiguiendo los siguientes resultados:

- ◆ Mejor aprovechamiento de la materia prima.
- ◆ Reducción del 1% en piezas defectuosas
- ◆ Excelente manejo de este material en las máquinas de soplado
- ◆ Artículos de buena calidad.

esto si utilizamos el polietileno virgen en el área de soplado.

### Costo de Inventario en el Almacén de Soplado.

La materia prima utilizada en ambos procesos es Polietileno (virgen y requemado), por lo tanto determinaremos el inventario de materia prima en el almacén del área de soplado, así como su procesamiento de reciclado de acuerdo a cada producto específico.

Total de Polietileno (virgen).....	500 costales c/20kg
Costo por kilo promedio.....	\$ 4.10 kg.
<b>T O T A L</b> .....	<b>\$ 41,000.00</b>

Total de Polietileno (reciclado).....	90 costales c/30kg
Costo por kilo promedio.....	\$ 3.25 kg.
<b>T O T A L</b> .....	<b>\$8775.00</b>

<b>TOTAL DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA EN EL ÁREA DE SOPLADO : \$49,775.00</b>
---

### Costo de Inventario en el Área de Reciclado.

Estos costos estarán basados, en piezas defectuosas producidas en el área de soplado, por lo que este número de piezas fue tomado cuando se encontraba cubierto en su totalidad en el almacén reciclado. Teniendo el número aproximado de piezas defectuosas (bases y discos), como también la cantidad de costales que contienen rebaba por la producción, se determinará el costo de tener el almacén saturado de este material para su reciclamiento.

Es importante mencionar que la materia prima (polietileno virgen) es mezclada con material polietileno reciclado (material quemado), por lo que se tomará un promedio en el precio de compra de ambos materiales utilizados.

#### **BASES**

##### **Polietileno (virgen y reciclado)**

Total de bases (basquet prakt) .....	1500 piezas (c/u pesa 625 grs.)
Costo por pieza.....	\$ 2.295
<b>T O T A L</b> .....	<b>\$ 3,442.50</b>

**DISCOS.****Poliétileno (virgen y reciclado)**

Total de Discos(pesas).....	200 piezas (c/1 pèsa 300 grs)
Costo por pieza.....	\$ 1.1025
<b>T O T A L</b> .....	<b>\$ 220.50</b>

**REBABA****Poliétileno (virgen y reciclado)**

Total de Costales de Rebaba.....	100 costales (c/costal pesa 10 kg. aprox)
Precio por kilo .....	\$ 3,675 kg.
<b>T O T A L</b> .....	<b>\$ 3,675.00</b>

<b>TOTAL DE PRODUCTO RECICLADO (POLIÉTIENO virgen y reciclado) . \$ 7,338.00</b>
--

**Costos de Producción por Artículo.**

En el análisis de estos costos se esta considerando la producción de los siguientes artículos:

- Bases (basquet prakt)
- Discos (pesas).

como ya se menciona anteriormente estos productos se fabrican con la mezcla de ambas materias primas utilizadas en el área de soplado, por lo que a continuación presentaremos los costos por producir estas piezas.

**BASES (basquet prakt)**

Considerando la producción diaria en cada artículo tenemos lo siguiente:

Se producen diariamente 150 piezas en un promedio de 9 hrs. con 35 piezas defectuosas aproximadamente y con una rebaba de 300 grs. por cada pieza producida.

Analizando costos Tenemos los siguiente:  
 Polietileno (virgen y reciclado)

Costo de Rebaba.....	\$ 1.103
Costo de base.....	\$ 2.295
Costo de la pieza.....	\$ 3.398

#### DISCOS (PESAS)

En este proceso intervienen diferentes tamaños de discos por lo que su producción diaria es de 540 piezas en un promedio de 9 hrs diarias, con 22 piezas defectuosas aproximadamente y una rebaba promedio de 150 grs por pieza.

Analizando costos tenemos lo siguiente:

Polietileno (virgen y reciclado)

Costo de rebaba .....	\$ 0.551
Costo de la base.....	\$ 1.1025
Costo por pieza.....	\$ 1.653

A continuación presentaremos una tabla de resultados:

PRODUCTO	COSTO PIEZA	COSTO PZA. ACEPTABLE (PESOS - DÍA)	COSTO PZA. DEFECTUOSA (PESOS - DÍA)	COSTO REBABA (PESOS - DÍA)
<b>BASES:</b>				
M.P VIRGEN Y RECICLADO	2.295	264	80	165
<b>DISCOS</b>				
M.P VIRGEN Y RECICLADO	1.103	571	24	298
		<u>835</u>	<u>104</u>	<u>463</u>
<b>RESUMEN:</b>				
PRODUCCIÓN DIARIA.....	\$	835.00		
PRODUCTO RECHAZADO POR DÍA.....	\$	104.00		
REBABA PRODUCIDA POR DÍA.....	\$	463.00		
MANO DE OBRA POR DÍA.....	\$	40.00		
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN AL DÍA</b>		<b>\$ 1.442.00</b>		

Analizando estos costos, tenemos un déficit del 67 % de reciclado, tanto de rebaba como productos defectuosos producidos por día, lo que equivale en pesos a \$ 607.00 (incluyendo mano de obra), que se generaría por día de reciclado. Si a este costo de reciclado por día agregáramos el costo de tener el área de reciclado lleno en su totalidad tendríamos un costo de \$ 7, 945.00 que arrojaría por el incremento de reciclado diario.



**PROPUESTA**

De acuerdo a los costos obtenidos anteriormente proponemos que se utilice la materia prima de polietileno virgen, para reducir los costos de reciclado, ya que por experiencia del operario al utilizar esta materia prima no existen piezas defectuosas.

Tomando los datos de producción de estos artículos ya mencionados, y considerando que en el área de reciclado solo se tiene rebaba de las piezas producidas, tenemos los siguientes costos:

**Bases**

Considerando la producción diaria en cada artículo tenemos lo siguiente:

Se producen diariamente 150 piezas en un promedio de 9 hrs, y con una rebaba de 300 grs. aproximadamente por cada pieza producida en el área de soplado.

Analizando costos tenemos lo siguiente:

**Materia Prima Utilizada : Polietileno (virgen)**

Costo de Rebaba.....	\$ 1.23
Costo de base.....	\$ 2.56
Costo de la pieza.....	\$ 3.79

**DISCOS (PESAS)**

En este proceso intervienen diferentes tamaños de discos por lo que su producción diaria es de 540 piezas en un promedio de 9 hrs diarias, y una rebaba de 150 grs. aproximadamente por pieza producida.

Analizando costos tenemos lo siguiente:

**Materia Prima Utilizada: Polietileno (virgen )**

Costo de rebaba .....	\$ 0.615
Costo de la base.....	\$ 1.23
Costo por pieza.....	\$ 1.845

A continuación se presenta una tabla de resultados:

PRODUCTO	COSTO PIEZA ACEPTABLE (PESOS - DIA)	COSTO PIEZA DEFECTUOSA (PESOS - DIA)	COSTO REBABA (PESOS - DIA)
<b>BARER:</b>			
M.P. (VIRGEN)	256	384	184
<b>DISCOS</b>			
M.P. (VIRGEN)	123	664	332
		1048	516
<b>RESUMEN:</b>			
PRODUCCION DIARIA.....	\$ 1048.00		
REBABA PRODUCIDA POR DIA.....	\$ 516.00	(ahorro de \$ 50. /	
MANO DE OBRA POR DIA.....	\$ 40.00		
<b>TOTAL DE PRODUCCION AL DIA</b>	<b>\$ 1,604.00</b>		

De acuerdo a los resultados obtenidos, tenemos un déficit del 49 % de rebaba, y un ahorro del 18% en la materia prima utilizada comparada con el ejercido actualmente. Ahora si en el área de reciclado se tuviera puro material de rebaba de polietileno virgen como resultado de la producción del área de soplado, entonces tendríamos un costo de \$ 4,100.00 mas el incremento de la rebaba generaria un total de \$ 4,656.00 (incluye mano de obra por dia), que significaria un ahorro del 59% ( \$ 3,289.00) al utilizar este material.

Cabe hacer notar que al utilizar materia prima (requemada), sólo se estan ahorrando 40 centavos por pieza producida, pero no se esta tomando en cuenta que por cada pieza defectuosa realizada no se esta haciendo un producto en buenas condiciones, además de que se esta acumulando mucho material en el área de reciclado y que esta dejando de ganar dinero por cada producto defectuoso elaborado en lugar de ocupar materia prima de buena calidad (polietileno virgen). Empleando esta nueva propuesta sólo se tendrá en el área de reciclado la rebaba de las piezas producidas y con una mínima cantidad de piezas defectuosas las cuales son consideradas por errores humanos o de maquinaria.

## **SEGURIDAD INDUSTRIAL**

La prevención de cualquier acontecimiento es una de las bases del éxito en las diferentes actividades a realizar, y es una gran herramienta para poder enfrentar siniestros dentro de la empresa. Los percances más inesperados en la vida cotidiana son los sismos y los incendios, por eso la importancia de la prevención de estos, dado que estos pueden traer consecuencias lamentables para las personas involucradas con la empresa y aun para terceros.

Se dice que la seguridad es un conjunto de acciones que evitan situaciones que conduzcan a un accidente, de las características que sean.

Un accidente es un suceso imprevisto del que normalmente resulta un daño o desgracia, a un ser humano o a las instalaciones.

Un sistema de seguridad no sólo está compuesto por los encargados de la seguridad, sino que es una labor de toda la empresa, se debe aplicar a todos los niveles con el fin de evitar cualquier riesgo.

Existe una secuencia general de accidentes y a esta secuencia se le ha denominado " efecto dominó ", para evitar este efecto se tienen que prevenir los sucesos o tener las herramientas necesarias para contrarrestarlo, dicho efecto tiene un eslabón más débil y es donde se puede detener este acontecimiento.

La secuencia de los accidentes es la siguiente:

- Atavismo y medio social.
- Defectos personales.
- Actos inseguros y peligrosos.
- Accidente.
- Lesión.

El eslabón que se debe de evitar son los actos inseguros y peligrosos, dado que sin estos los accidentes no se podrán realizar.

También existen diez causas básicas de los accidentes y son :

- 1- Desobedecer reglas.
- 2- Desconocimiento de las reglas.
- 3- Descuido en el trabajo.
- 4- Falta de instrucción en el uso del equipo.
- 5- Interferencia de terceros.
- 6- No usar equipo o dispositivos de seguridad.
- 7- Falta de destreza o experiencia en el uso del equipo.
- 8- Mal cálculo o juicio durante el trabajo.
- 9- Correr el riesgo con premeditación.
- 10- No seguir las instrucciones del equipo.

**Objetivo:**

Establecer características técnicas y de control de calidad para la solución de los problemas que acontecen en la seguridad industrial de la empresa.

**Definiciones:**

La empresa "Brugermex S.A. de C.V." debe estructurar su organización política de seguridad industrial en tres niveles:

## **LA EMPRESA.**

- La dirección debe proporcionar un ambiente seguro para el empleado.
- Debe proporcionar una supervisión competente, (el responsable en producción pudiera ser el encargado de supervisar al menos cada semana).
- Debe delegar responsabilidades.
- Cada semestre de año debe desarrollar cursos de adiestramiento y enseñanza.
- Debe de mantener siempre registros que ayuden al personal a mantener la seguridad de la planta condiciones óptimas.
- Al empleado se le debe adiestrar, supervisar y estimular el interés por el buen orden de la planta.

## **EL LUGAR DE TRABAJO.**

- El encargado de seguridad debe tener dos criterios a llevar:
  1. Eliminar los riesgos mecánicos y físicos.
  2. Eliminar los riesgos químicos y del medio.

## **FUNCIÓN 1.**

La supervisión para eliminar los riesgos físicos y mecánicos debe mantener el buen cuidado y orden en las diferentes áreas de la planta.

Deben establecerse métodos seguros para el manejo de materiales; así como buenas condiciones de operación, para mantener el equipo y herramientas.

Debe planear registros que tengan como función, el llevar bien todo material y herramienta que se este manejando.

## **FUNCIÓN 2.**

La supervisión debe proporcionar ropas y equipo de protección personal.

Debe controlar las sustancias tóxicas y los agentes químicos.

Debe de supervisar cada tercer día el alumbrado, para que exista siempre una iluminación eficiente.

Se debe de controlar el ruido para la salud del mismo operario.

## **DEBEN PROGRAMARSE LA SEGURIDAD PARA UNA ADECUADA IMPLEMENTACIÓN**

El responsable de la seguridad, tiene que ser una persona técnicamente preparada. Como se menciono anteriormente la información adecuada y el registro adecuado es parte esencial en el éxito de prevenir accidentes, por ello los informes deben proporcionar información que permita determinar los casos sobresalientes. Todo buen sistema de registros debe incluir hojas de análisis y resumen para presentar la información a la dirección (ver Anexo).

**ANEXO.****HOJA DE ANÁLISIS DE ACCIDENTES.****FECHA DE ACCIDENTE:****DÍA:**                      **HORA:**                      **AÑO:****LUGAR DEL ACCIDENTE****A. DENTRO DEL SITIO DE TRABAJO****ÁREA:**                      **SITIO:****B. FUERA DEL SITIO DE TRABAJO.****DIRECCIÓN DONDE SE PRODUJO EL ACCIDENTE****CIRCUNSTANCIAS****PERSONA ACCIDENTADA****NOMBRE:****PUESTO:****EDAD:****SEXO:****NO. DE IMSS:****RFC:****ANTIGÜEDAD:****ANÁLISIS DE LA CAUSA DEL ACCIDENTE:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**DATOS DE PERSONA(S) INVOLUCRADA(S)****NOMBRE(S):****OCUPACIÓN****EDAD:****SEXO:****NO. DE IMSS:****RFC:**

El adiestramiento inicial al personal es fundamental. Ya que en la apertura debe el empleado conocer las normas que rige la planta. Es por eso que el adiestramiento debe ser de tres tipos: de orientación, de instrucción de laborales y cursos generales externos e internos de la planta. La orientación debe ser clara y dirigida a los procedimientos de operación ya establecidos. Deben de exponérseles las reglas de seguridad en un esbozo tan detallado como sea posible.

Por lo tanto podemos concluir que para llevar un control adecuado se evitará disminuir considerablemente algunas acciones como:

- El entrenamiento y la habilidad aumentarán la capacidad personal para mantener un buen desempeño en situaciones de tensión.

- Promover y mantener condiciones de trabajo saludables y seguras.



## **ESQUEMA DE DECLARACIÓN ACERCA DE LA ORGANIZACIÓN Y LOS ARREGLOS PARA LA POLÍTICA DE LA EMPRESA.**

Declaración de la política en este lugar de la empresa acerca de la salud y seguridad.

Para ejecutar la política en este lugar se han aprobado la siguiente organización y normas, acuerdo logrado en el trabajo, y la relativa a la aplicación y desarrollo de las políticas de la compañía.

Un Comité gerencial de seguridad integrado por (personas que vayan a la junta) se reunirá (en la fecha planeada)

El objetivo de este comité es:

1. **Promover y mantener las condiciones de trabajo saludables y seguras.**
2. **Recibir informes acerca de los programas de salud y seguridad.**
3. **Recibir informes acerca del entrenamiento de personal.**
4. **Recibir informes acerca de todos los accidentes e incidentes.**
5. **Estudiar las cuestiones atendidas por los comité de seguridad.**

## Prevención y Protección de Incendios

Un incendio no siempre se puede evitar por lo que hay que tratar de prevenirlos siguiendo ciertas reglas o enfrentarlos si es el caso.

Brugermex al ser una empresa metálica corre menor riesgo de incendio, pero no por eso queda exenta de tener algún percance de este tipo.

Se dice que para que pueda existir fuego y posteriormente un incendio tienen que intersectarse tres elementos básicos y si alguno de estos no interviene, el fuego no podrá comenzar. Los elementos son los siguientes:

- calor (altas temperaturas)
- combustible (un carburante)
- oxígeno (un oxidante)

Por ciertas razones el calor y el oxígeno no siempre se pueden controlar, en cambio es más fácil controlar el combustible y retirar este de las áreas más propensas a los incendios, dado que sin este un incendio no podrá comenzar.

Para contrarrestar los incendios existen equipos especializados, ya sean automáticos (sistemas de aspersores) o manuales (extintores, mangueras con agua), para esta empresa recomendamos los de tipo manual por su bajo costo y fácil manutención.

Existen extintores de diferentes tipos pero el recomendado es el ABC por su gran diversidad de funciones, este tiene un contenido de  $\text{CO}_2$  (bióxido de carbono) en su presentación de 6 Kg, las condiciones a las que se encuentra este extintor a una temperatura  $T = 22^\circ\text{C}$  son de  $P = 70$  [  $\text{Kg}/\text{cm}^2$  ] condiciones muy estables y de bajo riesgo.

La colocación de un extintor debe de cumplir con las siguientes características:

- 1- Debe de estar sujeto a una superficie rígida.
- 2- Colgar a 1.6 m del piso.
- 3- Marcar la zona ( color rojo ).
- 4- No bloquear la zona.
- 5- Contar con letreros indicativos.
- 6- Revisar la carga periódicamente.

La separación de los extintores depende únicamente del grado de siniestralidad de la empresa, esto es, la probabilidad de que exista un incendio en la empresa. El riesgo de incendio esta dividido de la siguiente manera:

1. Riesgo bajo - uno cada 30 m para / 450 m<sup>2</sup>
2. Riesgo medio - uno cada 20 m para / 300 m<sup>2</sup>
3. Riesgo alto - uno cada 15 m para / 225 m<sup>2</sup>

Para la determinación del número de extinguidores debemos conocer el grado de riesgo de la empresa y en especial del área de manufactura, por las características encontradas en el área, se ha determinado un bajo riesgo de siniestralidad por lo que los extinguidores se ubicaran en circunferencias de 30 m de diámetro dadas las condiciones antes mencionadas.

El área de manufactura a la cual se le aplica la seguridad industrial cuenta con una superficie de 19x 23.5m lo que nos da una área de 446.5 m<sup>2</sup> por lo que es necesario sólo un extinguidor con las características determinadas, con una ubicación central. Pero para disminuir cualquier riesgo proponemos dos extinguidores, ubicados en dos tercios del área.

**Se recomienda a la empresa la colocación de cartelones con indicaciones en caso de siniestro.**

**Se deben de tener bien establecidas las rutas de evacuación en caso de siniestro, se recomienda que existan por lo menos dos salidas de emergencia por área, las cuales nunca deben de estar cerradas con candados.**

## Locales de Trabajo

El estado de los locales de trabajo influye de gran manera en el estado de ánimo del trabajador y en consecuencia en la productividad de este, por lo que hay que tener los locales en buenas condiciones, con esto evitar bloques laborales al empleado.

- ⇒ Se recomienda que exista en ventanas una superficie de por lo menos el 17% del área total de trabajo, lo que equivale a 75.9 m<sup>2</sup>.
- ⇒ El techo se tiene que elevar a una altura mínima de tres metros de altura.
- ⇒ La norma de trabajo dicta que deben de existir 10m<sup>3</sup> de aire y 2m<sup>2</sup> de superficie por trabajador, esta norma si se cumple en esta área.
- ⇒ Se recomienda darle a las paredes un recubrimiento de acabado liso para evitar la acumulación de suciedad e impurezas provocadas por la labor diaria, así como para facilitar la limpieza en el área. Recomendamos un aplanado fino de cemento con arena cernida para dar el acabado liso y alta resistencia al impacto.
- ⇒ El ancho de los pasillos debe de ser de 1.8m para facilitar el tránsito de canastillas, esto sólo en el área de manufactura y donde se requiera la utilización de las canastillas.
- ⇒ Dadas las condiciones actuales del piso se recomienda darle un acabado uniforme de un material tipo " baldosa " que tiene características adecuadas para la empresa.
  - \* Dureza
  - \* Durabilidad
  - \* Resistencia al impacto
  - \* Inflamable
- ⇒ Pintar líneas de seguridad en el piso, indicando zonas de trabajo y pasillos.
- ⇒ Limpiar constantemente el área removiendo desperdicios y suciedad.

## **Extracción de Aire**

Un sistema de extracción nos es muy útil para controlar las partículas suspendidas en el aire que pueden causar molestias o enfermedades a los operarios. Las futuras sugerencias son sólo para el área de manufactura, dado que fue el área elegida para este estudio.

Nos proponemos utilizar sistemas de extracción sólo para dos secciones , una es soldadura y la otra son los procesos químicos.

Existen diferentes tipos de extracción, pueden estos ser generales o locales. Los generales consisten en dar salida al aire del edificio por circulación natural o forzada. La extracción local estará lo mas cercano posible de la tarea, a menudo abarca un trabajo en específico.

Un sistema local de extracción consiste básicamente de campanas, conductos, unidades para movimiento de aire (ventiladores) y por lo general un dispositivo purificador de aire.

Existen varios tipos de campanas, como son campanas de techo, campanas en forma de cabina, campanas de corriente lateral etc. Dadas las necesidades de la empresa se proponen las campanas de corriente lateral, en este tipo se trabaja generalmente enfrente de la campana y de forma tal que el aire que asciende de la mesa de trabajo es absorbido lateralmente.

Un mito en cuanto a la extracción es que la turbulencia sentida en la salida de un sistema de extracción es igual en la entrada a este sistema, y en este punto sólo es el 10% de la sentida en la salida.

No se puede crear gran turbulencia en la entrada a un sistema de extracción dado que lo que realmente sucede es que la presión adentro del sistema baja por debajo a la presión atmosférica y esta impulsa las partículas hacia el sistema creando mínima turbulencia en la entrada.

Las campanas de extracción lateral tienen como objetivo el eliminar los contaminantes de la zona de respiración del operario.

Los sistemas de extracción sugeridos son los siguientes:

#### **Soldadura**

Tipo de campana - local con reborde

Corriente de aire - 12 m<sup>3</sup>/min

Distancia - de 20 a 25 cm del arco

Velocidad de transporte usual - 610 a 1220 ( m/min )

#### **Proceso Químico**

Tipo de campana - campana lateral

Corriente de aire - 15 m<sup>3</sup>/min

Distancia - 20 cm

## **Clasificación del Equipo Personal de Seguridad**

El área de manufactura tiene cuatro divisiones principales, soldadura, proceso químico, doblado y cizallado, se determino que lo mas apropiado que el equipo de protección sea por máquina y no por operario, evitando con esto demasiado equipo de seguridad. En este concepto entra todo el equipo excepto los guantes, los cuales si serán asignados por persona.

### **Área de Soldadura**

#### **Equipo necesario:**

- Guantes de carmaza ( protegen contra salpicaduras de metal, golpes, soldadura, etc.)
- Peto de carmaza
- Polainas de carmaza
- Protección visual : Yelmo, no sólo protege a los ojos del deslumbre provocado por la soldadura, sino que protege a toda la cara del chisporroteo provocado por la soldadura, y también la protegen contra la radiación provocada por el intenso calor.

### **Área de Doblado**

#### **Equipo necesario:**

- Guantes de carmaza



**Área de cizallado**

**Equipo necesario:**

- Guantes de camaza
- Pantalla protectora ( esmeril y taladro)

**Área de proceso Químico**

**Equipo necesario:**

- Guantes de camaza

La utilización del equipo de protección por los trabajadores es una obligación. la cual si no se cumple provocara sanciones de cualquier tipo; dado que al usarse este equipo se protege el bienestar del trabajador, su salud y su vida.

## **PROPUESTAS PARA MEJORAR LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA**

Las siguientes propuestas tendrán como finalidad la de evitar acciones dobles (almacenaje, procesos, demoras, trabajos, etc.) con lo que se disminuirán los tiempos de producción y al mismo tiempo se aumentará la cantidad artículos producidos.

Estas propuestas están basadas en los diagramas y complementadas con otros subtemas de este mismo capítulo como son reciclado.

### **Área Soplado**

En este lugar se pueden realizar varias mejoras, una muy importante es la de almacenaje de materia prima y de producto terminado. La materia prima se encuentra almacenada por todas partes sin respetar algún lugar específico, lo que proponemos es colocar un tapanco en la parte trasera de las máquinas de soplado, esto es pegado a la pared, este tapanco tendrá una altura de  $1.3 \times 0.8$  m de ancho y tiene como finalidad la de almacenar materia prima, por lo que este cumple con dos objetivos primordiales:

1- Tener almacenada la materia prima en un sólo lugar y ocupar un área que se desaprovecha en la empresa.

2- Las personas que descargan la materia prima la pueden ir acomodando en este tapanco, con esto nos ahorramos que los operarios tengan que subir a una escalera y descargar la materia prima a la tolva de la máquina y el esfuerzo para esto es mucho menor.

Con referencia al almacenamiento de producto terminado ( pesas, bases) se incurre en un doble almacenamiento, el primero se realiza en esta área en grandes cantidades y por largo tiempo, el segundo almacenamiento se realiza en las áreas determinadas para cada artículo.

Además en el área de soplado el almacén es la parte superior de un tapanco el cual hace inflexible el área inferior a este. Se propone retirar dicho tapanco y realizar pequeños almacenes temporales de producto terminado conforme la producción lo indique. Al realizar esta operación nos queda gran cantidad de espacio en el cual se podrá ubicar el área de reciclado, esto es utilizando el área del tapanco y parte del área de llenado respetando el área actual productiva de soplado y también la de reciclado.

En el área de soplado se desplazara la dobladora trasladandose al área de doblado.

### Área de Corte

Esta área es de nueva creación y tiene la finalidad de cortar el material para todas las plantas que se tienen, y almacenarlo temporalmente.

La propuesta es que el almacén tenga una ruta de entrada de materiales y una de salida, no como se tienen en esto momentos la misma para entrada y salida.

### Área de Llenado

Proponemos lo siguiente, en una sola área colocamos todo el proceso, materia prima, llenado, lavado y almacenado. Se determinó que esta opción mejora el proceso puesto que se elimina el transporte de materiales pesados disminuyendo tiempos y esfuerzos, además la salida de este material se encuentra adjunta al área de descarga.

También con esta nueva distribución eliminaremos almacenes dobles que se tenían tanto de discos vacíos como de discos llenos.

### Área de Soldadura

Casetas de Soldadura - Proponemos que en las casetas de soldadura haya en la pared frontal dos tubos perpendiculares a la pared, estos tubos tendrán una longitud de 50 cm fuera de la pared, teniendo la cualidad de ser removible y con dos posiciones, la primer posición es para sacarlos, tiene una inclinación de 15° hacia abajo tomando en cuenta la horizontal, para que se deslicen por gravedad y la segunda posición es paralela al piso con la función de colocarlos en su lugar para seguir con el proceso.

Esto tubos son para colocar los aros mientras son soldados y no tener que agacharse cada que se necesita un aro.

Una vez que se ha concluido con la soldadura del aro, estos se depositarán en las canastillas que se sumergen en el proceso químico, con el propósito de movilizar el proceso y evitarnos un doble acomodo de aros.

Evitar tener en esta área almacenes fijo de tubo no utilizado, así como de desperdicios en general.

Quitar el cuarto construido y crear mejores áreas de soldadura.

Equipar las casetas con equipo especial para disminuir los esfuerzos.

Ampliar ancho de los pasillos, para que por estos puedan circular las canastillas que se utilizan en el proceso químico.

Evacuar el material ya procesado del área de soldadura y pasarlo al área siguiente.

#### Área de Ensamble y Empaque

Tener áreas específicas para el ensamble y empaque de los artículos, así como su equipo necesario.

Evacuar el producto terminarlo y mandarlo al área de producto terminado una vez que sea concluido.

#### Área de Producto Terminado

Procurar áreas de almacenamiento flexible pero ordenado por artículos diferentes.

Utilizar equipo apropiado para el transporte de los materiales.

#### Áreas Conjuntas

Le llamamos áreas conjuntas a las siguientes fibra de vidrio, carpintería, serigrafía las cuales tienen que ver mucho entre sí y en las tres existe un exceso de espacio, proponemos tenerlas a las tres juntas para disminuir distancias y realizar almacenaje flexible en las tres áreas.

## DIAGRAMA PROGRESIVO

Este diagrama tiene la finalidad de conjuntar las áreas de proceso de mayor relevancia de acuerdo a la logística de producción y así poder determinar una distribución de planta adecuada al nivel jerárquico de cada departamento.

Para hacer mejor uso del diagrama progresivo en BRUGERMEX, se recomienda los siguientes pasos:

### Paso 1. Definimos relaciones

A* Absolutamente necesario que estén cerca.	O Importancia ordinaria
E* Especialmente importante que estén cerca	U Sin importancia
I Importante que este cerca	X* Necesario que estén lejos

**Nota \*** (asterisco). Son relaciones críticas, por lo tanto se deberá explicar por separado el motivo por el cual se les considera así.

### Paso 2

Se hace una relación de todas las áreas o departamentos que compondrán la instalación.

### Paso 3

Se enumera cada una de las áreas o departamentos

### Paso 4

Se determina la secuencia que sigue el producto o artículo sujeto al estudio.

### Paso 5

Se elabora y se completa un cuadro de relaciones interdepartamentales

### Paso 6

Ubicamos círculos al azar ( uno representando a cada sección) e introducimos las relaciones tipo A

### Paso 7

Reordenamos según A

### Paso 8

Introducimos relaciones X

**Paso 9****Reordenamos según X pero respetando relaciones A****Paso 10****Introducimos relaciones E****Paso 11****Reordenamos según E pero respetando relaciones A**

Una vez hecho esta secuencia obtendremos una tabla de la siguiente manera, para después pasar hacer relaciones críticas para nuestra nueva distribución de planta

ACTIVIDADES	RELACIONES CRÍTICAS

Ante esta metodología, se propone en BRUGERMEX, un análisis del diagrama progresivo de las actividades de la empresa, de tal manera que obtengamos una distribución de planta apropiada de acuerdo a las necesidades del planteamiento logístico en los diagramas de proceso.

A continuación se enlistan todas las áreas de proceso que se encuentran en la planta de San Juan Ixtalaca de BRUGERMEX.

1. Manufactura
2. Pintura
3. Serigrafía de carpintería
4. Producto terminado
5. Carga y descarga
6. Fibra de vidrio
7. Ensamble y empaque
8. Carpintería
9. Soplado
10. Reciclado y almacén
11. Almacén de tubo
12. Corte y almacén
13. Troquelado
14. Serigrafía de avalancha
15. Casa de vigilante
16. Embarque
17. Llenado y lavado.

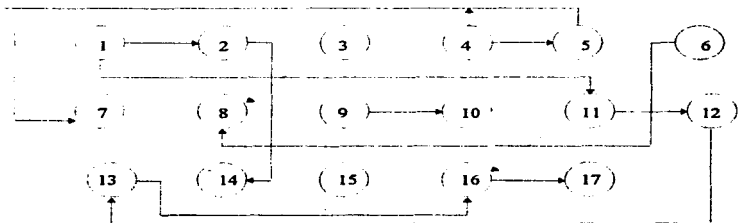
A continuación se presenta la tabla con los resultados obtenidos en nuestras relaciones críticas:



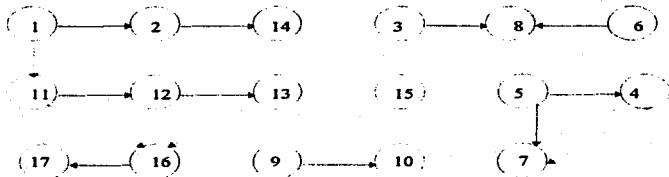


Una vez que obtuvimos esta tabla, mostramos a continuación el resultado de estas relaciones de acuerdo a las actividades y a las interpretaciones de las relaciones críticas, para poder así determinar y elaborar el plano de nuestra nueva distribución de planta.

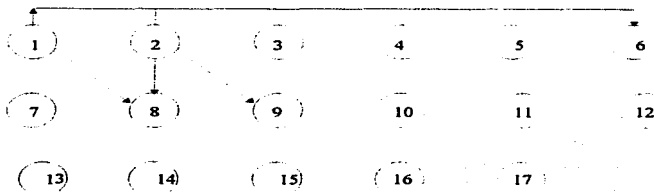
**Relaciones Críticas de tipo A\* ( Absolutamente necesario que este cerca.)**



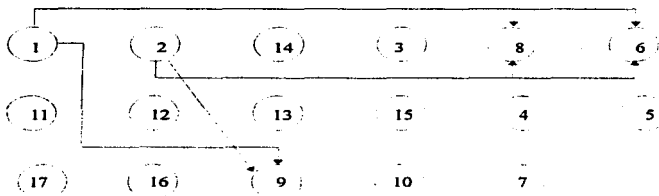
**Reordenando tenemos lo siguiente:**



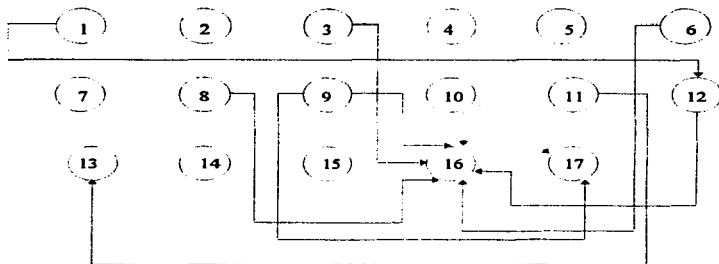
Relaciones Críticas tipo X\* (Necesario que estén lejos) respetando las relaciones tipo A\*



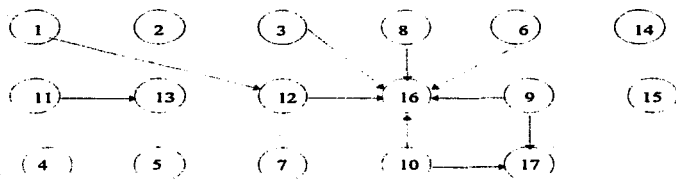
Reordenando tenemos lo siguiente:



Relaciones Críticas tipo E\* (Especialmente importante que estén cerca) respetando las relaciones tipo A\*



Reordenando tenemos lo siguiente:

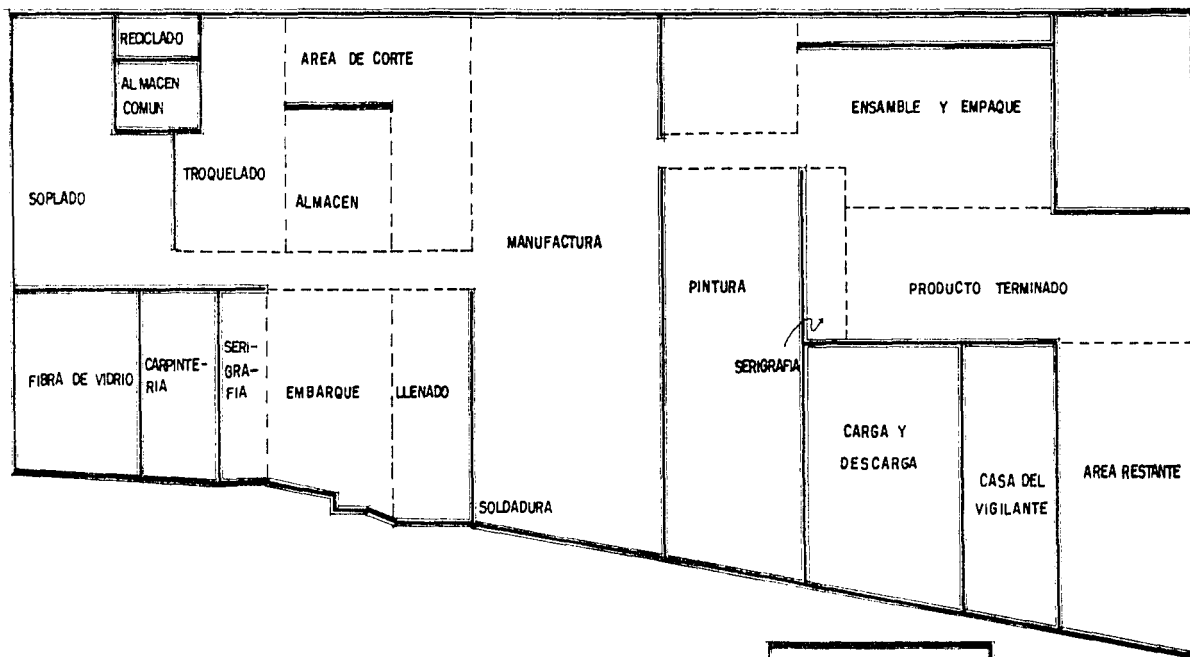


Por lo tanto nuestra nueva distribución de planta queda representada por los siguientes planos:

# BRUGERMEX IXTACALA

DISTRIBUCION PROPUESTA

ESC: 1:25

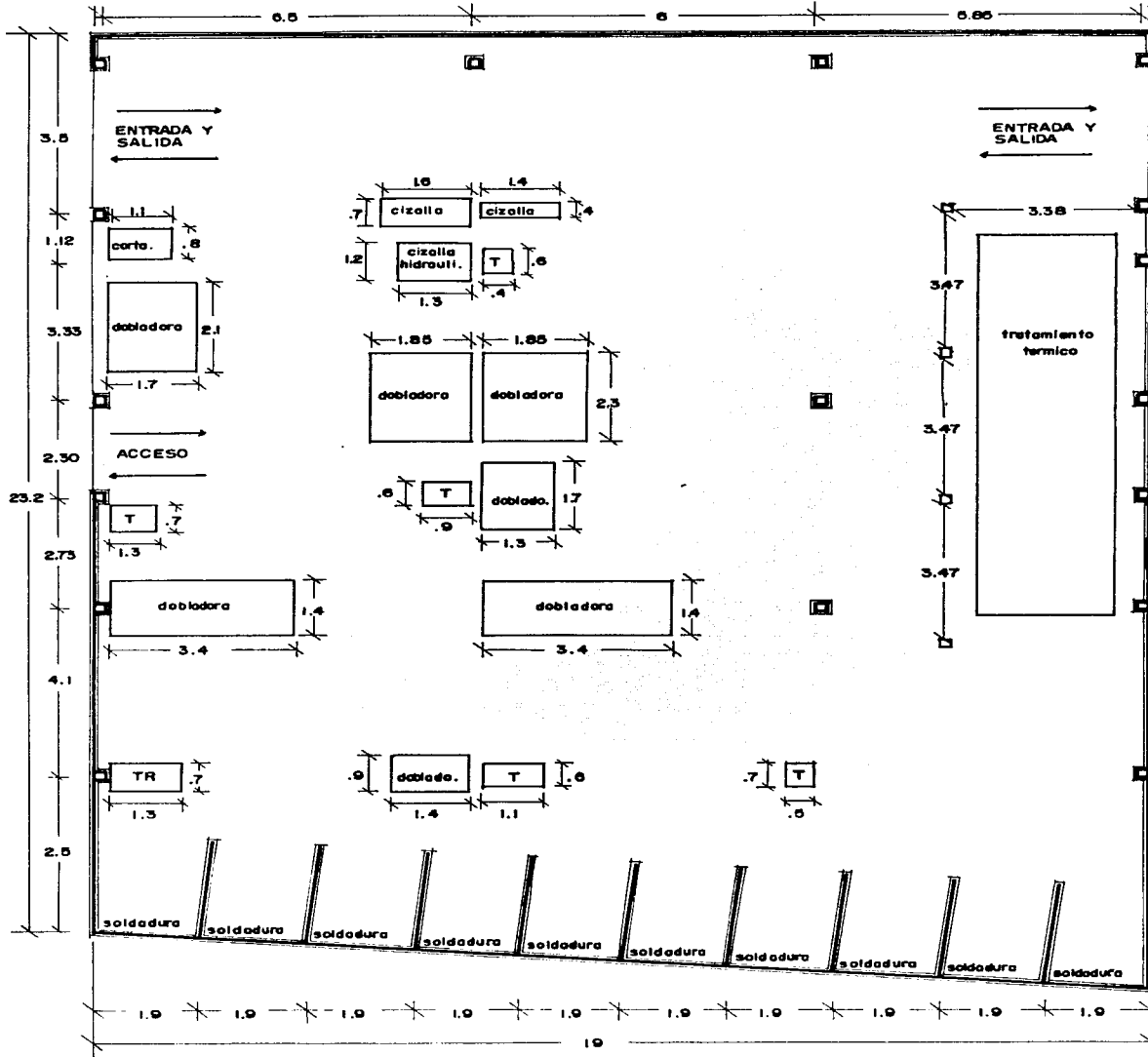


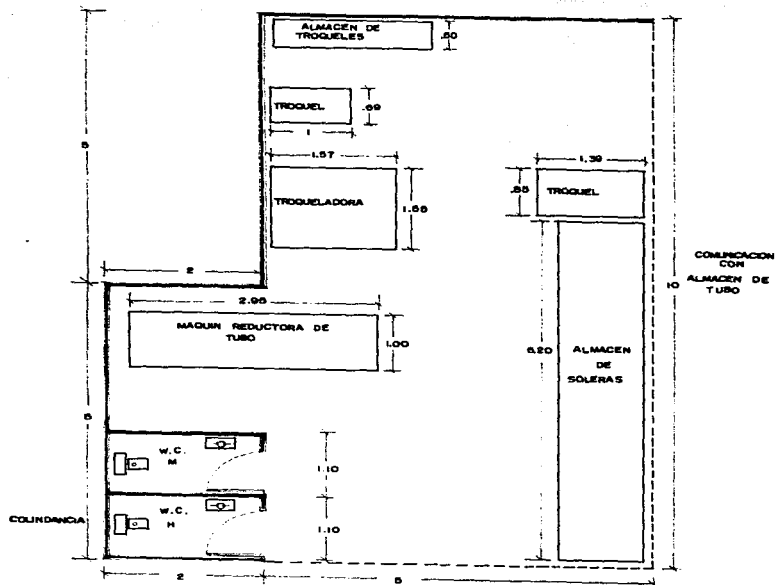
<b>U.N.A.M.</b>
Fac. DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
Dir. ING. DANIEL RODRIGUEZ R.
• OROZCO
• MARES
• QVIEDO

# AREA DE MANUFACTURA

ESC: 1: 100  
ACOTACION: mts

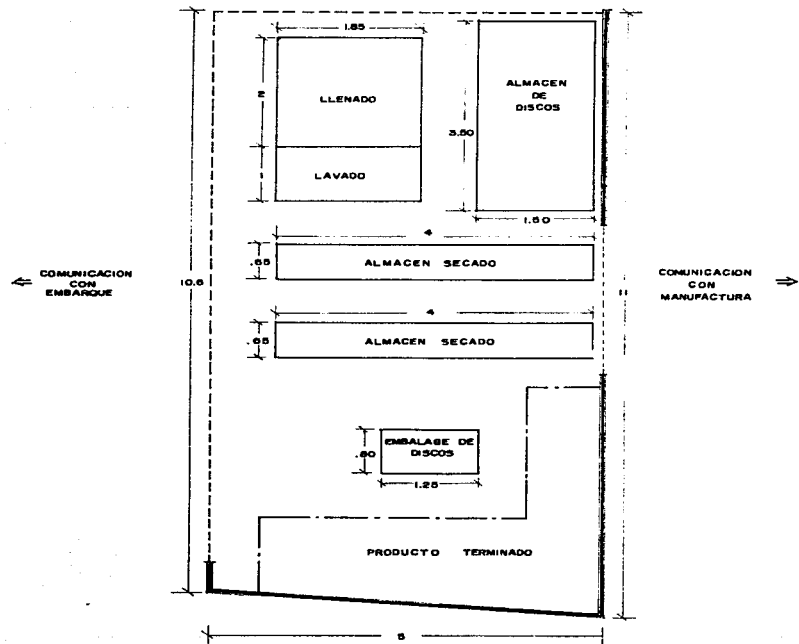
T: taladro  
TR: troquel





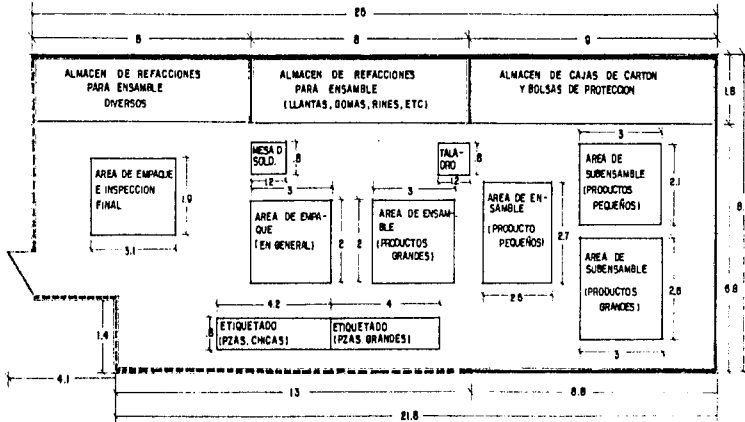
AREA DE  
TROQUELADO

ESC: 1:50  
ACOTACION: mts



AREA DE LLENADO

ESC: 1 : 50  
 ACOTACION : mts

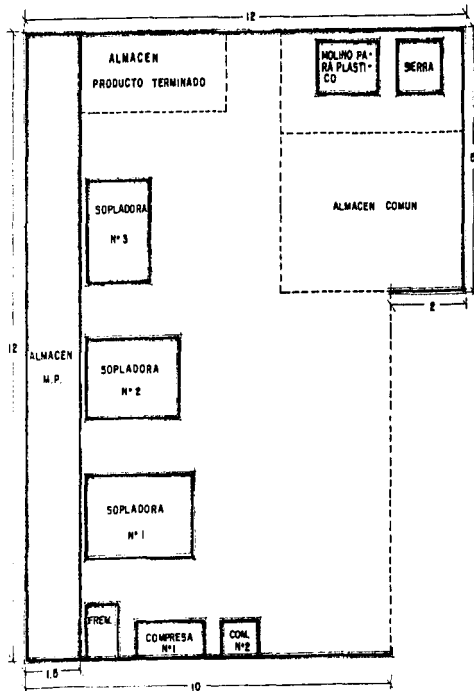


AREA DE ENSAMBLE  
Y  
EMPAQUE

ESC: 1:100  
ACOTACION: mts

<b>UNAM</b>
FAC. DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
DR. ING. DANIEL RODRIGUEZ R
• ORZCO • MARES • DIEGO

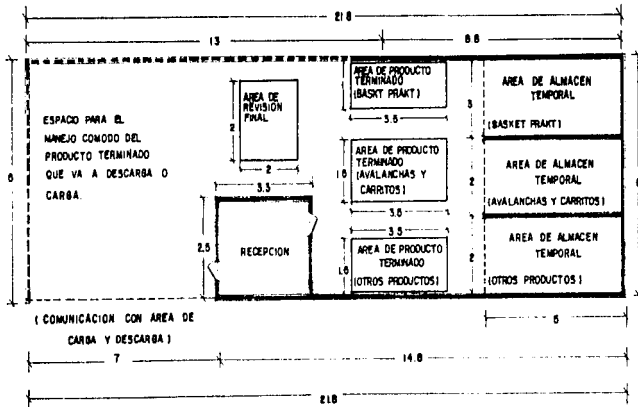




AREA DE  
SOPLADO Y  
RECICLADO

ESC: 1:75

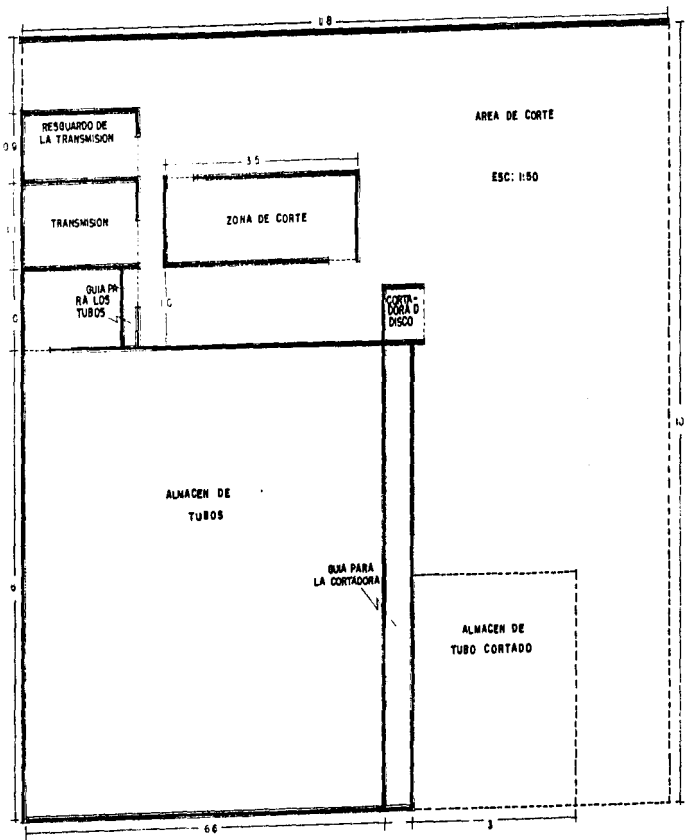
<b>U.N.A.M.</b>
Fac. DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
Dr MG DANIEL RODRIGUEZ R.
• OROZCO • NARES • OVIEDO



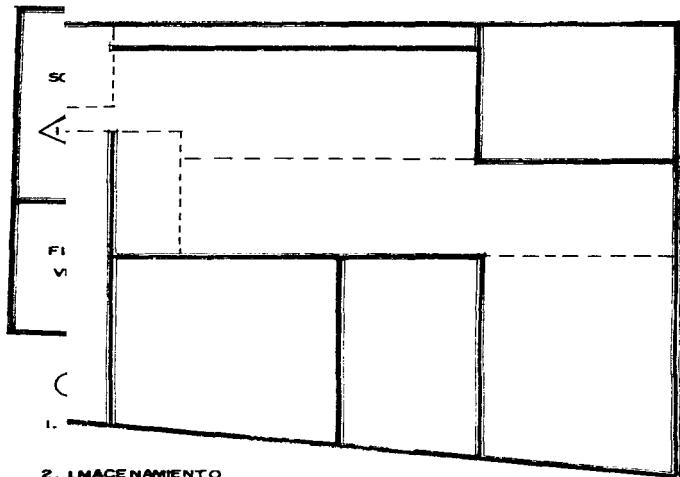
AREA DE PRODUCTO  
TERMINADO

ESC: 1:100  
ACOTACION: n/a

<b>U.N.A.M.</b>
Fac. DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
Dr. ING. DANIEL RODRIGUEZ R.
• OROZCO • NARES • OVIEDO



ESC: 1: 25



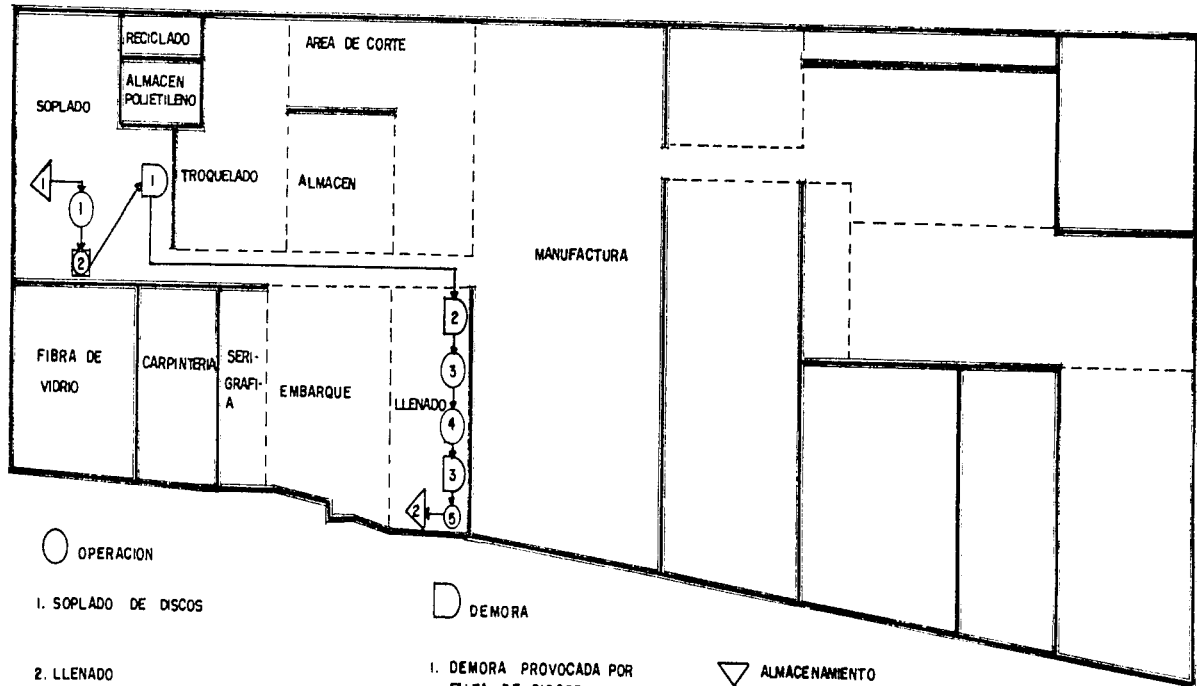
- 2. LMACENAMIENTO
- 3. IACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA
- 4. IACENAMIENTO

SABEO E INSPECCION

# DIAGRAMA DE RECORRIDO

PESAS

ESC: 1:25



○ OPERACION

1. SOPLADO DE DISCOS

2. LLENADO

3. LAVADO Y SECADO (SECADO DE MEZCLA)

4. FLEJADO Y ETQUETADO

◻ DEMORA

1. DEMORA PROVOCADA POR FALTA DE DISCOS

2. DEMORA DEBIDO AL PROCESO

3. SECADO DE DISCOS

◻ INSPECCION

▽ ALMACENAMIENTO

1. ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

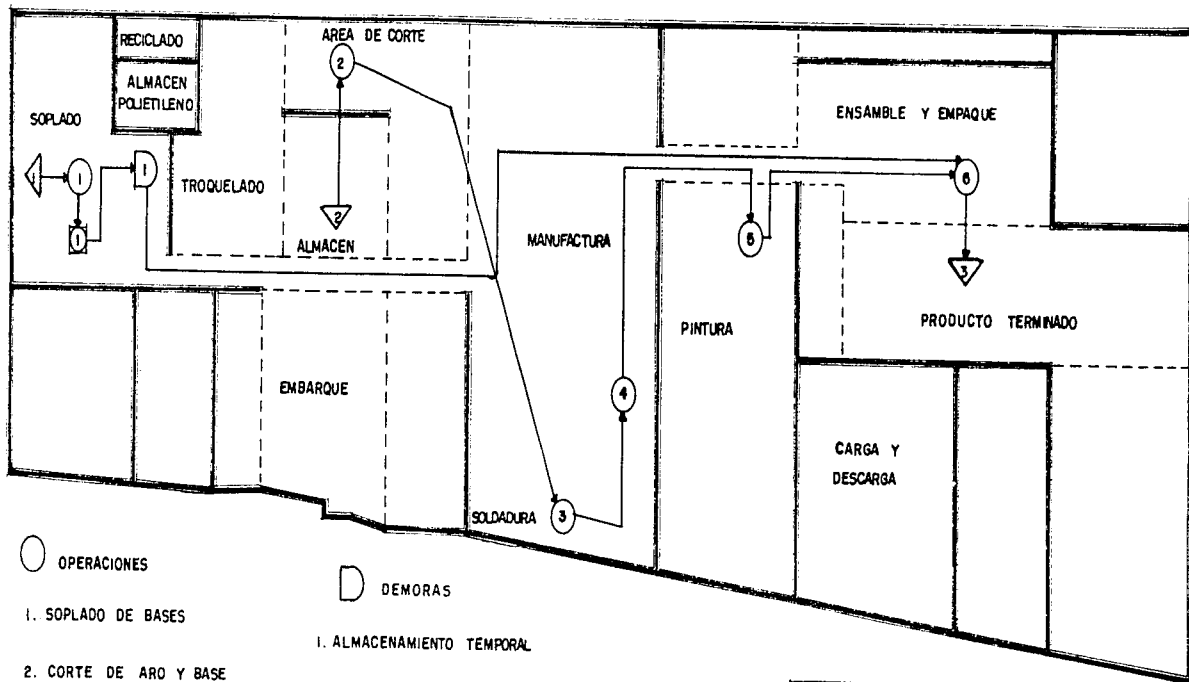
2. ALMACENAMIENTO

◻ REBABEO E INSPECCION

# DIAGRAMA DE RECORRIDO

BASQUET PRACKT

ESC : 1:25



○ OPERACIONES

1. SOPLADO DE BASES

2. CORTE DE ARO Y BASE

3. SOLDADO

4. TRATAMIENTO TERMICO

5. PINTURA

6. ENSAMBLE Y ENPAQUE

D DEMORAS

1. ALMACENAMIENTO TEMPORAL

□ INSPECCION

2. ACABADO DE LA BASE

▽ ALMACENAMIENTO

1. ALMACEN DE POLETILENO A GRANEL

2. ALMACEN DE TUBOS

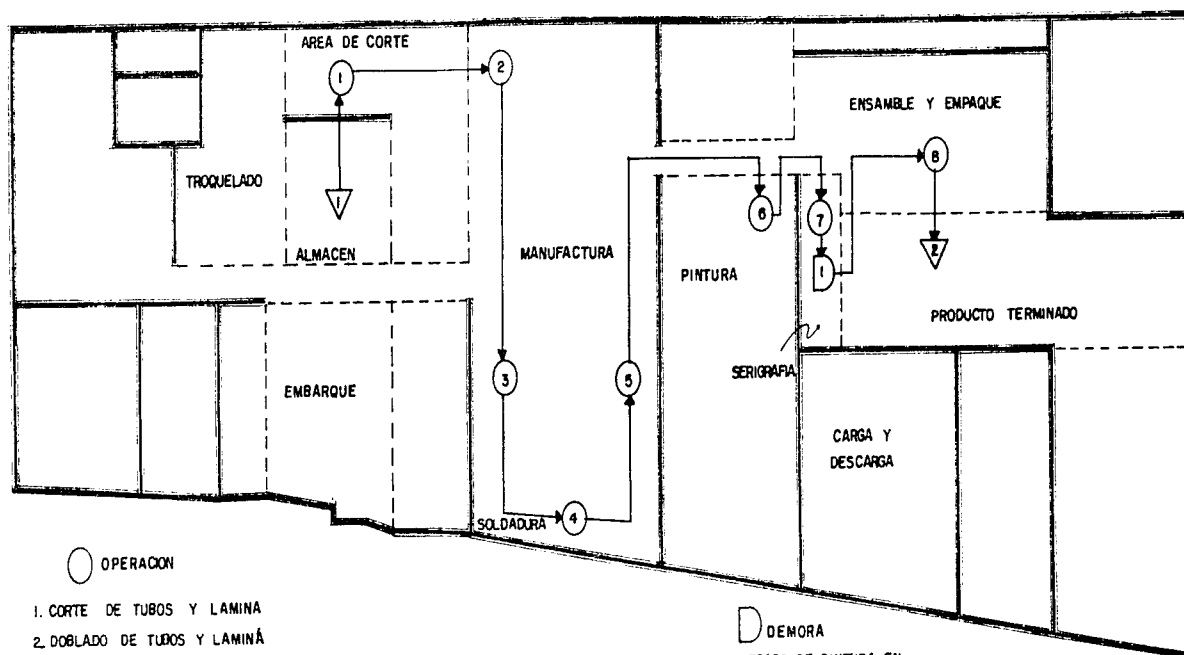
3. ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

<b>U.N.A.M.</b>
FAC. DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
Dr. ING. DANIEL RODRIGUEZ R.
• OROZCO
• MARES
• OVIEDO

# DIAGRAMA DE RECORRIDO

AVALANCHA

ESC: 1: 25



○ OPERACION

1. CORTE DE TUBOS Y LAMINA
2. DOBLADO DE TUBOS Y LAMINA
3. ENSAMBLE DE TUBOS Y LAMINA
4. SOLDADO
5. PROCESO QUIMICO
6. PINTADO
7. SERIGRAFIA
8. ARMADO FINAL

D DEMORA

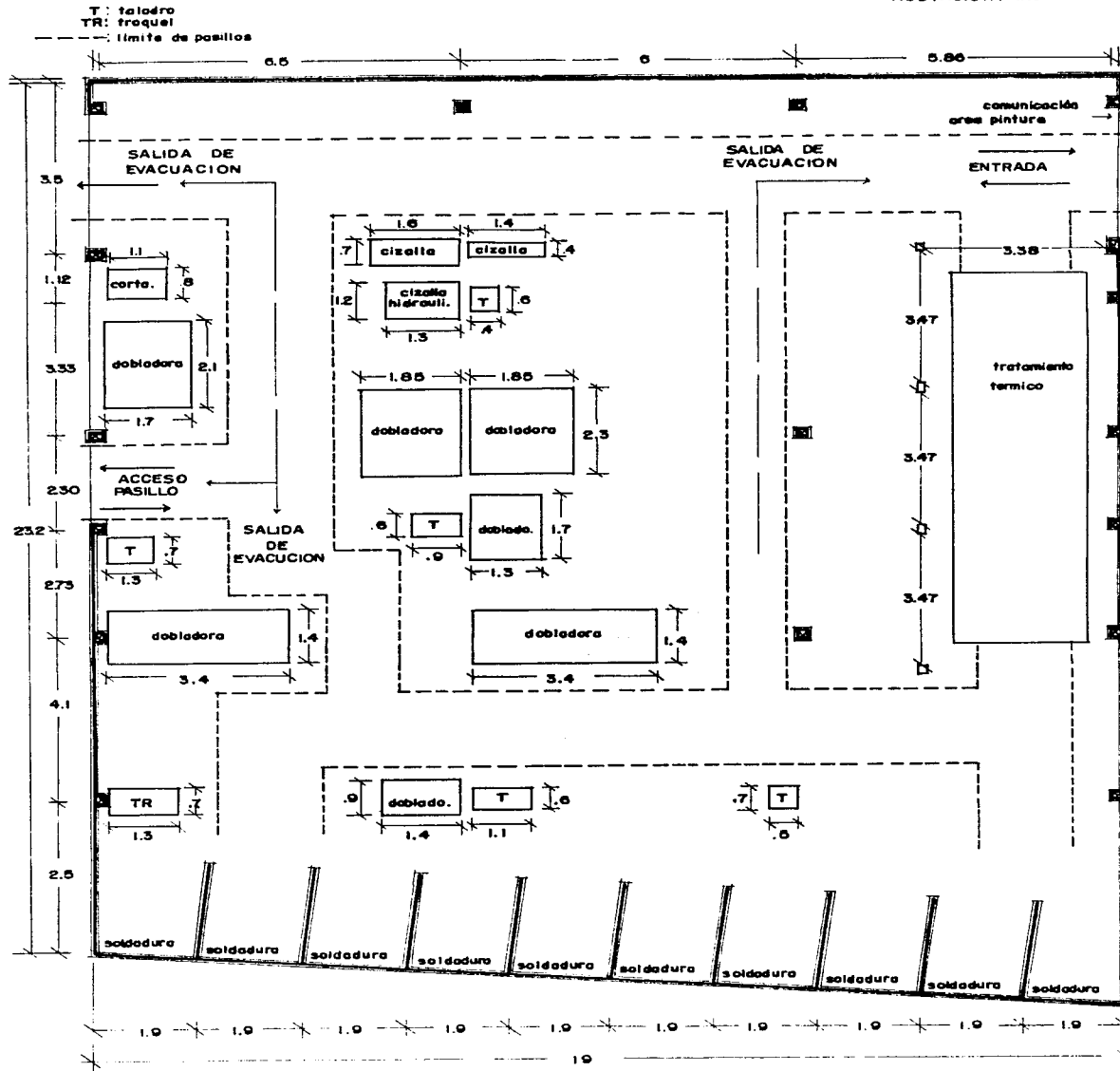
1. SECADO DE PINTURA EN SERIGRAFIA

▽ ALMACENAMIENTO

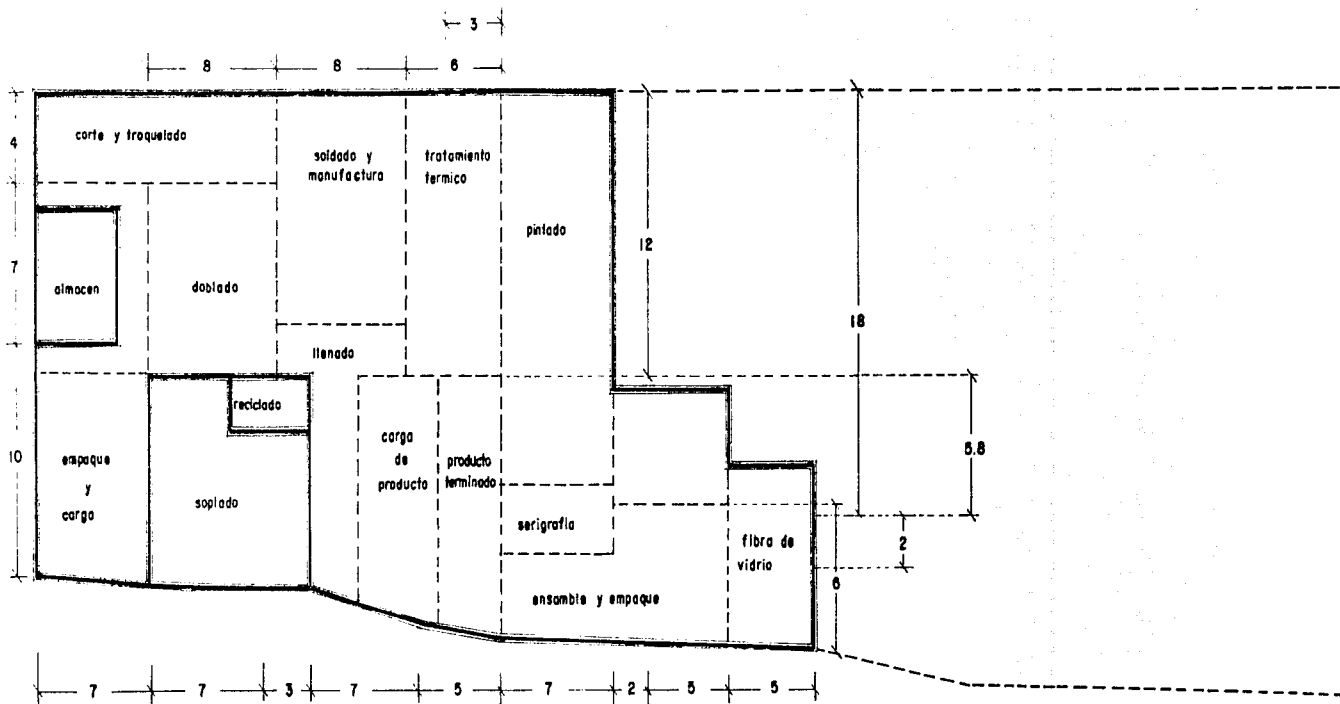
1. ALMACEN DE MATERIA PRIMA
2. ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO

# AREA DE MANUFACTURA

ESC : 1:100  
ACOTACION : mts







PLANTA BRUGERMEX  
DISTRIBUCION IDEAL

ESC: 1:25  
ACOTACION: mts

<b>U.N.A.M.</b>
Fac. DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL
Dir: ING. DANIEL RODRIGUEZ R.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• OROZCO</li> <li>• MARES</li> <li>• OVIEDO</li> </ul>

# **PROGRAMA PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN E INVENTARIO DE MATERIA PRIMA**

## **Objetivo**

**Determinar los tiempos de producción, así como, el control de inventario de materia prima**

Este programa propuesto está basado en el control de tiempos predeterminados de producción en cada una de las áreas involucradas, de acuerdo al tipo de producto elaborado, así como también hacer mejor uso de la materia prima que se este utilizando en la producción, la cual estará controlada por el programa y arrojará informes de cuando debemos abastecer el almacén, sin hacer compras innecesarias de material.

Es importante hacer mención que el material utilizado en la producción de un artículo, se verá reflejado en la orden de trabajo que arrojará el programa, así como también el tiempo que se llevará en la elaboración de un producto en una determinada área, y ver si se cumple dicho tiempo o no, para poder actuar y tomar las medidas necesarias con el fin de cumplir con la fecha de entrega programada en la producción.

**SECUENCIA DEL PROGRAMA  
( BASQUET PRAKT. PESAS Y AVALANCHA)**

Este programa, cuenta con una base de datos, la cual contiene la capacidad instalada por producto y por área, esto incluye tiempos unitarios de producción de cada una de las fases, además de que cuenta con las características físicas de los juguetes a analizar, así como información del inventario de tubos existentes en el almacén y de fórmulas para realizar algunos cálculos.

Cuando conocemos la orden de un pedido se captura en la computadora la siguiente información:

- Tipo de juguete
- Cantidad a producir.

entonces el programa verifica internamente, en la base de datos (inventario de materia prima) si hay el suficiente material disponible para la producción, y envía un mensaje en caso de no registrar material.

Una vez verificado el almacén de materia prima, nos presenta una hoja de resultados donde se detalla lo siguiente:

- Tipo de producto
- Fecha de elaboración
- No. de orden de trabajo
- No. de etapas de elaboración.
- Áreas de producción involucradas de acuerdo al producto que se pretenda elaborar.
- Descripción del proceso de cada una de las áreas.
- Tiempo de proceso
- Tiempo total o fecha de entrega de dicha producción.

**Cuando la producción y las condiciones son aceptadas se imprimirá la orden de trabajo con los resultados antes mencionados.**

**Es importante hacer notar que este procedimiento es similar para los tres productos que nosotros consideramos (basquet prakt, pesas y avalancha).**

**Cabe hacer énfasis que una vez que se haya tomado la orden de trabajo, el programa internamente ajustará o actualizará las cantidades de materia prima reales existentes en el almacén, informando el punto mínimo o punto de reorden de material, para poder reabastecer nuestro inventario de materia prima. Esta información será proporcionada por el programa en la opción de inventario que se expondrá a continuación.**

**Es importante señalar que el almacén llevará un control de kardex de entradas y salidas registradas diariamente, por lo que a diario será preciso en su momento ajustar o actualizar nuestra base de datos de materia prima ante cualquier contingencia de producción.**

### **CONTROL DE INVENTARIOS**

**Este punto es de vital importancia dentro de la empresa y la producción, porque es el que marcará la pauta de ver si se tiene producción o no.**

**Una vez registrado las especificaciones requeridas del material, dependiendo el artículo en la base de datos, mostrará una hoja de resultados sobre las existencias de dicho material informando lo siguiente:**

- Tipo de producción incluye las características generales de materia prima requeridas para cada artículo.
- Punto mínimo de material
- Punto ideal óptimo de material
- Punto máximo de material
- Punto de reabastecimiento sobre material faltante.

**Está hoja de resultados presentada anteriormente tiene la facilidad de registrar o actualizar nuestro inventario de materia prima desde la pantalla, ya sea por medio de kardex o formatos de control en la solicitud de materia prima del almacén con las distintas áreas de producción, posteriormente se imprimirá los resultados si así lo requiere el Gerente de producción..**

Se debe tomar en cuenta que el programa sólo indicará el tiempo de producción, y no tomará en cuenta si actualmente se está produciendo algún otro lote, así mismo de que si alguna área no cumple con el tiempo preestablecido de elaboración, será responsabilidad del Gerente de producción tomar las medidas necesarias para corregir cualquier situación que retrase dicha producción.

A continuación se presenta la corrida del programa para determinar los tiempos de producción en forma de ventanas de manera informativa, y posteriormente se mostrara las formulas del modelo de inventarios utilizado.

23:29:22

BRUGERMEX

11 Jun 97

MENU PRINCIPAL

PRODUCCION

INVENTARIOS

ARTICULOS

UTILERIAS

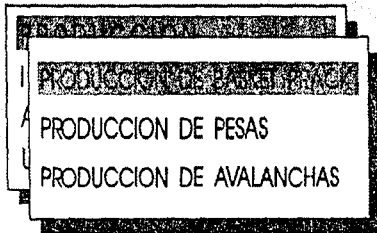
↓ LINEA SIG ↑ LINEA ANT. ENTER SELC.OPC. PgUp MENU ANT CTRL-END SALIDA

23:29:22

BRUGERMEX

11 Jun 97

PRODUCCION



↑ LINEA SIG ↑ LINEA ANT. ENTER SELC.OPC. PgUp MENU ANT CTRL-END SALIDA

23:29:22

BRUGERMEX  
INVENTARIOS

11 Jun 97

PRODUCCION

BAJAS DE MATERIAL

BAJAS DE MATERIAL

CAMBIOS DE MATERIAL

IMPRESION DE MATERIAL

ABASTECIMIENTO DE MATERIAL

↑ LINEA SIG ↑ LINEA ANT. ENTER SELC.OPC. PgUp MENU ANT CTRL-END SALIDA



23:29:22

BRUGERMEX

11 Jun 97

ARTICULOS

PRODUCCION

IMPRESION DE ARTICULOS

MATERIALES POR ARTICULO

ACTIVIDADES POR ARTICULO

↑ LINEA SIG ↑ LINEA ANT. ENTER SELC.OPC. PgUp MENU ANT CTRL-END SALIDA

23:29:22

BRUGERMEX  
INVENTARIOS

11 Jun 97

ALTA DE MATERIALES

CLAVE

DESCRIPCION

CANTIDAD MINIMA

CANTIDAD MAXIMA

CANTIDAD OPTIMA

UNIDAD BASE

23:29:22

BRUGERMEX

11 Jun 97

## PRODUCCION

## PRODUCCION DE DISCOS

AREA DE PROD.	DESCRIPCION DEL PROCESO	TIEMPO
SOPLADO	DISCOS 2.5 KG DISCOS 3.5 KG DISCOS 4.5 KG DISCOS 5.5 KG	6 hr
LLENADO	LLENADO LAVADO SECADO	3 hr
PROD. TERMINADO	FLEJADO ETIQUETADO ALMACENADO	1 hr
TIEMPO DE ENTREGA		10 hr

**BRUGERMEX S.A. DE C.V.**  
**GERENCIA DE PRODUCCION**  
**DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES**

SAN JUAN DE TACALA

TEL:

REGISTRO No.

MEXICO, D.F.A DE DE 1997

ORDEN DE COMPRA No.

<b>PROVEEDOR</b>				
PARTIDA				
SALDO ESTE ORDEN				
NOMBRE DE PERSONA QUE AUTORIZA				
Vc. Sr. GERENCIA GENERAL			FIRMA AUTORIZADA	
CANT.	UNIDAD	ARTICULO	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
MATERIAL SOLICITADO				
PARA SER UTILIZADO EN				
DEBERÁ SER ENTREGADO				

OBSERVACIONES:  
 FAVOR DE ENVIAR SUS FACTURAS A LA  
 SEDEJEDAD PORQUE ASI COMO TENER  
 MENCION DE ESTE ORDEN DE COMPRA.  
 NOTA: FAVOR DE REPERIR EN SUS FACTURAS V/O REMISIONES ESTA ORDEN DE COMPRA. NOMBRE,  
 SELLO Y FIRMA DEPTO. ADQUISICIONES COPIA DEPTO. FINANCIERIA PROVE. COPIA AL MAC.

Vc. Sr. TRANSMITE:  
 GERENTE DE PRODUCCION



FECHA	DOCUMENTO	ENTRADA	SALIDA	EXISTENCIA	CUENTA	PROCEDENCIA O DESTINO	OBSERVACIONES

REVISADO EN :		
FECHA	FIRMA	OBSERVACIONES

REVISADO EN :		
FECHA	FIRMA	OBSERVACIONES

C O N S U M O

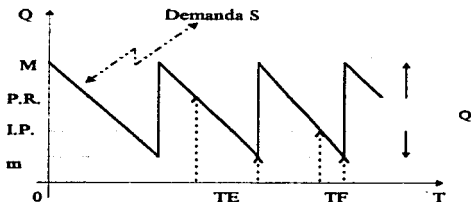
AÑO	MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO
DESCRIPCIÓN										TARJ. No.	UNIDAD	FOLIO	

Reverso

## MODELO DE INVENTARIO

Representa una herramienta muy útil para reordenar el sistema de máximos y mínimos, lotes económicos de compras y puntos de reorden, este tipo de modelos será de vital importancia en Brugermex, porque mantendrá un control adecuado en el inventario de materia prima y producto terminado.

Gráficamente se comporta así:



La cantidad de pedido resultante se llama tamaño económico o cantidad económica de pedido (Q).

El lote económico (q) es igual al máximo menos el mínimo, es decir balancea dos elementos uno que es el costo de ordenar y el otro que es el costo de poseer, obteniendo la cantidad económica mas conveniente por adquirir.

$$\text{Lote económico (Q) = Máximo - Mínimo}$$

$$Q = (2AS / I) \frac{1}{2}$$

Donde:

Q: Lote económico de compras

A: Costo de pedir

S: Demanda (unidades)

I: Costo de poseer (costo unitario por el porcentaje de mantener en inventario)

- \* El inventario mínimo (m) tiene como objetivo proteger contra la impuntualidad y fallas de calidad en las entregas. Se calcula multiplicando el consumo por el tiempo de entrega del proveedor.

$$\text{Mínimo (stock de seguridad) : } m = S \times TE$$

Siendo s la demanda mensual.

- \* El inventario promedio es igual al máximo mas el mínimo entre dos

$$\text{Inventario Promedio } IP = M / 2 + m / 2$$

- \* El punto de reorden es la suma del stock de seguridad mas la demanda multiplicada por el tiempo de entrega.

$$\text{Punto de Reorden } PR = m + ( S \times TE )$$

Siendo S la demanda mensual.

- \* El inventario máximo (M) es igual al mínimo mas el lote económico de compra

$$\text{Máximo } m = Q + m$$

- \* El tiempo de entrega del proveedor incluye tiempo de elaboración de requisición de compras, de recibo e inspección

$$\text{Tiempo de Entrega} = TE$$



## RUTA CRÍTICA

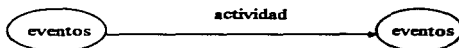
El método de camino crítico, se utiliza para estimar el tiempo de una cierta actividad o proceso, se requiere de experiencia y tiene la ventaja de simplificar los cálculos para preparar la red rápidamente. Esta herramienta de ruta crítica, aplicado a BRUGERMEX ayudara en gran medida a la empresa ya sea en el proceso, distribución de artículos a clientes o bien en cualquier otra actividad en la que se dependa del tiempo, para lograr la eficiencia en el funcionamiento de la empresa.

Una red de actividades es la representación objetiva de un programa, mediante un diagrama de flujo que señala la secuencia de actividades que deberán seguirse para obtener un objetivo determinado. Una red se forma con dos elementos básicos:

- Segmentos dirigidos o flecha: las cuales representan actividades que deben ser ejecutadas, la longitud de las flecha y sus ángulos no tienen ningún significado.

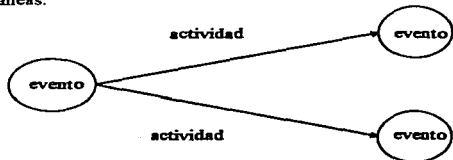


- Nodos o eventos, que marcan la iniciación o terminación de una o varias actividades, por lo general se representan con círculos.



- Algunas actividades pueden ejecutarse en forma simultánea, mientras, que otras tengan que realizarse secuencialmente, es decir, no se podrá iniciar una actividad antes de haber concluido la que precede.

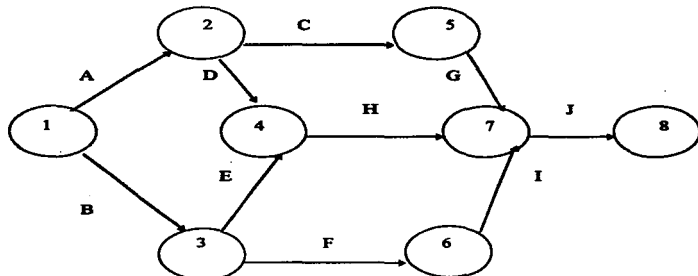
Actividades simultáneas:



Actividades con secuencias:



Para identificar el orden de las actividades y los eventos es común utilizar letras (en las actividades) y números (en los eventos)



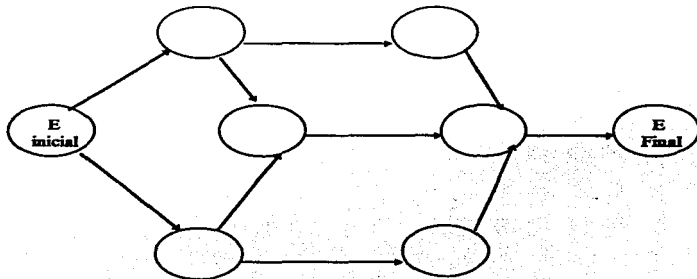
Descripción de las actividades de la red anterior (para ejemplos posteriores se incluyen además los tiempos en que deberán realizarse las actividades):

ACTIVIDADES	DURACIÓN	OBSERVACIONES
A	2	Primera actividad
B	3	Puede ejecutarse simultáneamente con A
C	1	Se ejecuta después de A
D	2	Se ejecuta después de A y puede ejecutarse simultáneamente con C
E	4	Se ejecuta después de B
F	3	Se ejecuta después de B y puede ejecutarse simultáneamente E
G	2	Se ejecuta después de C
H	5	Se ejecuta después de D y E
I	1	Se ejecuta después de F
J	2	Es la última actividad del proyecto y se ejecuta después de G, H e I

**REGLAS BÁSICAS PARA EL TRAZADO DE UNA RED DE ACTIVIDADES.**

- Todo evento lleva antes una actividad, excepto el primero
- A todo evento le sucede una actividad, excepto el último
- Un evento no puede alcanzarse hasta que la actividad que le precede se haya realizado completamente.
- Una actividad no puede empezarse hasta que la actividad que le precede se haya realizado completamente.
- Cualquier número de flechas pueden partir de un evento y llegar a él, con excepción del primero, en que sólo parten, y, del último, al cual solo pueden llegar
- Siempre habrá un evento inicial y uno final, para todas las actividades en su conjunto.

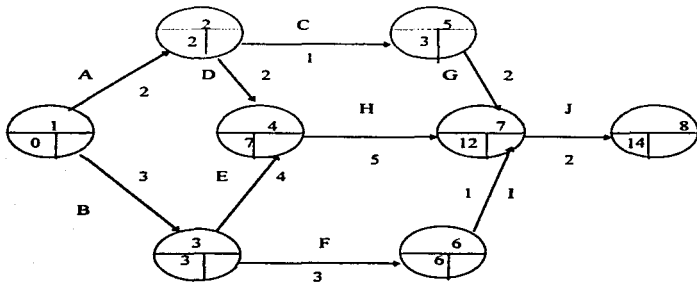
En la red de ejemplo se pueden observar las reglas anteriores





- b) El tiempo más próximo de iniciación de los demás eventos, se suma el del evento anterior a la duración de la actividad
- c) Para calcular el tiempo más próximo de iniciación de los demás eventos, se suma el del evento anterior a la duración de la actividad.
- d) Cuando a un evento le preceden dos o más actividades, se elige la suma que resulte mayor

Con los tiempos anotados al describir las actividades se muestra un ejemplo de este primer paso, donde se pueden observar los conceptos de los incisos señalados.



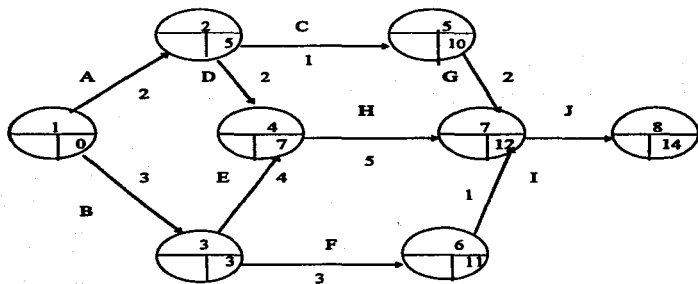
### Determinación de tiempo más próximo de iniciación.

## 2. Determinar el tiempo más lejano de iniciación (TLI) para cada evento.

- a) Los cálculos de tiempo de iniciación se hacen a la inversa, es decir, de derecha a izquierda, y se anotan en la parte inferior derecha de cada evento.

- b) El tiempo más lejano de iniciación del evento final siempre será igual al tiempo más próximo de iniciación del mismo evento, porque no tiene ninguna actividad sucesora.
- c) Para calcular el tiempo más lejano de iniciación de los demás eventos, se resta el evento anterior la duración de la actividad.
- d) Cuando un evento llega a dos o más actividades simultáneas a la inversa, el tiempo más lejano de iniciación se determina mediante la que resulte con menor diferencia.

## Ejemplo

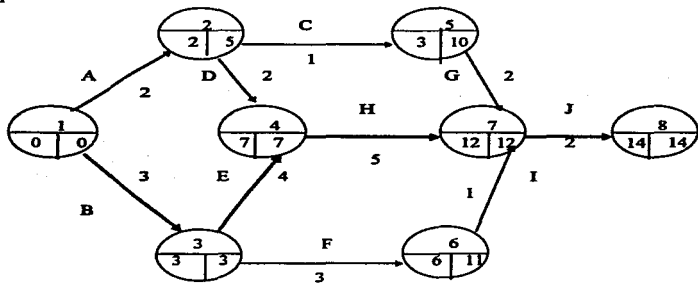


Determinación de tiempo más lejano de iniciación

## 3. Determinar el camino crítico.

El camino crítico queda determinado por el conjunto de actividades consecutivas, cuyo tiempo más próximo de iniciación es igual al más lejano de iniciación.

Ejemplo:



Determinación del camino crítico

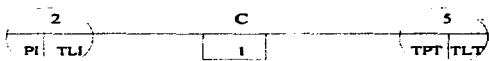
El camino crítico es el conjunto de actividades consecutivas que se consume el tiempo más largo y que sirve para controlar la duración del proyecto; cualquier retraso en su inicio o duración, retrasará el proyecto total en la misma cantidad de tiempo.

Si quien planea el proyecto considera que el tiempo calculado para la terminación es demasiado largo, el camino crítico indica que actividades deben acelerarse, lo anterior permite un nuevo análisis del camino crítico para reducir el tiempo del mismo.

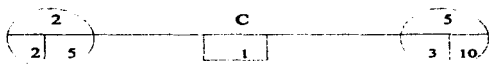
### HOLGURA TOTAL

La holgura total (HT) de una actividad queda determinada por la duración de la misma y por el lapso que existe entre el tiempo más próximo de iniciación (TPI) y su tiempo más lejano de terminación (TLT).

Según los factores que deben tenerse en cuenta, en la actividad C, por ejemplo, que se encuentra entre los eventos 2 y 5, los tiempos más próximos y lejanos de iniciación y terminación quedan representados de la siguiente manera:



Sustituyendo:



La holgura total es igual al tiempo más lejano de terminación (TLT), menos el tiempo más próximo de iniciación (TPI), menos la duración de la actividad.

Es importante saber, que para poder determinar una ruta crítica, existen programas computacionales que permiten desarrollar rápidamente una red, determinando las actividades críticas y las holguras existentes en una operación o bien en un proceso. Lo resutado anteriormente es una base o una herramienta más de la Ingeniería Industrial aplicado a la solución de problemás.

En el ejemplo utilizado lo anterior significa :



$$HT = TLT - TPI$$

$$HT = 10 - 2 - 1 = 7$$

Por consiguiente, las actividades A y B tienen tres días de holgura total cada una; la actividad F, 5 días; la actividad G, 7 días; y, la actividad Y, 5 días. Las actividades críticas (B, E, H, J) no tienen holgura porque su diferencia es igual a cero y dichas actividades conforman el camino crítico.

## **CAPITULO VI**

# **OBTENCIÓN DE RESULTADOS**

## OBTENCIÓN DE RESULTADOS

**Objetivo:**

**Determinar cuantitativa y cualitativamente los resultados de las propuestas realizadas.**

**Dadas las condiciones de la empresa actualmente, las propuestas no podrán ser aplicadas de inmediato (costo, tiempo, aceptación y cotización de las propuestas, etc.), obtendremos los resultados dándole respuesta a la siguiente pregunta; ¿Que pasaría si se aplica X propuesta?. Lo que se pretende es presentar los pros y contras de las propuestas.**

**La forma de evaluar las alternativas será de la siguiente manera:**

- Analizar cada una de las propuestas individualmente.
- Comparar la propuesta analizadas con los problemas anteriormente detectados.
- Presentar las soluciones que resuelven la problemática detectada, esto es, se pretende dar las soluciones necesarias para la problemática existente.

## DIAGRAMAS

En la actualidad muy pocas empresas conocen los pormenores de su producción, es decir, no tienen las bases suficientes para poder dirigir eficientemente la producción o poder determinar su problemática, no saben realmente como se hace, quien lo hace, con que se hace, etc., de cada uno de los productos que realizan no se identifican las anomalías, imperfecciones, redundancias, cuellos de botella existentes en el proceso o no conocen sus efectos sobre la producción.

El conocer todas las facetas de producción nos ayuda para resolver los problemas y mejorar día con día los procesos de producción, además se pueden prever posibles complicaciones en los procesos.

Con los diagramas obtendremos las siguientes posibilidades y mejoras:

- \* Conocer como se realiza, con que se realiza, y que maquinas intervienen.
- \* Se presentan las características físicas de los productos, para una estandarización de las medidas.
- \* Los tiempos de producción son conocidos para cada operación, esto nos permite conocer las demoras, tiempo real de producción (por área y por producto), además gracias a esta información se puede conocer la capacidad instalada.
- \* Conocer el proceso de manera integral, el recorrido de los materiales y sus distancias.
- \* Reducción de tiempo ocioso.
- \* Mejor aprovechamiento de la mano de obra.

Con toda esta información se pretende aumentar la producción, mejorarla la calidad de los productos y superar los niveles anteriores de eficiencia, todo esto con la finalidad de dar un mejor servicio al cliente.

## **PROGRAMA PARA DETERMINAR TIEMPOS DE PRODUCCIÓN E INVENTARIOS**

Un verdadero problema existente en la empresa es la falta de control en los inventarios y en la producción, dado que en ocasiones o tenían materia prima de mas o les falta esta, aparte la producción no se controla adecuadamente, dan un mal servicio al cliente por esta causa y no producen constantemente.

Este programa esta hecho para predeterminar los tiempos de producción totales y por área, con la finalidad de ayudar a establecer las fechas de entrega de los pedidos, lo más reales posibles, además contiene la información necesaria para un mejor control de los inventarios. Estos dos factores auxilian en el control de la empresa.

Las ventajas que se obtienen con este programa son las siguientes:

- \* No faltara materia prima en los almacenes, asi como la mejor utilización de esta.
- \* Entrega de los productos en la fecha indicada y con el volumen adecuado.
- \* No se tendran articulos almacenados indefinidamente esperando a otros para realizar la entrega.
- \* La producción no será excesiva.
- \* La adquisición de materia prima no será en demasia, por lo que no se tendra inventarios en exceso.
- \* Ayudara a controlar la producción, y la previsión para el departamento de ventas.
- \* Evitara la perdida de clientes por mal servicio (tiempos de entrega).

- \* Existirá mayor control en los tiempos de producción en cada área.
- \* Menor desperdicio de la materia prima.
- \* Día a día se conocerá la producción y los avances de esta.
- \* Mejor control en los inventarios de materia prima:
  - Recepción de los materiales en el almacén.
  - Registro de entradas y salidas del almacén.
  - Mantener las líneas de producción abastecidas con materia prima y de todos los elementos para un flujo continuo de materiales.

Se debe de tomar en cuenta que el programa sólo indicara el tiempo de producción y no tomará en cuenta si actualmente se está produciendo algun otro lote, esta será responsabilidad del Gerente de Producción, otra observación es que si alguna área no cumple con el tiempo preestablecido de elaboración, se debe de notificar al Gerente de Producción para que se tomen las medidas necesarias y corregir dicho retraso.

## RECICLADO

En este capítulo se pretendió encontrarle respuesta a la pregunta .

¿ Realmente es mas barato producir con materiales de mala calidad y bajo costo los cuales arrojan demasiados productos defectuosos, que con materiales no reciclados y un poco mas caros?

Llegamos a la conclusión de que a primera vista si es mas barato, pero no se esta viendo más alla de los costos de producción de esa área, la conclusión obtenida muestra que su producción es mas cara y afecta directamente los beneficios obtenidos debido al menor número de productos producidos con buenas características.

Las ventajas de utilizar materiales de buena calidad son las siguientes:

- \* La producción aumenta o en caso contrario la cantidad de horas trabajadas disminuye.
- \* El material para reciclarse baja considerablemente, esto trae como consecuencia un menor espacio requerido para el área de reciclado, menor tiempo utilizado en reciclar material, menor cantidad de dinero almacenado como material para reciclarse.
- \* Tener mayor exactitud al poder planear la producción con datos reales.
- \* Obtención de productos de buena calidad al utilizar polietileno.
- \* Reducir al 1% el número de piezas defectuosas en el área de soplado, este 1% es probocado unicamente por sobrecalentamiento del material al cargar la tolba (maquina).
- \* Reducir al 18% la rebaba de los productos, con un ahorro aproximado de \$50 por día de producción, esta reducción es debida al decremento de productos fallados, teniendo un ahorro de \$ 1,200.00 anuales solo en esta área.
- \* Al utilizar polietileno virgen tendríamos como resultado un costo aproximado \$400.00 mas el 1% del desperdicio que se genera por día, esto es, un ahorro del 59% incluyendo mano de obra.

**\* Se evita el producir piezas defectuosas y obtener mas piezas en buen estado, con lo que al mercado salen mas productos y las ganancias aumentan, esto es, el sólo cambiar de materia prima nos provoca producir 8400 piezas en buenas condiciones al año, con una ganancia considerable y evitando pagar horas extras para obtener una mayor producción.**



## SEGURIDAD INDUSTRIAL

Se piensa que la seguridad industrial es un costo para la empresa, pero realmente es una inversión productiva para dicha empresa. La inversión es en crear un ambiente seguro de trabajo y evitar limitantes por falta de seguridad que repercutiran en bajas eficiencias, ademas se preveen costos futuros por accidentes, indemnizaciones y cuotas mas bajas del seguro social.

Las pretenciones que se tienen son las siguientes:

- \* Disminuir los accidentes.
- \* Dotar de un ambiente seguro de trabajo.
- \* Evitar enfermedades a largo plazo por falta de cuidado (ceguera, sordera, problemas respiratorios, etc.).
- \* Estar protegidos contra cualquier problema inesperado.

La seguridad de los empleados no es cosa de juego, se debe de tomar muy en cuenta dado que si no se tienen empleados saludables y seguros, la producción no cumplirá con lo establecido.

## **CAPITULO VII**

## **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES FINALES

**Parte importante en la reducción de costos de cualquier organización, es la sistematización metodológica de sus operaciones, por lo que se considera que el establecer un modelo que nos fije las funciones, nos conducirá a la mejor administración y aprovechamiento de la industria.**

**La marcha dinámica o mejora continua de la industria moderna se manifiesta en una incesante mejora de los productos y de las técnicas de fabricación y, consecuentemente, en el aumento de la complejidad de los mercados y de sus condiciones de competencia.**

**Es pues, necesario homogeneizar los métodos de trabajo en la industria con la ayuda de la Ingeniería Industrial, y sobre todo organizar su desarrollo creando conciencia clara en los empresarios e industrial de los beneficios que le pueden traer un estudio sobre cualquier rama de la Ingeniería Industrial.**

**La idea desarrollada es la del "Diagnóstico Industrial", como un método para crear y sistematizar los análisis funcionales de la industria así como para aplicar en estos el díptico razonamiento - información y no emplear con exclusividad la intuición como método de trabajo. Ya que en la actualidad la mayor parte de las empresas mexicanas tienen ideas demasiado empíricas que dan como consecuencia que se desarrollen desorganizadamente. Esto es, carecen de registros y estadísticas que a lo largo de un tiempo o una etapa son impredecibles para la planeación futura de la empresa.**

**Hoy en día la mayoría de las industrias no establecen una estructura firme y sólida. Por ello la diagnóstico industrial aclara específicamente qué funciones se deben remediar.**

**Por eso todo progreso o mejora puede ser determinado, y su alcance apreciarse únicamente mediante la comparación antes y después de un cambio.**

**La Ingeniería Industrial contempla una serie de aplicaciones que hacen a la estructura formal de la empresa más óptima y benéfica, dejando a un lado, la improvisación para dar paso a una actitud más consciente en la toma de decisiones del empresario.**

**El sistema define un conjunto de procesos interactivos para alcanzar objetivos específicos, y con alternativas que pueden ayudar a futuro para alcanzar nuevas metas apoyando el progreso de la industria.**

**La etapa de recopilación de datos**, es determinante, para analizar, definir y determinar el grado en que el desempeño real y objetivo de las funciones contribuye, a una participación específica y necesaria.

En esta etapa se mencionó que es muy útil contar con la información real, sin embargo, en el caso de muchas empresas mexicanas es imposible obtener ese registro, dado que no existe. Por lo tanto hay que recabar solamente aquellos datos que se tengan, que aunque parezcan escasos, formarán las bases para el nuevo sistema, los restantes habrá que obtenerlos e incorporarlos a este sistema.

La planeación de actividades deberá establecer los lineamientos a seguir en cada actividad de producción, de acuerdo con las necesidades de la empresa y de sus recursos. En un principio el programa podrá ser mínimo, debido a las condiciones económicas que sólo permitan por el momento atender problemas vitales.

El registro puede ser una labor demasiado sencilla y a veces no es considerada, pero es una parte muy importante para la adecuada organización de cada subfunción. La inadecuada participación de los registros nos reflejará una deficiente evaluación y planeación.

La evaluación es fundamental, es el análisis y recopilación final entre lo eficiente y deficiente. Además ayuda a planear los pasos a seguir cuando se vuelva a iniciar la nueva etapa. Es muy importante mencionar que el proceso de implantación del nuevo sistema administrativo dependerá de la disponibilidad y aceptación por parte del personal de la empresa.

Para concluir, podemos definir que es necesario establecer una metodología que programe el camino que ha de conducirnos a encontrar la problemática. Cuando una de esas unidades no cumpla con sus funciones y sus alcances, entonces se estará en posibilidad de establecer un control en la empresa, gracias al diagnóstico que indica el estado de malestar o salud de esta.

Si tomamos en cuenta que existen aproximadamente 560 empresas consultoras en el país contra 136000 empresas mexicanas manufactureras nacionales, estamos hablando de que cada empresa consultora podría ocuparse de 26. Esto indica que podemos caer en la conciencia de lo poco desarrollado que está este campo por la falta de interés de los empresarios. Dándonos a entender que no existe difusión importante para el desarrollo de la consultoría; además los empresarios no tienen inquietud a causa del conformismo de cambiar internamente, su visión es pequeña y quizás su objetivo básico es mantenerse en el medio empresarial.

Las consideraciones anteriores permiten hacer un análisis real de la situación industrial del país, y dan como resultado el que el gobierno y los empresarios actúen en forma continua y progresiva para acelerar el cambio. Ya que se debe de iniciar el camino que nos lleve a optimizar los recursos que hay en la industria.

## BIBLIOGRAFÍA

- \* Klein W. Alfred
- \* Grabinsky, Natman; Análisis Factorial; Dirección de Investigación Económica México. Edición 1990.
- \* Avallone Marks
- \* Baumeister Theodore, Manual del Ingeniero Mecánico; Tomo II, Capítulo 17. Barcelona - Buenos Aires - México. Edición novena.
- \* Fuente de la Tesis Titulada Organización del Mantenimiento Preventivo. U.N.A.M. 1995.

## REFERENCIAS:

### "Apuntes de la carrera de Ingeniería Industrial"

#### Asignaturas:

- Diseño de Sistemas Productivos.
- Sistemas de Comercialización.
- Evaluación de proyectos.
- Gestión de Empresas.
- Planeación y Control de la Producción.
- Calidad.