
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

Incorporada a la Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA



22²
Ej. 11

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IMPLEMENTACION DE METODOS DE TRABAJO EN UNA
EMPRESA FABRICANTE DE PINTURAS AUTOMOTIVAS
E INDUSTRIALES.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A
RAUL LLANES MORENO
GUADALAJARA, JAL. OCTUBRE DE 1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 está 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.

I N D I C E

	Página
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	2
a) Objetivo	2
b) Mercado actual de la pintura	2
CAPITULO I.- INGENIERIA DEL PRODUCTO	5
1.1.- Estudio del producto	5
1.2.- Definición y utilidad del producto	6
1.3.- Materias primas y sus propiedades	9
1.4.- Características del producto	13
1.5.- Especificaciones y normas	15
1.6.- Presentaciones de los productos	23
CAPITULO II.- ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACION	26
2.1.- Tipos de procesos de fabricación	26
2.2.- Descripción de la maquinaria y equipo	27
2.3.- Diagrama del proceso de fabricación	31
CAPITULO III.- DISEÑO DE METODOS DE TRABAJO PROPUESTOS	32
3.1.- Instructivos de operación de los molinos	32
3.2.- Procedimientos de fabricación del esmalte acrílico y laca industrial	45
CAPITULO IV.- DETERMINACION DE ESTANDARES	64
4.1.- Elementos de información	64
4.2.- Cronometría	64
4.3.- Determinación de los tiempos estándar	65

CAPITULO V.-	CONTROL DE INVENTARIOS	76
5.1.-	Tipos de inventarios	76
5.2.-	Rotación física del inventario	81
5.3.-	Transporte del producto	83
5.4.-	Acomodo o estibaje de los productos	83
5.5.-	Conservación del ambiente	85
CAPITULO VI.-	ADIESTRAMIENTO Y CAPACITACION	88
6.1.-	Inducción	88
6.2.-	Asignación de responsabilidades	90
6.3.-	Seguimiento	93
CAPITULO VII.-	SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	97
7.1.-	Identificación de manejo de materia <u>l</u> les inseguros	97
7.2.-	Equipo de protección personal	98
7.3.-	Medidas de seguridad	99
7.4.-	Prácticas y métodos recomendables - para el manejo de materiales	101
7.5.-	Higiene industrial	102
7.6.-	Orden y limpieza en almacenes y lu- gares de trabajo	104
CONCLUSIONES		105
BIBLIOGRAFIA		109

INTRODUCCION

Para la realización de esta tesis se ha considerado la experiencia real del trabajo desarrollado en una planta de pintura.

En la elaboración de pinturas es necesario que los procesos de fabricación se encuentren bien definidos de tal manera que permitan lograr un flujo en la secuencia de producción, y a su vez lograr una calidad satisfactoria de acuerdo a las especificaciones del producto y rangos preestablecidos por control de calidad.

Por esta razón se ha llevado a cabo un estudio en el cual se describa de manera sencilla, la forma de realizar y coordinar las diferentes operaciones que intervienen en el proceso productivo.

Para la aplicación del estudio, se diseñarán métodos de trabajo optimizados, como medio para mejorar y aumentar la productividad, con la mínima inversión de capital en las instalaciones y equipo.

Además se considera de gran ventaja la aplicación de los métodos de trabajo, con el fin de lograr comunicación y retroalimentación en el sistema productivo.

Se considera que será de gran utilidad el diseño de métodos, porque facilitará la supervisión de las diferentes operaciones.

ANTECEDENTES

a).- OBJETIVO:

Considero de suma importancia la realización de mi Tesis en base al trabajo que he desarrollado dentro de la empresa donde presto mis servicios y tomando como punto de partida la problemática existente en las diferentes operaciones que intervienen en el proceso productivo.

Se han observado una serie de irregularidades que afectan el flujo adecuado del proceso, teniendo como consecuencias fallas en la calidad y también en el costo del producto. En la fabricación del producto, la calidad juega un papel muy importante, ya que por medio de ésta es como se mantendrá la estabilidad y duración del producto sin permitir que se pierdan sus propiedades.

Por otro lado con la calidad adecuada, no se ocasionan gastos innecesarios por reproceso del producto.

El objetivo principal de esta Tesis es la realización del estudio con el fin de mejorar y aumentar la productividad y a la vez garantizar la estabilidad del producto así como su efectiva aplicación.

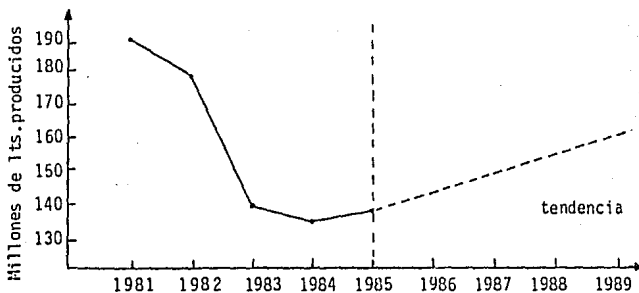
b).- MERCADO ACTUAL DE LA PINTURA

La industria de la pintura ha sido afectada por la actual situación económica por la que atraviesa nuestro país en los últimos años; dicha situación ha ocasionado consecuencias tales como la disminución de la deman

da del producto.

Esto ha ocasionado también que disminuya la posibilidad de expandir la exportación de nuestros productos hacia otros países debido a los altos costos de las materias primas. A corto plazo es difícil recuperar el mercado con que se contaba hace algunos años; sin embargo - cabe mencionar que a mediano plazo existe la posibilidad de incrementar la producción al aumentar las ventas, así como también la posibilidad de incrementar la exportación tomando como punto de partida la importancia de mejorar la calidad y la imagen del producto, de tal manera que se logre fabricar un producto atractivo para nuevos mercados.

A continuación se muestra la trayectoria de la -- producción nacional de pintura, en los últimos años:



Datos proporcionados por ANAFAPYT (Asociación Nacional - de Fabricantes de Pinturas y Tintas).

Como se observa en la gráfica, la producción ha de crecido considerablemente en los últimos 5 años, debido_

a los diferentes factores que han intervenido en el decaimiento actual de la situación económica; la tendencia de la línea en la gráfica anterior, permite observar un posible incremento en la producción para los próximos - 3 años en un 18%.

Es interesante observar que se tiene con la capacidad necesaria para satisfacer mayores demandas como la que alcanzó en el año de 1981.

CAPITULO I

INGENIERIA DEL PRODUCTO

1.1.- ESTUDIO DEL PRODUCTO

En la empresa se elaboran productos para diferentes usos, de manera que el consumidor adquiera los productos necesarios y adecuados de acuerdo a la satisfacción personal y al objeto o superficie que se va a aplicar.

Por lo que es importante conocer primeramente la superficie u objeto a aplicar, su tiempo de exposición a la intemperie, a los rayos solares, a la lluvia, los cambios climatológicos que suscitan, agentes externos -- que afectan continuamente a la superficie, o bien si permaneciera dentro del agua, etc.

Posteriormente se determinan las características y propiedades que debe contener el producto de manera que sea adecuado para el fin que se elaboró.

La calidad es un factor que en gran parte determina la eficiencia y durabilidad del producto.

A continuación se describen algunos de los productos que existen en el mercado y su fin para el cual fueron diseñados.

PRODUCTO	FINALIDAD	ASPECTOS
Laca Acrflica	Automotiva	Brillante
Esmalte Acrílico	Automotivo	Brillante
Esmalte Anticorrosivo	Doméstico	Brillante
Vinílica	Doméstico	Mate, lavable
Sellador Para Madera	Industrial	Brillante, semi transparente.
Laca Para Madera	Industrial	Brillante, trans parente
Laca Industrial	Industrial	Brillante de color

1.2.- DEFINICION Y UTILIDAD DEL PRODUCTO

A) DEFINICION

Pintura es aquella substancia o líquido pigmentado, que al aplicarse sobre una superficie forma una película sólida que protege y embellece a los objetos. Fre cuentemente se escucha el término "Recubrimiento" como un sinónimo de "Pintura". Esto se debe a que al pintar generalmente se cubre una superficie con un color.

B) UTILIDAD DEL PRODUCTO

Dependiendo del punto de vista, las pinturas se pueden clasificar como sigue:

01.- Según el medio ambiente en que se usan

- a) Para interiores
- b) Para exteriores (intemperie)

02.- Según su aspecto final

- a) Brillante
- b) Semi-mate
- c) Mate

03.- Según su finalidad

- a) Industriales
- b) Domésticos
- c) Automotivos
- d) Marinos
- e) Otras

04.- Según su forma de secar y endurecer

- a) Sólo por evaporación de solventes (lacas)
- b) Evaporación de solventes + oxidación (esmaltes)
- c) Evaporación de solventes + reacción química -
(catalizadas)
- d) Evaporación de solventes + curado por calor -
(horneadas)

La clasificación más importante es esta última, - por lo que conviene ampliar su explicación.

a) EVAPORACION (LACAS)

La evaporación de solventes es natural por tratarse de líquidos y está muy relacionada con el color, por lo que es sumamente importante tomar en cuenta este factor cuando se trata de pinturas. En toda pintura es necesaria la evaporación de solventes para la formación - de la película.

Cuando una pintura sólo requiere de la evaporación para secar, se le llama laca.

b) OXIDACION (ESMALTES)

Antes de hablar respecto a la oxidación, es necesario recordar que una reacción química es la transformación de una sustancia en otra distinta. Al cambiar la sustancia cambian sus propiedades y también su aspecto.

El aire puede producir reacciones químicas en algunas sustancias, por lo que en algunas pinturas se cambian sus propiedades y su apariencia o su dureza con la ayuda del aire. A estas pinturas se les llama ESMALTES.

Los ESMALTES secan por oxidación o mejor dicho, por oxigenación, ya que es el oxígeno del aire el que produce la reacción. Por esta razón los esmaltes tardan más tiempo en secar que las lacas, porque se efectúa en ellos una reacción química que es un proceso mucho más lento que la simple evaporación.

c) REACCION QUIMICA (CATALIZADOR)

Hay algunos productos distintos de los esmaltes, que adquieren sus propiedades por una reacción química diferente de la oxidación. Estas reacciones normalmente son muy lentas por lo que se agregan "catalizadores" para activarlas. Los catalizadores son sustancias que aceleran la reacción para obtener resultados prácticos en tiempos razonables.

d) CURADO POR CALOR (HORNEO)

Este último tipo de productos son aquellos que en duren mediante una reacción combinada con calor, el -- cual se les proporciona normalmente en un horno, por lo que se les llama de "HORNEO".

Es obvio que con este sistema se obtiene la evapo ración rápida de los solventes y se adquiere una dureza - extraordinaria. Como ejemplo de este tipo de pinturas, - encontramos las que se usan para el pintado original de automóviles.

1.3. MATERIAS PRIMAS Y SUS PROPIEDADES

Los componentes básicos de toda pintura son los - siguientes:

Resinas
Pigmento
Solvente
Aditivo

RESINA

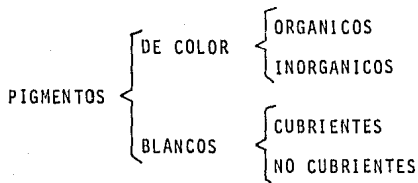
En la fabricación de las pinturas la resina es la parte esencial, ya que es la substancia formadora de la película, es el medio que permite la incorporación del - pigmento; por esta razón se le ha llamado comúnmente ve- hículo.

Es la resina la que determina en gran parte la -- calidad final del producto en las propiedades como: Seca do, dureza, brillo, flexibilidad, etc.

PIGMENTO

Es un polvo opaco; su función principal es decora

tiva, da color y cubrimiento a la pintura según sea la cantidad y el tipo de pigmento que se utilice. Suele presentarse también en pasta o dispersos en algún solvente, y se clasifican como se indica a continuación:



LOS ORGANICOS: Son los más transparentes, más viscosos, más limpios, y altamente costosos.

LOS INORGANICOS: Son de bajo poder cubriente, pesados, y se usan generalmente en mayor proporción.

NO CUBRIENTES: Se usan como cargas, inertes o extendedores.

SOLVENTES

Son líquidos que disuelven la resina, y con ella se logra poner al producto en condiciones de usarse o de aplicarse.

Los solventes desaparecen rápidamente al evaporarse después de aplicada la pintura, por lo que realmente no pintan ni cubren los objetos, sino que tienen una función transitoria y muy breve.

Aunque la función de los solventes sea breve, los solventes son de suma importancia porque de ellos dependen

de no sólo que el producto sea fácil de aplicar, sino -- también que la película resulte brillante, delgada, uniforme.

Se clasifican según su composición química:

HIDROCARBUROS: Son aquellos que se encuentran en los crudos del petróleo o se forman durante el - proceso de refinado.

OXIGENADOS: Son aquellos que contienen oxígeno en sus estructuras moleculares.

ADITIVO

Son sustancias que ayudan a mejorar la calidad - del producto; tienen diversas propiedades y efectos so-- bre la película seca y húmeda, y sobre la pintura en estado líquido.

A continuación se describen algunos tipos de aditivos:

1.- Secantes naftenicos

Contribuyen a disminuir el tiempo de secado al aplicarse la película.

2.- Agentes anti-nata

Permiten almacenar el producto por tiempo relativamente largo, evitando la formación de una capa de - pintura seca en la superficie del producto.

3.- Absorbedores de rayos ultravioleta

Prolongan la vida de los acabados transparentes que_

se emplean a la intemperie evitando la degradación - causada por la gama de rayos ultravioleta del espectro solar.

4.- Dispersantes

Se emplean durante la molienda y ayudan a dispersar adecuadamente las partículas de pigmento en la resina.

1.4. CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

Las características del producto son las siguientes:

1.- Su estado es líquido En un 95% de los productos su estado es líquido, por lo que lo hace de fácil manejo y aplicación.

2.- Es tóxico Contiene materias primas que se elaboran a partir de procesos químicos altamente riesgosos, que pueden dañar la salud del usuario, si no se toman las medidas de precaución.

Aún la vinílica que es elaborada a base de agua también es un producto tóxico, por la razón de que contiene un % de solvente.

3.- Se aplica con herramienta adecuada Para su aplicación se requiere de herramienta adecuada, según sea el tipo de producto y el acabado que se desea: brocha, pistola pulverizadora, rodillo, estopa, cuña.

4.- Se envasa en botes El producto se envasa en botes de metal y de plástico. Los productos elaborados a base de agua se envasan en botes de plástico o en botes fenolados.

5.- Almacenamiento limitado Requiere de un tiempo determinado de almacenamiento de tal manera que no se deteriore la calidad y las propiedades mismas del producto. Por lo que es necesario llevar a cabo una efectiva rotación.

6.- Es inflamable El producto contiene solvente que --
es un líquido altamente inflamable, por lo que -
en la elaboración se deben tomar medidas de segu-
ridad así como también no exponer el pro--
ducto al fuego.

1.5.- ESPECIFICACIONES Y NORMAS

La calidad es un factor determinante dentro de la elaboración, estabilidad y aplicación del producto. Y para lograr que la calidad sea satisfactoria es necesario seguir las especificaciones y rangos pre-establecidos por control de calidad, tomando en consideración las necesidades del usuario o cliente.

A continuación hablaremos de las especificaciones más importantes para la obtención de un buen producto:

1.- Densidad

Es el peso contenido en una unidad de volumen, comúnmente se le nombre "peso por litro". Todos los productos se elaboran en unidades de kilogramos, pero se venden en unidades de litro, así la densidad determina en gran medida el precio de los productos.

La densidad depende del tipo y del uso final del producto. Para ejemplo se proporcionarán datos del esmalte acrílico y laca industrial.

DENSIDAD	
Esmalte Acrílico	1.030
Laca Industrial	0.990

2.- Viscosidad

La viscosidad es la "consistencia" de un producto, o bien la resistencia que un producto ofrece al movimien-

to interno.

Para mayor comprensión de lo anterior, vemos que es más difícil incorporar o agitar miel que incorporar leche; por esta razón se dice que la miel es de mayor -- viscosidad que la leche.

La viscosidad es importante porque de ella depende la cantidad de solvente que se necesita para aplicar un producto, y por lo tanto eso influye en el rendimiento al momento de aplicar sobre alguna superficie. La -- viscosidad cambia con la temperatura, pues al disminuir o aumentar la temperatura es como también disminuirá o aumentará la viscosidad del producto; por esta razón es necesario tomar en consideración la temperatura cuando se mida o hable de viscosidades.

Para medir viscosidades se emplean diferentes aparatos como son:

APARATO	UNIDADES
Copa Zahn # 2	segundos
Copa Ford # 4	segundos
Stormer	Krebs (ku)
Brookfield	centipoises (cps)

	VISCOSIDAD
Esmalte acrílico	74 Ku
Laca Industrial	125 Ku

3.- Color

El color es una sensación recibida en el cerebro por medio del ojo humano, la cual depende de la naturaleza o condiciones de los objetos que se observan y de la luz que los ilumina. Así pues, para apreciar un color correctamente es necesario observarlo con la luz solar y evitar la luz del atardecer, pues no es muy confiable por el exceso de rayos infrarrojos que despide. Además, para apreciar el color, se requiere aplicar el producto y esperar un tiempo determinado a que esté seca para poder detectar fallas referentes a su color, pues es muy común que al secar cambien los tonos.

4.- Brillo

El brillo es la capacidad de un material de reflejar la luz y es una de las particularidades más atractivas, sobre todo en las pinturas automotivas. Se mide con un aparato especial (Gardner) el cual reporta el resultado en "grados", de 0 a 100, y dependiendo de cuántos grados indique, el producto será brillante, semi-mate, o mate.

El brillo de un producto dependerá de los siguientes factores:

- a) El tipo de resina con que fue fabricado.
- b) Tersura y preparación de la superficie.- Un producto brillante no resalta en una superficie rugosa. Es necesario lijar adecuadamente la superficie.
- c) Porosidad de la superficie.- Si el material se "re-

chupa" se pierde el brillo, porque parte de la resina se introduce en los poros de la superficie y queda la película del producto escasa de la substancia que proporciona el brillo. Es necesario aplicar el fondo - adecuado, antes de aplicar el producto.

- d) Tipo de solvente.- Al momento de diluir el producto, es necesario usar el solvente adecuado.
- e) Tiempo de aplicación.- Todo producto pierde brillo - con el tiempo por razón natural.
- f) Fineza del pigmento después de la molienda o dispersión.- A mayor fineza corresponde mayor brillo.

BRILLO	
Esmalte acrílico	90
Laca Industrial	86

5.- Secado

Hay 4 tipos de secado:

- a) Al Polvo: Es el tiempo en el cual el polvo del medio ambiente no se adhiere sobre la pintura.
- b) Al Tacto: Es el tiempo necesario para que no quede huella al presionar un dedo sobre la superficie.
- c) Para encintar: Es el tiempo necesario para poder colocar o retirar una cinta engomada, sin afectar al producto aplicado. (Esto se lleva a cabo en acabados automotivos).
- d) Secado Total: Es el tiempo en que el producto alcanza su máxima dureza.

	SECADO AL POLVO	SECADO AL TACTO	PARA ENCINTAR	SECADO TOTAL
Esmalte acrílico	10'	20'	4 Hras.	6 días
Laca Industrial	5'	10'	2 Hras.	12 Hras.

6.- Poder cubriente

El poder cubriente de un producto es la capacidad de cubrir la superficie en que se aplica.

El poder cubriente depende de:

- A) Tipo y cantidad de pigmento.
- B) Cantidad de solvente.- Entre mayor cantidad de solvente se agregue al momento de aplicar, en menor propor-

ción se cubrirá la superficie.

C) Espesor de la película seca.

D) El color de la superficie por aplicar.- Aparentemente un producto blanco tiene mayor poder cubriente sobre una superficie de color claro que sobre una superficie de color obscuro.

7.- Poder tintoreo

El poder tintoreo es la capacidad de dar color a otra substancia al mezclarlas.

Principalmente en las líneas automotivas es donde existen colores que contienen un gran poder tintoreo.

No hay escala para medir el poder tintoreo, sino que se compara contra un color estándar.

8.- Porcentaje de Sólidos

Los componentes de un producto se pueden clasificar en volátiles y no volátiles. Se llaman volátiles a todos aquellos materiales que se evaporan después de aplicar el producto, y no volátiles son los que permanecen en la superficie pintada. A todos los no volátiles se les suele llamar "sólidos" y el % de sólidos son los gramos de éstos por cada 100 gramos de pintura.

Ejemplo: Si se dice que una laca es de 40% de sólidos, contendrá 40 grs. de sólidos y 60 grs. de solventes por cada 100 grs. de laca.

Los sólidos son un factor muy importante porque -- determinan en gran parte el rendimiento del producto, y -- por consiguiente un costo mayor o menor al usar mayor o menor cantidad de solvente al momento de aplicar y resul-- tando como consecuencia el número de aplicaciones a la -- superficie.

	% SOLIDOS
Esmalte Acrílico	50
Laca Industrial	40

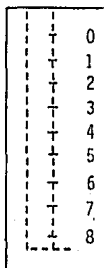
9.- Fineza

Para mayor comprensión del término fineza, se necesita recordar que uno de los componentes de la pintura es el pigmento, y que los pigmentos son polvos insolubles. Aunque aparentemente todos los pigmentos son polvos iguales, para cada color de pigmento se tiene un -- cierto tamaño de partícula.

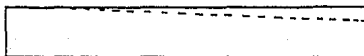
Las partículas vienen aglomeradas formando racimos, similares a los racimos de uvas. Claro que esto sólo se puede apreciar con la ayuda de potentes microscopios. Las partículas se miden en milésimas de milímetro. Dentro de la fabricación del producto, uno de los procesos es la molienda o dispersión; es donde se pretende desintegrar los racimos del pigmento. La molienda -- tiende a dispersar las partículas, sin triturar o quebrantar, sino que solamente separa las partículas de tal manera que queden libres para que sean rodeadas de resina.

Fineza, es el grado de dispersión que se alcance con la molienda. La fineza es un factor importante en un producto, porque a mayor fineza se obtendrá mayor poder cubriente, mayor tintoreo y mayor brillo. La fineza se mide con un aparato llamado HEGMAN, que contiene una escala de 0-8, para determinar el grado de fineza.

	FINEZA
Esmalte Acrílico	7-8
Laca Industrial	6-7



vista superior



vista transversal

Medidor de fineza

1.6. PRESENTACIONES DE LOS PRODUCTOS:

Un factor no menos importante para la estabilidad del producto y su comercialización en el mercado es la presentación del producto.

Pues es necesario que el producto ya fabricado, - se envase correctamente en el tipo adecuado de envase, - y en las diferentes medidas de acuerdo a la utilidad y - consumo del producto. Enseguida se describe por separado, las diferentes etapas que comprende la presentación del producto:

ENVASADO

Comúnmente el producto se envasa en botes de metal de triple presión, y actualmente existen diferentes medidas o capacidades:

125 mililitros	1 litro	200 litros
250 "	4 "	
500 "	19 "	

El producto se envasa en las capacidades ya preestablecidas de acuerdo al tipo del producto y el consumo de éste en sus diferentes capacidades. Los productos envasados en tambores de 200 lts. son para consumo a nivel industrial.

Hay productos que necesitan ser envasados en botes fenolados para evitar la corrosión de productos fabricados con agua, como es el caso de las vinflas y pulmentos. También estos productos se envasan en botes -

de plástico. Para el envasado de botes existen varios métodos; uno de ellos es abrir manualmente la válvula que está colocada en la parte inferior del tanque e ir llenando los botes. Otro es un envasado automático por medio de dispositivo eléctrico que controla el llenado del bote, cerrando automáticamente la válvula de descarga al tener el peso requerido para cada envase.

ETIQUETADO

Es indispensable identificar correctamente el producto que está contenido en el envase, y para llevar a cabo esta identificación se coloca en el bote una etiqueta en la cual tiene impreso el tipo de producto, color, número de clave; también se marca en la etiqueta el número del lote del producto. La etiqueta es un corte de papel, en ocasiones con impresos de vivos colores.

Existen diferentes tamaños de etiqueta de acuerdo al tamaño del envase en el cual se adhiere. Actualmente existen envases litografiados; esto es, que ya vienen impresas en el bote las características deseadas, por lo que ya no requieren de una etiqueta adherible. El etiquetado puede efectuarse manualmente o por medio de un instrumento automático.

EMPAcado

Después de que los botes se encuentren llenados y etiquetados, se procede al empacado colocando los botes dentro de cajas de cartón del estilo adecuado para el tamaño de los botes. Se adhiere también una etiqueta en -

la caja para la identificación del producto envasado.

Antes de colocar los botes, se engrapa el fondo - de la caja para mayor protección del envase. Posteriormente se estiban en carretillas para ser transportados - al almacén de producto terminado.

Solamente se empacan los envases de 125 mls., 250 mls., 500 mls., 1 litro y 4 litros. Los envases de 19 y 200 lts., no requieren de empacado debido a su tamaño y peso.

CAPITULO II

ANALISIS DE PROCESOS DE FABRICACION

2.1.- TIPOS DE PROCESOS DE FABRICACION

Para su fabricación todos los productos se dividen en:

A) Productos que requieren molienda:

La mayor parte son productos de color, sean automotivos, industriales o domésticos, excepto las vinílicas. En este proceso de la molienda su objetivo es dispersar o moler el pigmento.

B) Productos que no requieren molienda (mezclas):

Son productos que en su fabricación solamente se requiere de realizar una mezcla de los componentes, como son los productos transparentes, vinílicas, rellenos.

Para la fabricación de los productos que requieren de molienda, se divide en 3 etapas:

- | | | | | | | | |
|---|---|---|----------|-----------------------|----------|-------------------------------------|--|
| 1.- Se realiza una pre-mezcla compuesta por | <table border="0"> <tr> <td rowspan="4" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Pigmento</td> </tr> <tr> <td>Dispersante (aditivo)</td> </tr> <tr> <td>Resina</td> </tr> <tr> <td>Solvente</td> </tr> </table> | { | Pigmento | Dispersante (aditivo) | Resina | Solvente | Al conjunto de estos componentes se le llama Pasta, enseguida pasa a la molienda |
| { | Pigmento | | | | | | |
| | Dispersante (aditivo) | | | | | | |
| | Resina | | | | | | |
| | Solvente | | | | | | |
| 2.- La molienda se efectúa en molinos de | <table border="0"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Bolas *</td> </tr> <tr> <td>Perlas</td> </tr> <tr> <td>Rodillos</td> </tr> </table> | { | Bolas * | Perlas | Rodillos | Y nos resulta la pasta ya molida | |
| { | Bolas * | | | | | | |
| | Perlas | | | | | | |
| | Rodillos | | | | | | |
| 3.- A la pasta ya molida se le agregan los componentes faltantes. | <table border="0"> <tr> <td rowspan="3" style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Resina</td> </tr> <tr> <td>Solvente</td> </tr> <tr> <td>Aditivos</td> </tr> </table> | { | Resina | Solvente | Aditivos | A esta etapa se le llama terminado. | |
| { | Resina | | | | | | |
| | Solvente | | | | | | |
| | Aditivos | | | | | | |

* En los molinos de bolas, no se requiere de una premezcla, se agregan directamente los componentes.

Para la fabricación de los productos que no requieren de molienda se efectúa en una etapa.

1.- Mezcla de los componentes	{	Resina líquida Solvente Aditivo Cargas	Resultando el producto terminado.
-------------------------------	---	---	-----------------------------------

En caso de que la resina sea sólida, se disuelve previamente agregándole solvente, para convertirse en resina líquida. Posteriormente se le agregan los siguientes componentes:

SOLVENTE
ADITIVO
CARGAS

2.2.- Descripción de la maquinaria y equipo.

Para llevar a cabo la elaboración del producto, se requiere de maquinaria y equipo especializado, que a continuación se describen:

- a) Grúa con malacate
 - b) Montacargas de plataforma
 - c) Montacargas de horquilla hidráulico
 - d) Carretilla de mano de 4 ruedas
 - e) Carretilla de mano de 2 ruedas
 - f) Bases móviles (transporte de tambores)
 - g) Aspas para los mezcladores de diferentes diámetros: 8, 10, 12 pulg.
 - h) Engrapadoras industriales de pie
 - i) Opresor de tapas de 19 lts.
 - j) Báscula revuelta de 500 kg.
 - k) Báscula móvil de 500 kg.
 - l) Peroles o tanques, es donde se lleva a cabo la premezcla, el terminado e igualaciones. Los hay de diferentes capacidades, según la cantidad de producto que se elaborará:
- 400 lts.
600 "

800 lts.

1800 lts.; existen otros de mayor capacidad. Se usa comúnmente el tambor de 200 lts. así como recipientes de 50 y 100 lts. para la preparación de pastas de menor cantidad.

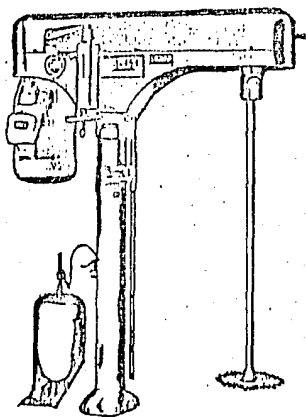
11) Herramientas de mano y utillaje.

Cabe mencionar que se tiene un taller de mantenimiento con la herramienta y el material adecuado para un mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, equipo e instalaciones de la planta.

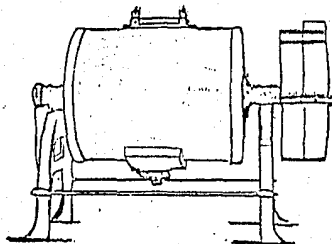
MEZCLADORES.-

Consiste en un eje vertical que gira por la acción de un motor, y en cuyo extremo tiene colocado un disco horizontal y un aspa circular.

Su función es realizar la premezcla y el terminado de los productos.

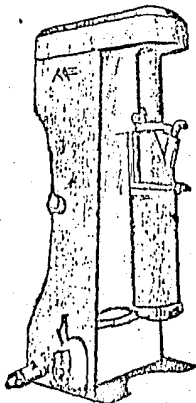
**MOLINO DE BOLAS.-**

Son cámaras cilíndricas montadas horizontalmente sobre cojinetes en cada extremo, girando a baja velocidad, conteniendo bolas de acero o de porcelana en su interior como medio de molienda.



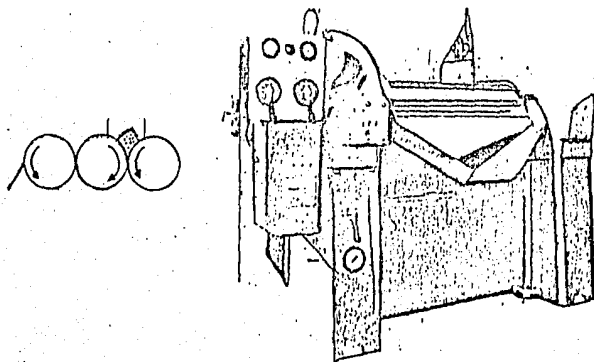
MOLINO DE PERLAS.-

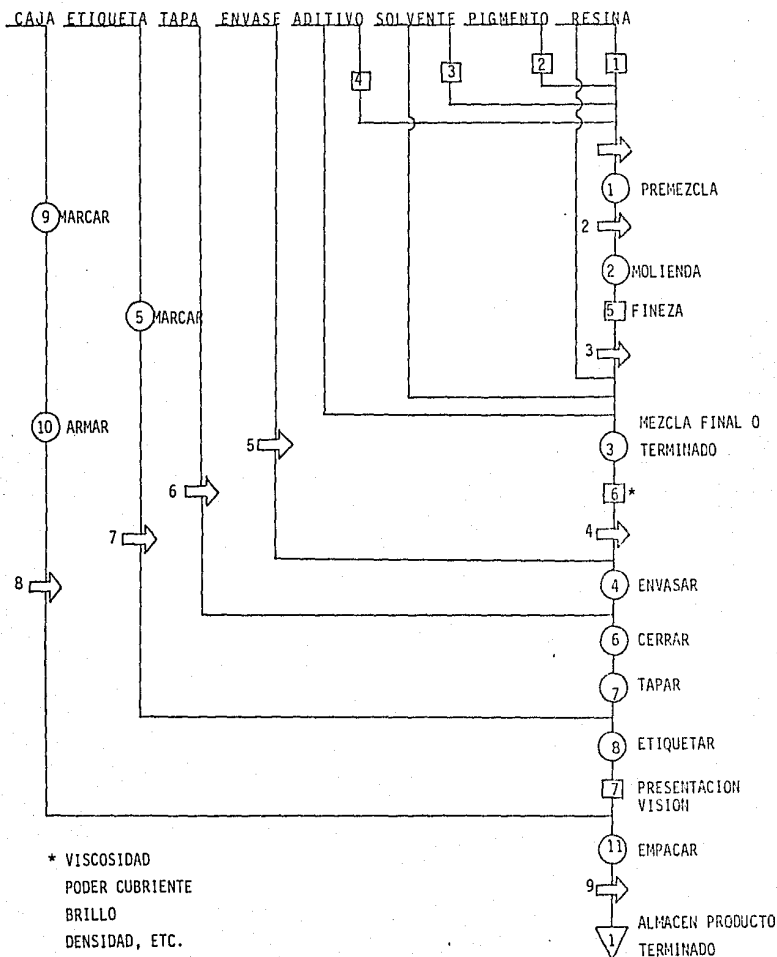
Consiste en una unidad cilíndrica fija, sujetada verticalmente, en cuyo interior gira un eje con una serie de discos que hacen golpear a las perlas de acero o de vidrio contenidas en el cilindro contra las paredes del mismo.



MOLINO DE RODILLOS.-

Son 3 rodillos que giran en sentidos opuestos montados en un plano horizontal sobre una base; la pasta pasa por entre los rodillos que la presionan y muelen.



2.3 DIAGRAMA DE PROCESO DE FABRICACION

CAPITULO III

DISEÑO DE METODOS DE TRABAJO PROPUESTOS

3.1. INSTRUCTIVOS DE OPERACION DE LOS MOLINOS

Es necesario que las diferentes operaciones que intervienen en el proceso, sigan una secuencia efectiva entre ellas, de manera que no existan operaciones que ocasionen demoras innecesarias que afectan al tiempo productivo, así como movimientos innecesarios del material o del operario, que a su vez repercuten negativamente en los costos de fabricación.

Existen técnicas que ayudan a mejorar los métodos de trabajo, así como economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria, mejorar también la utilización de materiales, máquinas y mano de obra. En este estudio se toma como herramienta de análisis el cursograma analítico por ser un diagrama que nos permite visualizar de una mejor manera las operaciones de los procesos siendo también un apoyo para el diseño de los diagramas de recorrido; por otro lado los cursogramas analíticos nos auxiliarán a determinar los tiempos estándares de las actividades que se mostrarán en el siguiente capítulo. Dentro del desarrollo de este capítulo se analizará primeramente el proceso actual de la molienda que se lleva a cabo en los molinos de bolas, perlas y rodillos.

Posteriormente se describen los diagramas de los diseños de los métodos propuestos, donde se observan modificaciones en la secuencia de las operaciones de la molienda, así como mejoramientos en algunas actividades.

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL				
DIAGRAMA NUM. 1 Hoja Num. 1 de 1		METODO: Original				
OBJETO: Molino de bolas		OPERARIO: H.B.				
PROCESO: Molienda		LUGAR: Sala de Producción				
FECHA: 23-03-87		ELABORO: R.LL.				
DESCRIPCION	Dis- min. (ca)	Tico (de min)	O	U	V	OBSERVACIONES
Almacenamiento de materia prima						
Surtido del pigmento y aditivo		10				
Transporte del pigmento, aditivo y resina al molino	18	2				En carretilla de ma- no de 2 ruedas.
Pesar la resina		5				
Pasar a la báscula de solventes	12	2				
Pesar el solvente		2				
Pasar al molino	12	2				
Agregar al molino la resina, pig- mento, aditivo y solvente		3				
Molienda						
Inspección de la fineza		90				Laboratorio
Demora		90				
Almacenamiento de resina						
Transporte de la resina al molino	18	2				En carretilla de ma- no de 2 ruedas.
Pesar la resina		5				
Pasar a la báscula de solventes	12	2				
Pesar el solvente		2				
Pasar a mezclarse	12	2				
Mezclado de la resina y solvente		1				
Agregar la mezcla para bajar la - viscosidad de la pasta		2				
Encender el molino		1				
Descargue de la pasta		10				
Pasar a la báscula de solventes	12	2				
Pesar el solvente		2				
Pasar al molino	12	2				
Agregar el solvente para lavar el molino		1				
Encender el molino		1				
Descargue de la lavada		5				
Transporte de la pasta y lavado a la zo- na correspondiente	10	3				En base móvil
R E S U M E N						
ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA			
Operación	16					
Transporte	9					
Espera	1					
Inspección	1					
Almacenamiento	2					
Distancia (metros)	118					
Tiempo (min-hombre)	249					
COSTO MANO DE OBRA	\$2,739					Costo Mano de Obra/min. = \$ 11.00

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL						
DIAGRAMA NUM. 2 Hoja Num. 1 de 1		METODO: Original						
OBJETO: Molino de Perlas		OPERARIO: H.H.						
PROCESO: Molienda		LUGAR: Sala de Producción						
FECHA: 23-03-87		ELABORO: R.L.L.						
DESCRIPCION	Dis- poni- ble (m)	Tiempo (min)	O	R	D	L	V	OBSERVACIONES
Almacenamiento de Materia Prima								
Surtido de pigmento y aditivo		10						
Transporte de pigmento, aditivo y resina al mezclador	2	2						En carretilla de mano de 2 ruedas
Pesar la resina		5						
Pasar a la báscula de solventes	24.5	2						
Pesar solvente		2						
Pasar al mezclador	24.5	2						
Agregar el material en el recipiente para la premezcla, encendiendo el mezclador		12						
Transporte de la premezcla al molino	7	2						Con montacargas
Molienda								
Inspección de la finura		50						Laboratorio
Demora por la inspección		90						
Almacenamiento de resina								
Transporte de la resina al molino	7	2						En carretilla de mano de 2 ruedas
Pesar la resina		5						
Agregar la resina para el prelavado del molino		2						
Encender el molino		1						
Recibir el prelavado, junto con la pasta		10						
Pasar a la báscula de solventes	20	2						
Pesar solvente		2						
Pasar al molino	20	2						
Agregar el solvente p/lavar el molino		1						
Encender el molino		1						
Recibir la lavada		5						
Transporte de la pasta y lavada a la zona correspondiente.	12	3						En base móvil

R E S U M E N

ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
Operación	14		
Transporte	8		
España	1		
Inspección	1		
Almacenamiento	2		
Distancia (metros)	117		
Tiempo (min-hombre)	253		
COSTO MAND DE OBRA	2,783		

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL						
DIAGRAMA NUM. 3 Hoja Num. 1 de 2		METODO: Original						
OBJETO: Molino de rodillos		OPERARIO: J.R.						
PROCESO: Molienda		LUGAR: Sala de Producción						
FECHA: 23-03-07		ELABORO: R.L.L.						
DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			O	E	D	□	V	
Almacenamiento de materia prima								
Surtido de pigmento y aditivo		10						
Transporte del pigmento, aditivo y resina al mezclador	2	2						En carretilla de ma- no de 2 ruedas
Pesar la resina		5						
Pasar a la báscula de solventes	25	2						
Pesar solvente		2						
Pasar al mezclador	25	2						
Agregar el material en el recipiente pa- ra la premezcla, encendiendo el mezclador		12						
Transporte de la premezcla al molino	5	3						En grúa con malacate
Molienda								
Pasar a la báscula de solventes	24	2						
Pesar solvente		2						
Pasar al molino	24	2						
Pesar resina		5						
Mezclar la resina y solvente		1						
Agregar la mezcla para bajar la viscosidad de la pasta durante la molienda		2						
Inspección de la fineza		90						Laboratorio
Demora por la inspección		90						
Transporte de la pasta al mezclador	5	2						En base móvil
Almacenamiento de resina								
Transporte de la resina al mezclador	2	2						
Pesar la resina		5						
Pasar a la báscula de solventes	25	2						
Pesar solvente		2						
Pasar al mezclador	25	2						
Mezclar por separado la resina y solvente		1						
Agregar la mezcla para adelgazar la pasta, encendiendo el mezclador		2						

CURSOGRAMA ANALITICO	MATERIAL
DIAGRAMA NUM. 3 Hoja Num. 2 de 2	METODO: Original
OBJETO: Molino de rodillos	OPERARIO: J. R.
PROCESO: Molienda	LUGAR: Sala de Producción
FECHA: 23-03-87	ELABORO: R. Ll.

DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
			○	⇒	□	▽	▽	
Transporte de la pasta a la zona correspondiente	14	3	✓					En base movible

R E S U M E N			
ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA
Operación	14		
Transporte	11		
Espera	1		
Inspección	1		
Almacenamiento	2		
Distancia (metros)	176		
Tiempo (min-hombre)	253		
COSTO MANO DE OBRA	\$2,783		

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL						
DIAGRAMA HUM. 4 Hoja Num. 1 de 1		METODO: Propuesto						
OBJETO: Molino de bolas		OPERARIO: H.B.						
PROCESO: Molienda		LUGAR: Sala de Producción						
FECHA: 23-03-87		ELABORO: R. Ll.						
DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiem- po (min)	SIMPLO					OBSERVACIONES
			○	⊖	□	▽	◇	
Almacenamiento de materia prima								
Surtido del pigmento, aditivo, resina y solvente		10						
Transporte del pigmento, aditivo, resina y solvente al molino	18	2						En carretilla de ma- no de 2 ruedas
Agregar al molino las materias primas		3						
Molienda								
Inspección de la fineza		90						Laboratorio
Donora		90						
Almacenamiento de resina y solvente								
Transporte de la resina y solvente al mo- lino	18	2						En carretilla de ma- no de 2 ruedas
Mezclar la resina y solvente		1						
Agregar la mezcla para bajar la viscosidad de la pasta		2						
Encender el molino		1						
Descargue de la pasta		10						
Agregar el solvente para lavar el molino		1						
Encender el molino		1						
Descargue de la lavada		5						
Transporte de la pasta y lavada a la zo- na correspondiente	10	3						En base movable

R E S U M E N

ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA
Operación	16	10	6
Transporte	9	3	6
Espera	1	1	-
Inspección	1	1	-
Almacenamiento	2	2	-
Distancia (metros)	118	46	72
Tiempo (min-hombre)	249	221	28
COSTO MANO DE OBRA	\$2,739	\$2,431	\$308

CURSOGRAHA ANALITICO		MATERIAL	
DIAGRAMA NUM. 5	Hoja Num. 1 de 1	METODO:	Propuesto
OBJETO:	Molino de Perlas	OPERARIO:	H.M.
PROCESO:	Molienda	LUGAR:	Sala de Producción
FECHA:	23-03-87	ELABORO:	R. L1.

DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
			O	C	D	□	∇	
Almacenamiento de materia prima								
Surtido de pigmento, aditivo, resina y solvente		10						
Transporte del material al mezclador	2	2						En carretilla de mano de 2 ruedas
Agregar el material en el recipiente para la mezcla, encendiendo el mezclador		12						
Transporte de la mezcla al molino	7	2						
Molienda								
Inspección de la fineza		90						Laboratorio
Demora		90						
Almacenamiento de resina y solvente								
Transporte de la resina y solvente al molino	7	2						En carretilla de mano de 2 ruedas
Agregar la resina para el prelavado del molino		2						
Encender el molino		1						
Recibir el prelavado junto con la pasta		10						
Agregar el solvente para lavar el molino		1						
Encender el molino		1						
Recibir la lavada		5						
Transporte de la pasta y lavada a la zona correspondiente	12	3						En base móvil

R E S U M E N

ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA
Operación	24	9	5
Transporte	8	4	4
Espera	1	1	-
Inspección	1	1	-
Almacenamiento	2	2	-
Distancia (metros)	117	28	89
Tiempo (min-hombre)	253	231	22
COSTO MANO DE OBRA	\$2,783	\$2,541	\$ 242

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL	
DIAGRAMA NUM. 6 Hoja Num. 1 de 1		METODO: Propuesto	
OBJETO: Molino de rodillos		OPERARIO: J.R.	
PROCESO: Molienda		LUGAR: Sala de Producción	
FECHA: 23-03-87		ELABORO: J. L1.	

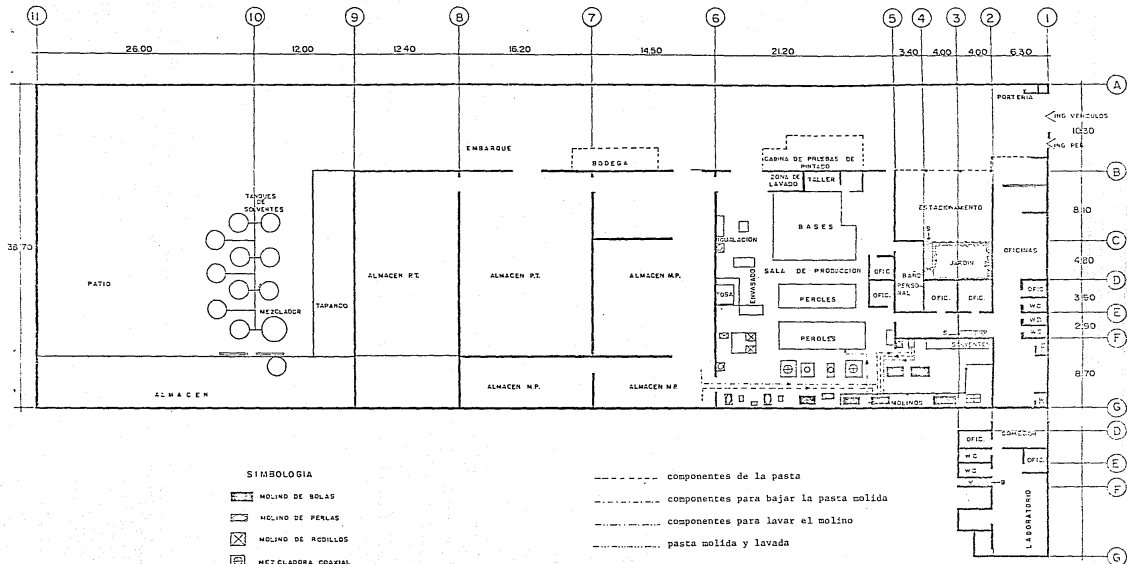
DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO				OBSERVACIONES
			○	→	D	□	
Almacenamiento de materia prima							
Surtido de pigmento, aditivo, resina y solvente		10	●				
Transporte del material al mezclador	2	2		→			En carretilla de mano de 2 ruedas
Agregar el material en el recipiente para la premezcla, encendiendo el mezclador		12	●				
Transporte de la premezcla al molino	5	3		→			En grúa con malacate
Molienda							
Mezclar resina y solvente		1	●				
Agregar la mezcla para bajar la viscosidad de la pasta durante la molienda		2	●				
Inspección de la fineza		90			→		Laboratorio
Demora		90					
Transporte de la pasta al mezclador	5	2		→			En base móvil
Almacenamiento de resina y solvente							
Transporte de la resina y solvente al mezclador	2	2		→			En carretilla de mano de 2 ruedas
Mezclar la resina y el solvente		1	●				
Agregar la mezcla para adelgazar la pasta, encendiendo el mezclador		2	●				
Transporte de la pasta a la zona correspondiente	14	3		→			En base móvil

R E S U M E N

ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
Operación	14	7	7
Transporte	11	5	6
Espera	1	1	-
Inspección	1	1	-
Almacenamiento	2	2	-
Distancia (metros)	176	28	148
Tiempo (min-hombre)	253	220	33
COSTO MANO DE OBRA	\$2,783	\$2,420	\$ 363

DIAGRAMA DE RECORRIDO : MOLIENDA EN MOLINO DE BOLAS
METODO ORIGINAL

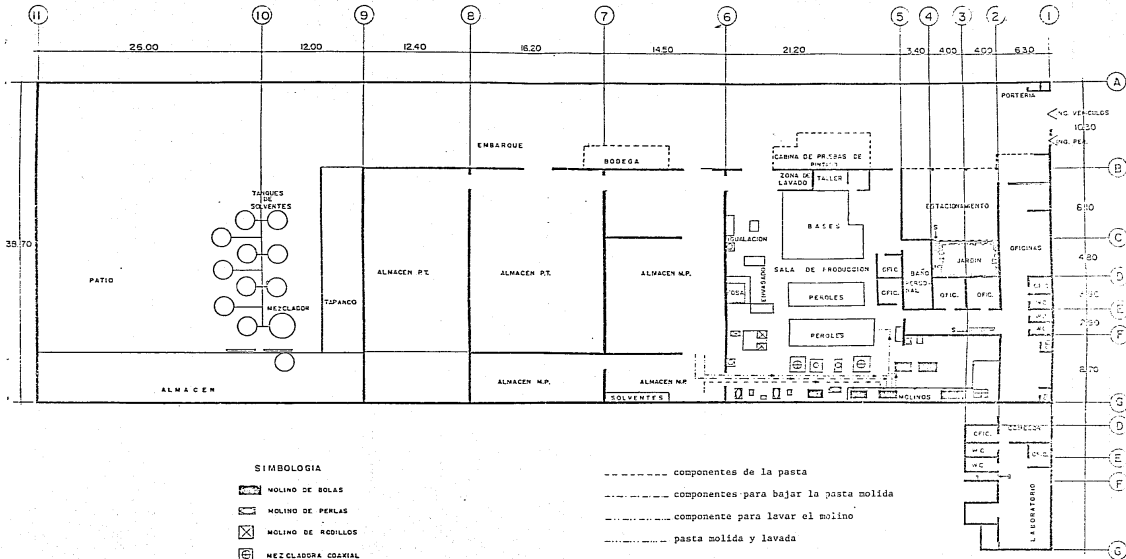
39



Escala 1 : 330

DIAGRAMA DE RECORRIDO : MOLIENDA EN MOLINO DE BOLAS
METODO PROPUESTO

40



SIMBOLOGIA

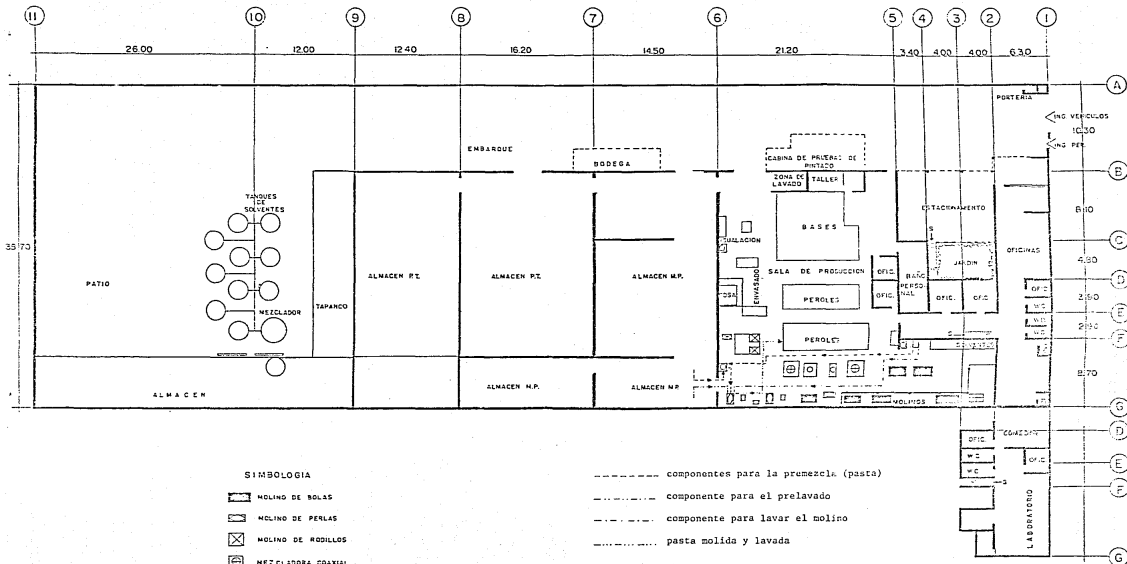
- MOLINO DE BOLAS
- MOLINO DE PERLAS
- MOLINO DE REDILLOS
- MEZCLADORA COAXIAL
- MEZCLADORA
- MEZCLADORA

- componentes de la pasta
- componentes para bajar la pasta molida
- componente para lavar el molino
- · - · - · - pasta molida y lavada

Escala 1:330

DIAGRAMA DE RECORRIDO : MOLIENDA EN MOLINO DE PERLAS
METODO ORIGINAL

41



SIMBOLOGIA

- MOLINO DE BOLAS
- MOLINO DE PERLAS
- MOLINO DE RODILLOS
- MEZCLADORA COAXIAL
- MEZCLADORA
- MEZCLADORA

- componentes para la prmezcla. (pasta)
- componente para el prelavado
- componente para lavar el molino
- pasta molida y lavada

Escala 1:330

DIAGRAMA DE RECORRIDO : MOLINDA EN MOLINO DE PERLAS
 METODO PROPUESTO

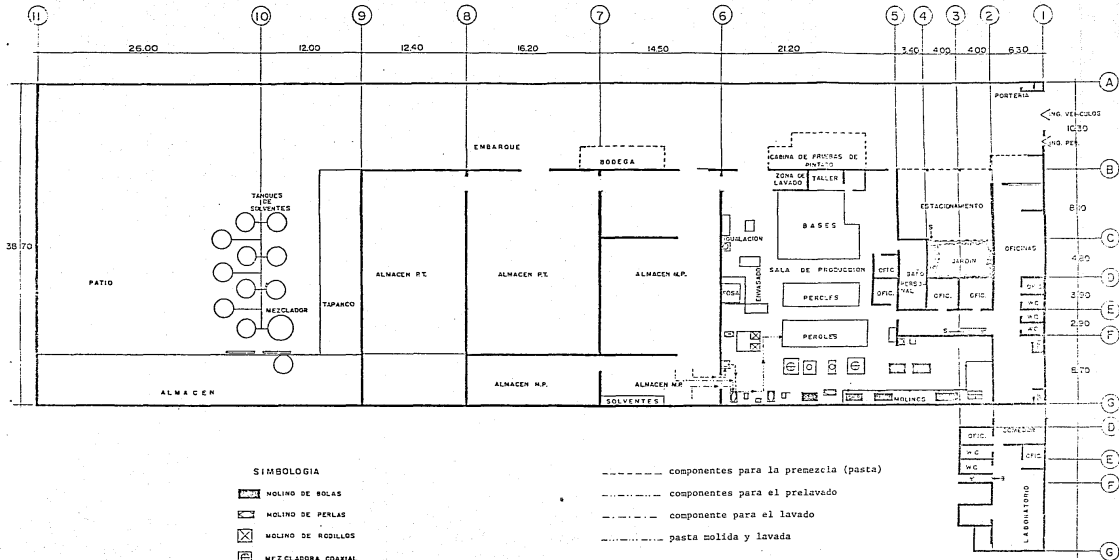


DIAGRAMA DE RECORRIDO : MOLLIENDA EN MOLINO DE RODILLOS
METODO ORIGINAL

43

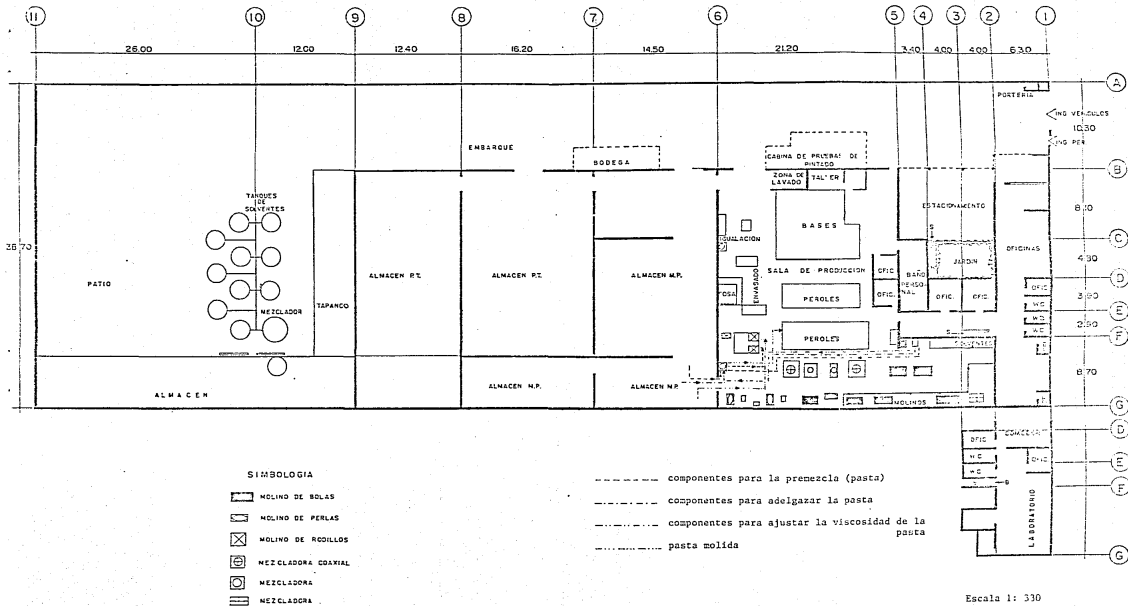
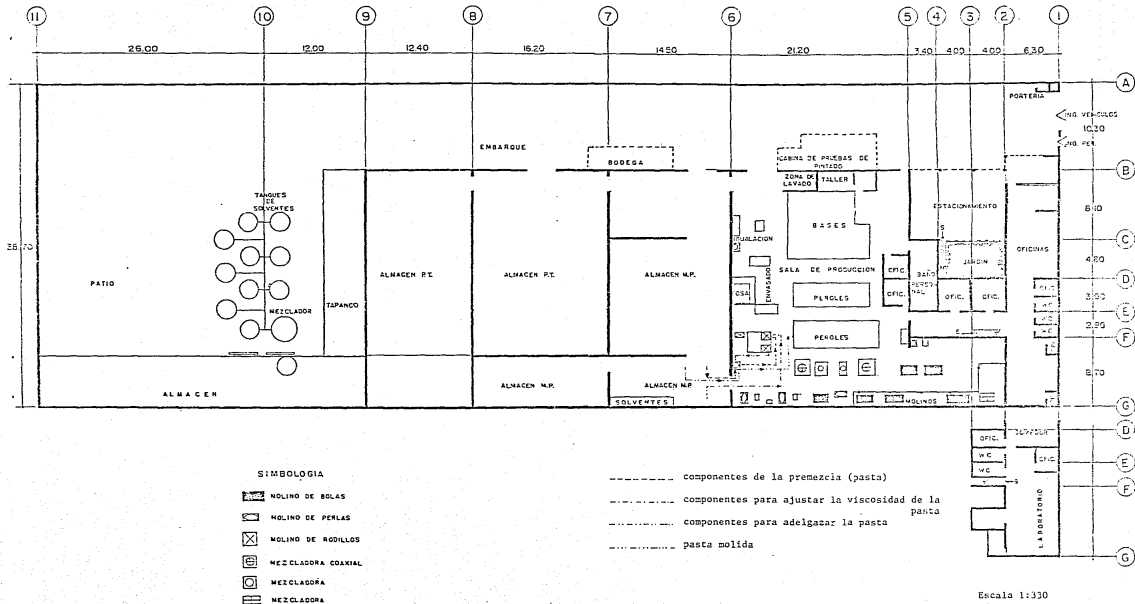


DIAGRAMA DE RECORRIDO : MOLIENDA EN MOLINO DE RODILLOS
METODO PROPUESTO

44



Escala 1:330

3.2. PROCEDIMIENTOS DE FABRICACION DEL ESMALTE ACRILICO Y LACA INDUSTRIAL.

En el punto anterior se analizó el proceso de la molienda como la primera etapa de la fabricación del producto; en este punto se describe la segunda etapa que es el proceso de terminado.

Donde también se analizan las etapas del envasado, etiquetado y el transporte al almacén de producto terminado. Siguiendo la secuencia de la descripción de los diagramas se analiza primeramente el proceso actual del terminado y envasado, y posteriormente se describen los diseños de los métodos propuestos.

Para este estudio se toma como referencia los siguientes productos:

PRODUCTO	COLOR	CLAVE	TAMARO DEL LOTE EN LTS
Esmalte Acrflico	Azul Milori	406	392
Laca Industrial	Rojo Oxido	1543	713

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL						
DIAGRAMA NUM. 7 Hoja Num. 1 de 2		METODO: Original						
OBJETO: Esmalte acrílico		OPERARIO: S. C.						
PROCESO: Terminado		LUGAR: Sala de Producción						
FECHA: 26-03-87		ELABORO: R. L.						
DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiem- po (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
			○	→	□	▽		
Almacenamiento de materia prima								
Surtido de aditivo		1						
Transporte del aditivo y resina al mezclador	17	2						En carretilla de ma- no de 2 ruedas
Pesar la resina		6						
Pasar a la báscula	11	2						
Pesar el solvente		2						
Pasar al mezclador	11	2						
Agregar la resina al perol		2						Con montacargas
Agregar el solvente encendiendo el mezclador		1						" "
Agregar el solvente de la lavada		1						
Agregar el aditivo		1						
Agregar la pasta molida		2						Con montacargas
Dejar incorporar la mezcla		10						
Inspección de las especificaciones		90						laboratorio
Transporte del perol a la zona correspondiente	6	2						
Demora		240						
Transporte del perol al mezclador	12	2						
Incorporar el producto en el mezclador antes de envasarse		10						
Transporte del perol al área de envasado	20	3						
Recoger el envase en el almacén	23	1						
Almacenamiento de envases								
Transporte del envase al área de envasado	23	2						A mano
Recoger las tapas en el almacén	23	1						
Almacenamiento de las tapas								
Transporte de las tapas al área de envasa- do	23	2						
Envasado		60						
Tapado		10						

CURSOGRAMA ANALITICO	MATERIAL
DIAGRAMA NUM. 7 Hoja Num.2 de 2	METODO: Original
OBJETO: Esmalte acrílico	OPERARIO: S. C.
PROCESO: Terminado	LUGAR: Sala de Producción
FECHA: 26-03-97	ELABORO: R. L.

DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiem- po (min)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
			○	→	D	□	▽	
Cerrado		12	●					
Recoger las etiquetas	21	1		●				
Almacenamiento de etiquetas							●	
Marcado de etiquetas		13	●					
Transporte de etiquetas al área de etiquetado	21	1		●				A mano
Etiquetado		60	●					
Inspección visual de la presentación		3					●	
Recoger las cajas para el empaquetado	29	2		●				
Almacenamiento de cajas							●	
Transporte de cajas al armado	22	2		●				A mano
Armado de las cajas		15	●					
Transporte de las cajas para el empaquetado	7	1		●				
Empaquetado		20	●					
Etiquetado de la caja		6	●					
Colocar la caja en la carretilla		10	●					En carretilla de ma- no de 4 ruedas
Transporte del producto al almacén	45	3		●				" "
Almacenamiento del producto terminado							●	

R E S U M E N			
ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
Operación	19		
Transporte	16		
Espera	1		
Inspección	2		
Almacenamiento	6		
Distancia (metros)	314		
Tiempo (min-hombre)	604		
COSTO MANO DE OBRA	\$6,644		

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL						
DIAGRAMA HUM. 8 Hoja Num. 1 de 2		METODO: Original						
OBJETO: Laca industrial		OPERARIO: S. G.						
PROCESO: Terminado		LUGAR: Sala de Producción						
FECHA: 26-03-87		ELABORO: R. L1.						
DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiempo (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
			O	E	D	P	V	
Almacenamiento de materia prima								
Surtido del aditivo		1						
Transporte del aditivo y resina al mezclador	15	2						En carpetilla de ma- no de 2 ruedas
Pesar la resina salida		2						
Pasar a la báscula de solventes	14	2						
Pesar los solventes humectantes		3						
Pasar al mezclador	14	2						
Agregar los solventes humectantes		1						Con montacargas
Agregar el solvente de la lavada		1						" "
Agregar la resina sólida		2						" "
Incorporar hasta humectarse la resina		10						
Pasar a la báscula de solventes	14	2						
Pesar los solventes disolventes		3						
Agregar los solventes disolventes	14	2						Con montacargas
Dejar incorporar hasta disolverse la resi- na		10						
Agregar la pasta molida		3						" "
Pesar resina líquida		5						
Agregar resina líquida		2						" "
Pasar a la báscula de solventes	14	2						
Pesar el solvente faltante		2						
Pasar al mezclador	14	2						
Agregar el solvente		1						Con montacargas
Dejar incorporar el producto		10						
Inspección de las especificaciones		90						Laboratorio
Transporte del perol a la zona correspon- diente	6	2						
Demora		240						
Transporte del perol al mezclador	10	2						
Incorporar el producto en el mezclador antes de envasarse		10						
Transporte del perol al área de envasado	20	3						

CURSOGRAMA ANALITICO	MATERIAL	49
DIAGRAMA NÚM. 8 Hoja Num. 2 de 2	METODO: Original	
OBJETO: Leca Industrial	OPERARIO: S.G.	
PROCESO: Terminado	LUGAR: Sala de Producción	
FECHA: 26-03-87	ELABORO: R. Ll.	

DESCRIPCION	Distancia (m)	Tiempo (min)	Simbolos				OBSERVACIONES
			O	D	V	∇	
Recoger el envase en el almacén	23	1	*				
Almacenamiento del envase						*	
Transporte del envase al área de envasado	23	2					A mano
Recoger las tapas	23	1	*				
Almacenamiento de tapas						*	
Transporte de las tapas al área de envasado	23	2					
Envasado		90					
Tapado		15					
Cerrado		16					
Recoger las etiquetas	21	1	*				
Almacenamiento de etiquetas						*	
Marcado de las etiquetas		35					
Transporte de etiquetas al área de etiquetado	21	1					A mano
Etiquetado		90	*				
Inspección visual de la presentación		6					
Recoger las cajas para el empacado	29	2	*				
Almacenamiento de cajas						*	
Transporte de cajas al armado	22	2					
Armado de las cajas		20					Con engrapadora de pie
Transporte de las cajas para el empacado	7	1	*				A mano
Empacado		25					
Etiquetado de la caja		10					
Colocar la caja en la carretilla		15					Empacado en 4 surcos
Transporte del producto al almacén	64	4	*				
Almacenamiento del producto terminado						*	

RESUMEN			
ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA
Operación	25		
Transporte	20		
Espera	1		
Inspección	2		
Almacenamiento	6		
Distancia (metros)	360		
Tiempo (min-hombre)	756		
COSTO UNO DE OBRA	\$8,316		

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL					OBSERVACIONES
DIAGRAMA NUM. 7 Hoja Num. 1 de 2		MATERIAL					
OBJETO: Esmalte acrílico		MATERIAL: Propuesto					
PROCESO: Terminado		OPERARIO: S. C.					
FECHA: 26-03-87		LUGAR: Sala de Producción					
		ELABORO: R. L.					
DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	tiem- po (min)	SIGNO				OBSERVACIONES
			O	-	D	V	
Almacenamiento de materia prima							
Surtido del aditivo, resina y solvente		1	•				
Transporte del material al mezclador	17	2		→			En carretilla de ma- no de 2 ruedas
Agregar la resina al perol		2	•				Con montacargas
Agregar el solvente encendiendo el mezclador		1	•				" "
Agregar el solvente de la lavada		1	•				" "
Agregar el aditivo		1	•				
Agregar la pasta molida		2	•				Con montacargas
Dejar incorporar la mezcla		10	•				
Inspección de las especificaciones		90			•		
Transporte del perol a la zona correspondiente	6	2		•			
Demora		120			•		
Transporte del perol al área de envasado	20	3		•			
Recoger envase y tapa en el almacén	23	1		•			
Almacenamiento de envases y tapas						•	
Transporte del envase y tapa al - área de envasar	23	2		•			En carretilla de ma- no de 4 ruedas
Envasado		60		•			
Tapado		10		•			
Cerrado		12		•			
Recoger etiquetas y cajas en el almacén	29	2		•			
Almacenamiento de etiquetas y cajas						•	
Marcado de las etiquetas		13	•				
Transporte al armado de las cajas y las etiquetas al área de etiquetado	22	1		•			En carretilla de ma- no de 4 ruedas
Etiquetar el envase		60		•			
Inspección visual de la presentación		3			•		
Armado de las cajas		15		•			
Transporte de las cajas para el empaclado	7	1		•			En carretilla de ma- no de 4 ruedas

CURSOGRAMA ANALITICO	MATERIAL
DIAGRAMA HUM. 7 Hoja Num. 2 de 2	METODO: Propuesto
OBJETO: Esmalte acrílico	OPERARIO: S. C.
PROCESO: Terminado	LUGAR: Sala de Producción
FECHA: 26-03-87	ELABORO: R. LI.

DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiem- po (min)	SIMBOLO				OBSERVACIONES
			O	E	D	V	
Empacado		20					
Etiquetado de la caja		6					
Colocar la caja en la carretilla		10					En carretilla de ma- no de 4 ruedas
Transporte del producto al almacén	45	3					" "
Almacenamiento del producto terminado							

R E S U M E N			
ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMIA
Operación	19	16	3
Transporte	16	9	7
Espera	1	1	-
Inspección	2	2	-
Almacenamiento	6	4	2
Distancia (metros)	314	192	122
Tiempo (min-hombre)	604	454	150
COSTO MANO DE OBRA	\$6,644	\$4,994	\$1,650

CURSOGRAMA ANALITICO		MATERIAL					
DIAGRAMA NUM. 8 Hoja Num. 1 de 2		METODO: Propuesto					
OBJETO: Laca industrial		OPERARIO: S. G.					
PROCESO: Terminado		LUGAR: Sala de Producción					
FECHA: 26-03-87		ELABORO: R. LI.					
DESCRIPCION	Dis- poni- (m)	tiem- po (min)	O	E	D	V	OBSERVACIONES
Almacenamiento de materia prima							
Surtido del aditivo, resina y solvente		1					
Transporte del material al mezclador	15	2					En carretilla de ma- no de 4 ruedas
Agregar los solventes humectantes		1					Con montacargas
Agregar el solvente de la lavada		1					" "
Agregar la resina sólida		2					" "
Incorporar hasta humectarse la resina		10					
Agregar los solventes, disolventes		2					" "
Incorporar hasta disolverse, la resina		10					
Agregar la pasta molida		3					Con montacargas
Agregar resina líquida		2					" "
Agregar solvente faltante		1					" "
Dejar incorporar el producto		10					
Inspección de las especificaciones		90					
Transporte del perol a la zona correspondiente	6	2					
Demora		120					
Transporte del perol al área de envasado	20	3					
Recojer envase y tapa en el almacén	23	1					
Almacenamiento de envases y tapas							
Transporte del envase y tapa al área de ensavar	23	2					En carretilla de ma- no de 4 ruedas
Envasado		90					
Tapado		15					
Cerrado		16					
Proteger etiquetas y cajas en el almacén	29	2					
Almacenamiento de etiquetas y cajas							
Marcado de las etiquetas		35					
Transporte al armado de las cajas y las etiquetas al área de etiquetado	22	1					En carretilla de mano de 4 ruedas
Etiquetado		90					

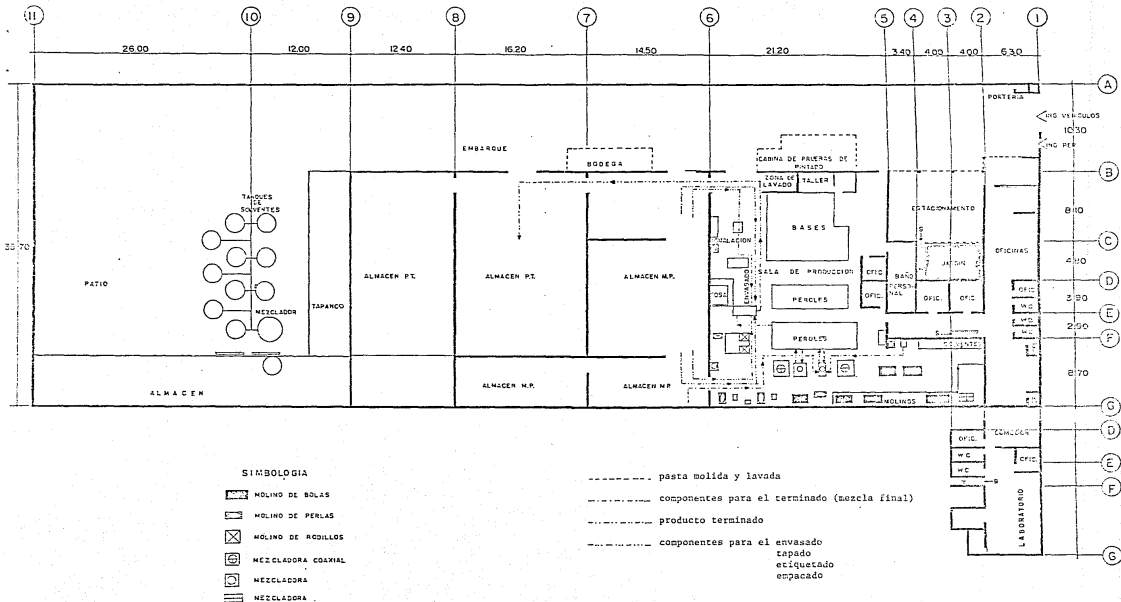
CURSOGRAMA ANALITICO	MATERIAL
DIAGRAMA NUM. 8 Hoja Num. 2 de 2	METODO: Propuesto
OBJETO: Laca industrial	OPERARIO: S. G.
PROCESO: Terminado	LUGAR: Sala de Producción
FECHA: 26-03-87	ELABORO: R. Ll.

DESCRIPCION	Dis- tancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLA			OBSERVACIONES
			○	→	□	
Inspección visual de la presentación		6				
Armado de las cajas		20				
Transporte de las cajas para el empaque	7	1				En carretilla de ma- no de 4 ruedas
Empacado		25				
Etiquetado		10				
Colocar la caja en la carretilla		15				En carretilla de ma- no de 4 ruedas
Transporte del producto al almacén	64	4				" "
Almacenamiento del producto terminado						

R E S U M E N			
ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA
Operación	25	20	5
Transporte	20	9	11
Espera	1	1	-
Inspección	2	2	-
Almacenamiento	6	4	2
Distancia (metros)	368	209	159
Tiempo (min-hombre)	756	593	163
COSTO MANO DE OBRA	\$8,316	\$6,523	\$1,793

DIAGRAMA DE RECORRIDO : TERMINADO DEL ESMALTE ACRILICO
METODO ORIGINAL

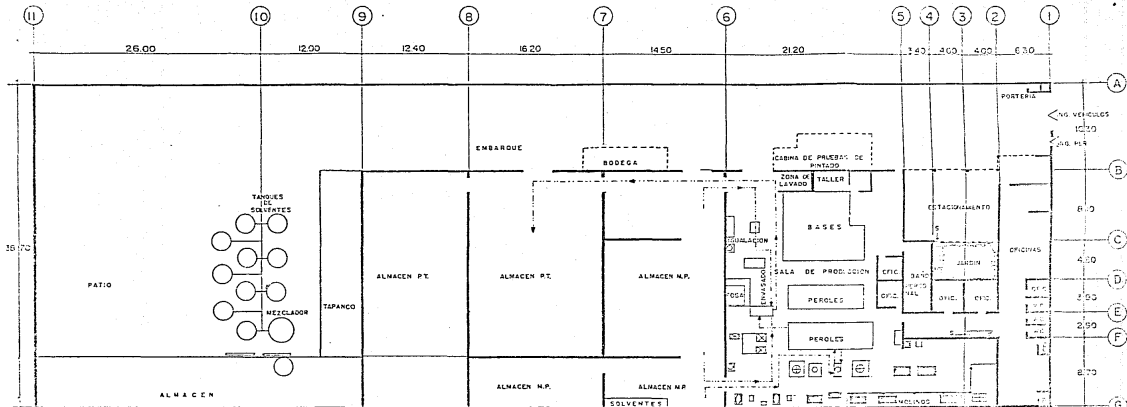
54



Escala 1:330

DIAGRAMA DE RECORRIDO : TERMINADO DEL ESMALTE ACRILICO
 METODO PROPUESTO

55



SIMBOLOGIA

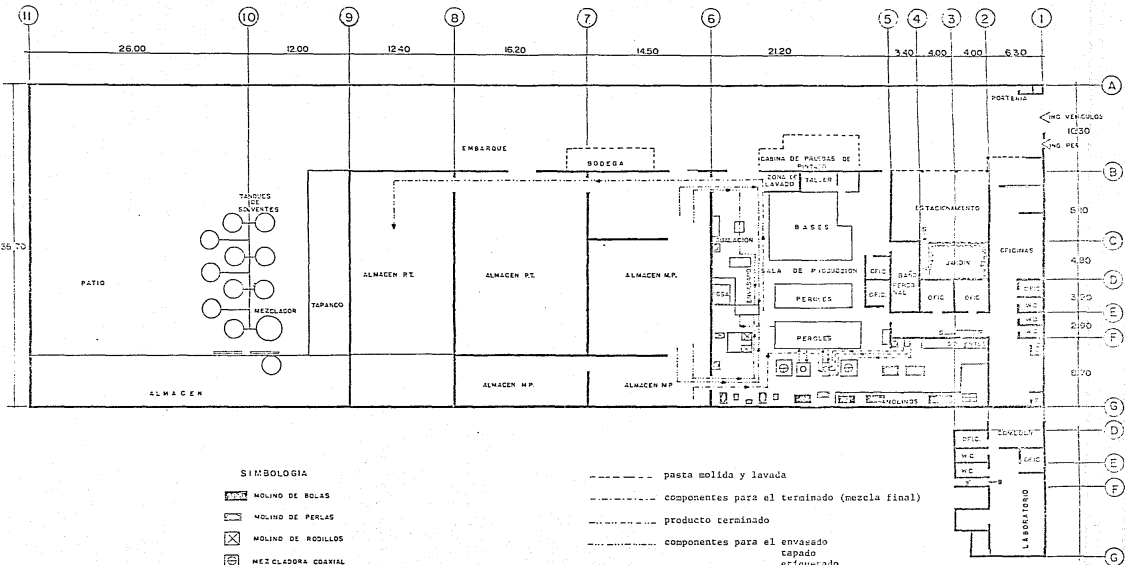
- MOLINO DE BÓLAS
- MOLINO DE PERLAS
- MOLINO DE RODILLOS
- MEZCLADORA COAXIAL
- MEZCLADORA
- MEZCLADORA

- - - - - pasta molida y lavada
- - - - - componentes para el terminado (mezcla final)
- - - - - producto terminado
- - - - - componentes para el envasado
- Tapado
- etiquetado
- empacado

Escala 1:330

DIAGRAMA DE RECORRIDO : TERMINADO DE LA LACA INDUSTRIAL
METODO ORIGINAL

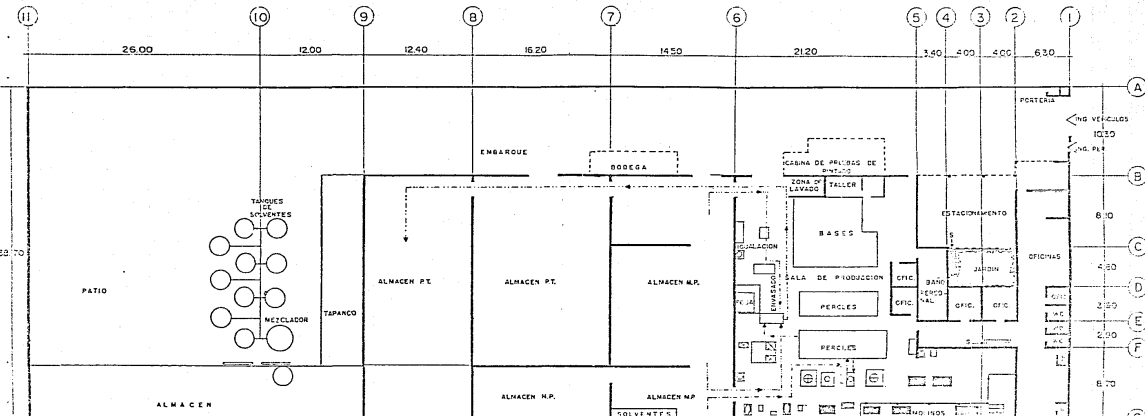
56









Escala 1:330

DIAGRAMA DE RECORRIDO : TERMINADO DE LA LACA INDUSTRIAL
 METODO PROPUESTO

57



SIMBOLOGIA

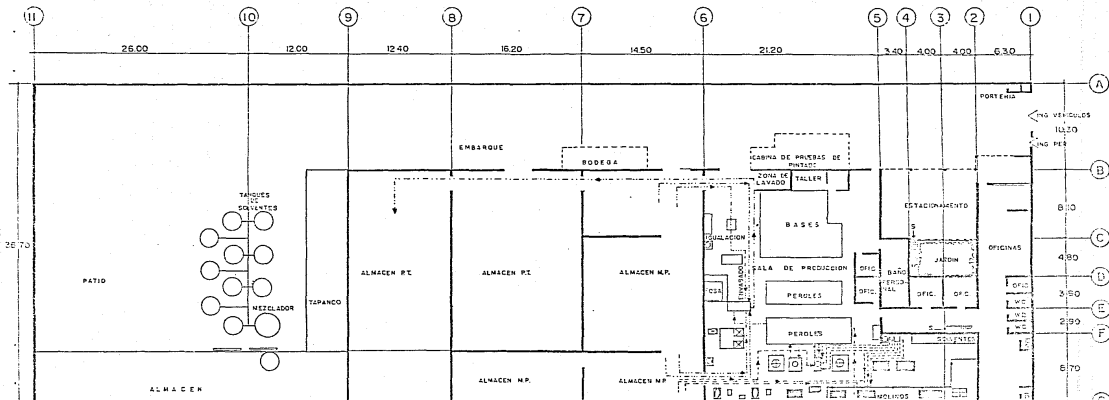
-  MOLINO DE BOLLAS
-  MOLINO DE PERLAS
-  MOLINO DE REDILLOS
-  MEZCLADORA COAXIAL
-  MEZCLADORA
-  MEZCLADORA

- - - - - pasta colada y lavada
- - - - - componentes para el terminado (mezcla final)
- - - - - producto terminado
- - - - - componentes para el envasado
 tapado
 etiquetado
 empaçado

Escala 1:330

DIAGRAMA DE RECORRIDO : MOLIENDA EN MOLINO DE BOLAS Y TERMINADO DE LA LACA INDUSTRIAL
METODO ORIGINAL

58



SI-MBOLOGIA

- MOLINO DE BOLAS
- MOLINO DE PERLAS
- MOLINO DE RODILLOS
- MEZCLADORA MANUAL
- MEZCLADORA
- MEZCLADORA

RESUMEN			
Actividad	Actual	Propuesto	Economia
Operación	41		
Transporte	29		
Espera	2		
Inspección	3		
Almacenamiento	8		
Distancia (metros)	486		
Tiempo (min-hombre)	1105		
Costo mano de obra	\$11,055		

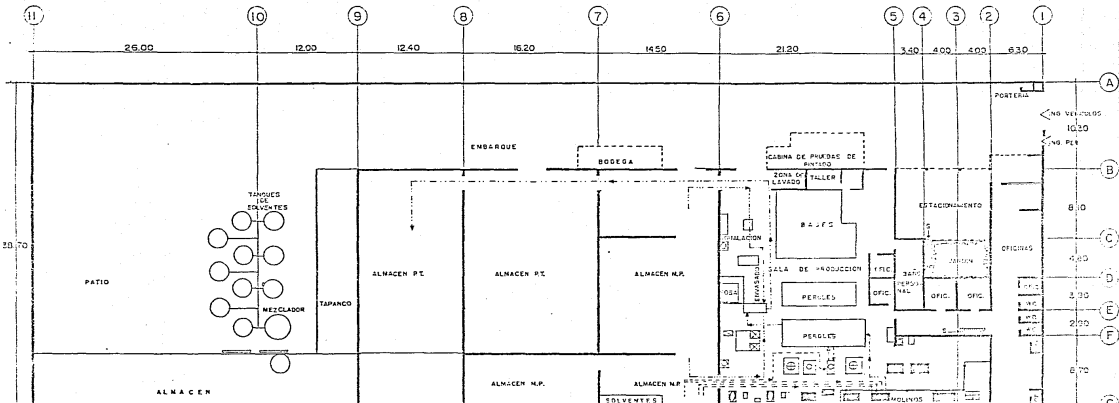
- componente para la molienda y terminado
- pasta molida y lavada
- producto terminado
- componentes para el envasado tapado etiquetado empacado

costo de mano de obra p/hr. = \$660.00

Escala 1:330

DIAGRAMA DE RECORRIDO : MOLIENDA EN MOLINO DE BOLAS Y TERMINADO DE LA LACA INDUSTRIAL
METODO PROPUESTO

59



SIMBOLOGIA

- MOLINO DE BOLAS
- MOLINO DE PERLAS
- MOLINO DE RODILLOS
- MEZCLADORA COARSA
- MEZCLADORA
- MEZCLADORA

RESUMEN

Actividad	Actual	Propuesto	Economía
Operación	41	30	11
Transporte	29	12	17
Espera	2	2	-
Inspección	3	3	-
Almacenamiento	6	6	2
Distancia (metros)	426	255	231
Tiempo (min-hombre)	1005	812	191
Costo mano de obra	\$11,055	\$8,952	\$2,101

- componentes de la molienda y terminado
- pasta molida y lavada
- producto terminado
- componentes para el envasado
- tapado
- etiquetado
- empacado

costo mano de obra p/hr. = \$660.00

Escala 1:330

En el diagrama de recorrido se observa que los operarios de los molinos ya no realizan el recorrido de ir a pesar el solvente, y también la operación de pesar la resina.

Ahora el almacenista de materia prima realiza estas dos operaciones, con la ventaja de que los tanques de almacenamiento de los solventes están en una ubicación tal que le permita surtir sin problema alguno a los operarios de los molinos.

Anteriormente el almacenista permanecía sin carga de trabajo un 40% de su tiempo laboral; de manera que -- con la realización de estas dos operaciones se nivelará su carga de trabajo.

En el proceso de terminado, de igual modo que en el proceso de molienda, también se evita que los operarios de los terminados realicen el recorrido de ir a pesar el solvente y pesar la resina, realizando ahora estas dos actividades el almacenista de materia prima, con la ventaja también de que los tanques de almacenamiento de los solventes se encuentren en una efectiva ubicación.

Por otro lado en la etapa del envasado, etiquetado y empaçado, se elimina el recorrido y la operación de incorporar el producto antes de envasarse, con sólo informar al laboratorio que reduzca el tiempo de demora en la detención del producto, se logra reducir el tiempo de demora a un 50%, de manera que el producto no necesite incorporarse de nuevo antes de envasarse.

También en la etapa de envasado, etiquetado y em-

pacado, se elimina el recorrido de ir al almacén a recoger el envase y pasar a la mesa de envasado, y en seguida regresar al almacén a recoger las tapas y pasar de nuevo a mesa de envasado; este doble recorrido se elimina, recogiendo a la vez los envases y las tapas y pasar a la mesa de envasado.

De igual manera se elimina el doble recorrido de ir a recoger las etiquetas y las cajas al almacén y pasar a la siguiente actividad, logrando que sólo se realice un recorrido para recoger las etiquetas y las cajas y pasar al armado de cajas y etiquetar.

Con el cambio de ubicación de los tanques de almacenamiento de los solventes nos da como resultado lo siguiente:

- a) Minimización de las operaciones y recorridos del material y del operario en la molienda y en el terminado de los productos en un 79.2% en total de los procesos.
- b) La nueva ubicación de los tanques de los solventes -- nos proporciona también un gran beneficio en la seguridad del personal por el alto riesgo que caracteriza a este tipo de solventes, ya que su actual localización es muy aproximada a los lugares de trabajo del personal de oficina de la empresa y al paso de los peatones por la vía pública, donde podría ocasionarse un grave accidente.

En el cuadro siguiente se describen los resultados de la economía en los costos de fabricación por la minimización de operaciones y recorridos del material y del operario.

El costo de mano de obra/ hora = \$ 660.00

El costo de mano de obra/ min. = \$ 11.00

CUADRO DE RESULTADOS DE LOS COSTOS ECONOMIZADOS

PROCESO	No. PROCESO EN 8 HRS.	TIEMPO ECONOM.	COSTO MANO DE OBRA/MIN	COSTO ECONOM.	
Molienda	-molino de bolas	2	28 min.	\$ 11.00	\$ 616.00
	-molino de perlas	2	22 min.	11.00	484.00
	-molino de rodillos	2	33 min.	11.00	726.00 <u>\$1,826</u>
Terminado	-Esmalte Acril. (incl. 6 otros)	" 6	132 min.	\$ 11.00	\$ 8,712.00
	-Laca Indust.	" 6	145 min.	11.00	9,570.00 <u>\$18,282</u>
Envasado Etiquetado Empacado	-Esmalte acril.	" 6	18 min.	\$ 11.00	\$ 1,188.00
	-Laca Indust.	" 6	18 min.	11.00	1,188.00 <u>\$2,376</u>

TOTAL = \$ 22,484

En una jornada de trabajo de 8 hrs. por día, se economizan en total \$ 22,484.00; el costo de la inversión por el traslado de los tanques de almacenamiento de los solventes al almacén de materia prima, es de \$ 457,840.00.

Para efectos de la amortización, no intervienen los costos economizados en los recorridos y operaciones de las etapas de envasado, etiquetado y empacado.

Tomando en consideración lo anterior, la jornada de trabajo de 8 hrs. por día es de \$ 20,108.00.

Por lo tanto la amortización del traslado de los tanques de solventes es de 23 días = 1 mes.

Posterior a la amortización se tendrá una ganancia mensual total de \$ 517,132.00 y una ganancia anual de \$ 6'205,584.00.

CAPITULO IV

DETERMINACION DE ESTANDARES

4.1. ELEMENTOS DE INFORMACION.

En el capítulo anterior se analizaron los métodos de trabajo en los cuales se describen las operaciones y demás actividades que intervienen en el flujo productivo.

A continuación se analiza la técnica de la medición de trabajo como complemento de los métodos de trabajo, para así tener un cuadro completo que nos permita observar más detalladamente el análisis.

Se coloca en la hoja de observación de tiempos un asterisco a los elementos que intervienen en el método propuesto, pues de esta manera se observan los tiempos estándares propuestos.

4.2. CRONOMETRIA.

Se realizaron pruebas con los dos métodos diferentes para tomar el tiempo con cronómetro.

- Método acumulativo.
- Método de interrupción o con vuelta a cero.

En el método acumulativo, el reloj funciona de manera continua durante todo el estudio, desde el inicio del primer elemento y no se detiene hasta terminarse el estudio.

Al final de cada elemento se anotó la hora que --

marcó el cronómetro y los tiempos transcurridos se obtuvieron haciendo las respectivas restas al final del estudio.

En el método de interrupción o con vuelta a cero, las lecturas se toman directamente, regresando el segundo a cero al finalizar cada elemento, de manera que -- inicie de nuevo el conteo.

En este estudio se elige el método de interrupción o con vuelta a cero, por ser el método que nos proporciona mayor rapidez en la observación de los tiempos.

4.3. DETERMINACION DE LOS TIEMPOS ESTANDAR.

a). Tiempos reales.

El tiempo real de un elemento, es el promedio de sus tiempos elementales observados.

b). Eficiencia.

Ya obteniendo el tiempo real de un elemento, el siguiente paso es la calificación de la actuación del -- operario.

De manera que al tiempo real se le agrega un factor nivelador (A) que depende de la rapidez con que actúa el operario y al tiempo resultante le llamamos "tiempo -- básico".

El método más utilizado para la obtención del -- tiempo básico, es de calificación por velocidad. Este -- método consiste en medir la eficiencia del operario contra el ritmo normal de un hombre realizando el mismo tra

bajo; posteriormente se asigna un factor para indicar la relación de la actuación normal.

Para nuestro caso toma el 1.00 como factor de actuación normal. El producto del factor obtenido por el tiempo real nos da el tiempo básico.

Ejemplo:

<u>Operación</u>	<u>tiempo real</u>	<u>factor</u>	<u>tiempo básico</u>
Agregar resina.	.60 min.	1.10	.66 min.

Como se observa en el ejemplo, el factor se encuentra arriba del factor normal, lo cual quiere decir que el operario realizó su trabajo muy rápido.

c) Tiempos estándar

Después de haber obtenido los tiempos básicos, só lo nos hará falta sumarles los suplementos.

En seguida se describen los suplementos que intervienen en el estudio:

1.- Suplemento por necesidades personales (B):

Este suplemento se aplica a los casos inevitables de abandono del puesto, por ejemplo ir a tomar agua, o ir al baño, y corresponde al 5% de tiempo básico.

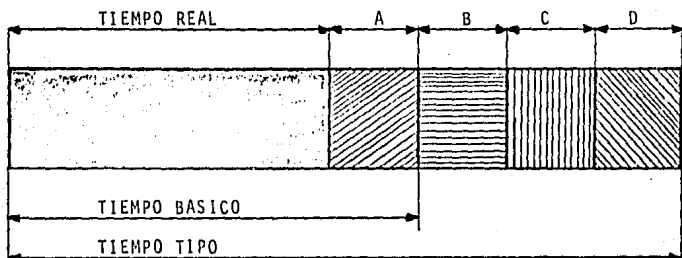
2.- Suplemento por fatiga básica (C):

Suplemento para compensar la energía consumida en la realización de un trabajo y para aliviar la monotonía.

Corresponde al 4% del tiempo básico.

La suma del tiempo básico y de los suplementos -- nos resulta el "tiempo tipo" o "tiempo estándar".

A continuación se presenta una gráfica en donde se muestran las fases que integran al tiempo tipo:



- A.- Factor de valoración.
- B.- Suplemento por necesidades personales.
- C.- Suplemento por fatiga básica.
- D.- Suplementos especiales.

OPERACIONES PARA LA DETERMINACION DE LOS TIEMPOS:

Tiempo total (T.T.). Es la suma total de los tiempos observados de un elemento..

Tiempo real (T.R.). Es el promedio de los tiempos observados de un elemento.

Tiempo total (T.T.)

No.lecturas (10).

Valoración (V). El factor de actuación normal de un operario es 1.0, y es observado en cada operación.

Tiempo Básico (T.B.). Resulta de la multiplicación del tiempo real (T.R.) X valoración (V).

Suplemento (S). Es la suma de suplementos por necesidades personales (5%) + suplemento por fatiga básica (4%).
Donde $5\% + 4\% = 9\% = .09$.

Este total se suma luego a 1.00 para obtener 1.09 ó 109 por ciento.

Tiempo estándar (T.S.). Resulta de la suma del tiempo básico (T.B.) + suplemento (S).

HOJA DE OBSERVACION DE TIEMPO

DEPARTAMENTO: Producción											
MAQUINA: Molino de Bolas		OPERARIO: H.B.									
PROCESO: Molienda		OBSERVADO POR: R.L.L.									
CONDICIONES DE TRABAJO: Buenas		FECHA: 19-05-87									

No	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.T.	T.R	V	T.B.	T.S.
1	Surtido del pigmento y aditivo *	10	9	10	10	11	10	9	10	11	10	100	10	1.10	11	11.9
2	Transporte del pigmento y resina al molino *	2	2	3	2	2	1	2	1	3	2	20	2	1.0	2	2.18
3	Pesar la resina	4	5	5	4	5	6	5	5	5	6	50	5	1.10	5.5	5.99
4	Pasar a la báscula de solventes	2	1	2	2	2	3	2	3	2	1	20	2	1.0	2	2.18
5	Pesar el solvente	2	1	2	3	2	1	2	2	3	2	20	2	1.0	2	2.18
6	Pasar al molino	2	1	2	3	2	2	1	2	3	2	20	2	1.0	2	2.18
7	Agregar al molino la resina, pigmento* aditivo y solvente	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	30	3	1.0	3.3	3.59
8	Inspección de la fineza *	86	91	90	89	93	91	90	92	88	90	900	90	1.10	99	10.9
9	Demora *	92	89	91	90	91	89	88	90	91	89	900	90	1.15	103	112
10	Transporte de la resina al molino *	1	1	2	2	3	2	3	2	2	2	20	2	1.10	2	2.39
11	Pesar la resina	5	4	6	5	4	5	6	5	4	6	50	5	1.10	5.5	5.99
12	Pasar a la báscula de solventes	2	3	2	2	3	2	1	2	2	1	20	2	1.0	2	2.18
13	Pesar el solvente	3	2	2	3	1	2	2	1	2	2	20	2	1.0	2	2.18
14	Pasar a mezclarse	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	20	2	1.10	2	2.18
15	Mezclado de la resina y solvente *	9	1	1	9	1	1	1.1	1	1.1	1	10	1	1.10	1.1	1.19
16	Agregar la mezcla para bajar la viscosidad de la pasta *	2	2	3	2	1	3	2	2	1	2	20	2	1.10	2	2.39
17	Encender el molino *	1	1	1	1	.9	1	1	.9	1	1.1	10	1	1.10	1.1	1.19
18	Descarque de la pasta *	9	10	10	11	11	10	9	10	10	10	100	10	1.15	11	12.4
19	Pasar a la báscula de solventes	1	2	2	3	2	2	1	2	3	2	20	2	1.10	2	2.39
20	Pesar el solvente	3	2	2	1	3	2	2	1	2	2	20	2	1.10	2	2.39
21	Pasar al molino	2	2	1	3	2	1	2	2	3	2	20	2	1.10	2	2.39
22	Agregar el solvente para lavar el mo *	1	.9	1	1	1	1	.8	1	1.2	1	10	1	1.0	1.0	1.09
23	Encender el molino lino *	.9	1	1	1	1	1	.9	1	1	1.1	10	1	1.10	1.1	1.19
24	Descarque de la lavada *	5	4	5	7	5	5	4	4	5	6	50	5	1.10	5.5	5.99
25	Transporte de la pasta y lavada a la zona correspondiente *	3	2	3	3	4	3	4	3	2	3	30	3	1.0	3.0	3.27

Tiempo estándar total = 172.59 min. = 2.8 hrs.

No. de moliendas por día (8 hrs.) = 2.8 ≈ 3

HOJA DE OBSERVACION DE TIEMPO

DEPARTAMENTO: Producción																
MAQUINA: Molino de Perlas		OPERARIO: H.M.														
PROCESO: Molienda		OBSERVADO POR: R.L.L.														
CONDICIONES DE TRABAJO: Buenas		FECHA: 19-05-87														
No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.	T.R.	V.	T.B.	T.S.
1	Surtido de pigmento y aditivo *	9	10	9	10	11	10	11	10	9	11	100	10	1.10	1.01	1.9
2	Transporte del pigmento, aditivo y resina al mezclador *	1	2	2	1	2	3	2	2	3	2	20	2	1.10	2.2	2.39
3	Pesar la resina	5	4	5	6	5	4	5	5	6	5	50	5	1.10	5.5	5.99
4	Pasar a la báscula de solventes	2	3	2	1	2	4	2	1	2	1	20	2	1.10	2.2	2.39
5	Pesar el solvente	3	2	1	2	3	2	1	2	2	2	20	2	1.10	2.2	2.39
6	Pasar al mezclador	2	3	2	2	1	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.10
7	Agregar el material en el recipiente* para la premezcla encendiendo el mezclador	11	10	12	12	13	12	13	13	12	12	120	12	1.10	3.0	14.2
8	Transporte de la premezcla al molino*	2	2	3	2	2	3	1	2	1	2	20	2	1.10	2.2	2.39
9	Inspección de la fineza *	91	92	90	89	90	88	91	90	89	90	100	90	1.10	59	107.9
10	Demora *	89	90	90	88	89	90	91	91	92	90	100	90	1.10	99	107.9
11	Transporte de la resina al molino *	2	2	1	2	3	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.10
12	Pesar la resina	5	4	5	6	5	4	5	6	5	5	50	5	1.10	5.5	5.99
13	Agregar la resina para el prelavado del molino *	2	1	2	2	3	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.10
14	Encender el molino *	.9	1	.9	1	1.1	1.1	.9	1	1	1.1	10	1	1.10	1.1	1.19
15	Recibir el prelavado junto con la pasta *	10	11	9	10	11	11	10	9	9	10	100	10	1.0	11.0	1.99
16	Pasar a la báscula de solventes	2	1	2	3	2	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.10
17	Pesar el solvente	1	2	3	2	1	2	2	3	2	2	20	2	1.10	2.2	2.39
18	Pasar al molino	2	3	2	1	2	3	2	1	2	2	20	2	1.10	2.2	2.39
19	Agregar el solvente para lavar el molino*	1.1	1	1	.9	1	.9	1	1.1	1	1	10	1	1.10	1.1	1.19
20	Encender el molino	1	.9	1	1.1	1	1.1	1	.9	1	1	10	1	1.0	1.0	1.09
21	Recibir la lavada *	5	4	5	6	5	6	5	4	5	5	50	5	1.0	5.0	5.45
22	Transporte de la pasta y lavada a la zona correspondiente *	3	2	3	4	2	4	4	3	2	3	30	3	1.0	3.0	3.27

Tiempo estándar total = 275.38 min. = 4.58 hrs.

No. de moliendas por dfa (8 hrs.) = 1.8 ≈ 2

HOJA DE OBSERVACION DE TIEMPOS																
DEPARTAMENTO: Producción																
MAQUINA: Molino de Rodillos										OPERARIO: J.R.						
PROCESO: Molienda										OBSERVADO POR: R.L.L.						
CONDICIONES DE TRABAJO: Buenas										FECHA: 19-05-87						
No	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.T.	T.R.	V.	T.B.	T.S.
1	Surtido de pigmento y aditivo *	9	10	11	10	9	8	11	11	11	10	100	10	1.10	11.0	11.99
2	Transporte del pigmento, aditivo y resina al mezclador *	2	3	2	1	2	3	2	2	2	1	20	2	1.0	2.0	2.18
3	Pesar la resina	4	5	4	5	6	6	5	4	5	6	50	5	1.0	5.0	5.45
4	Pasar a la báscula de solventes	3	2	2	1	2	3	2	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.18
5	Pesar el solvente	2	3	2	2	1	2	1	2	3	2	20	2	1.0	2.2	2.39
6	Pasar al mezclador	3	2	2	1	2	1	2	3	2	2	20	2	1.0	2.2	2.39
7	Agregar el material en el recipiente para la premezcla, encendiendo el mezclador *	13	12	12	11	12	11	12	13	12	12	120	12	1.0	2.0	3.08
8	Transporte de la premezcla al molino *	3	3	4	3	3	2	3	2	3	4	30	3	1.0	3.0	3.27
9	Pasar a la báscula de solventes	2	2	1	2	2	3	2	1	2	3	20	2	1.0	2.2	2.39
10	Pesar el solvente	3	2	2	1	2	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.18
11	Pasar al molino	2	2	3	2	7	1	2	3	2	1	20	2	1.0	2.2	2.39
12	Pesar resina	6	5	5	4	5	4	5	6	5	5	50	5	1.10	5.5	5.99
13	Mezclar la resina y solvente *	.9	.9	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1.10	1.1	1.19
14	Agregar la mezcla para bajar la viscosidad de la pasta durante la mo-	2	3	2	2	1	2	1	2	3	2	20	2	1.0	2.0	2.18
15	Inspección de la fineza ^{tienda} *	89	90	91	90	90	91	90	89	90	90	900	90	1.10	89.1	107.9
16	Demora *	90	89	90	91	90	89	90	90	91	90	900	90	1.0	90.9	98.1
17	Transporte de la pasta al mezclador *	2	3	2	2	1	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.18
18	Pesar la resina	4	5	5	6	5	5	4	5	6	5	50	5	1.10	5.5	5.99
19	Pasar a la báscula de solventes	3	2	2	1	2	3	2	1	2	2	20	2	1.0	2.0	2.18
20	Pesar el solvente	2	2	1	2	3	2	2	1	2	3	20	2	1.10	2.2	2.39
21	Pasar al mezclador	1	2	2	3	2	1	2	3	2	2	20	2	1.10	2.2	2.39
22	Mezclar por separado la resina y sol-*	1	.9	1	1	1.1	1	1.1	1	.9	1	10	1	1.10	2.2	2.39
23	Agregar la mezcla para adelgazar la pasta, encendiendo el mezclador ^{vente} *	2	2	3	2	2	1	2	1	2	3	20	2	1.10	2.2	2.39
24	Transporte de la pasta a la zona correspondiente *	3	3	4	3	3	5	3	4	3	5	30	3	1.0	3.0	3.27
Tiempo estándar total = 248.93 min. = 4.1 hrs.																
No. de Moliendas por día (8 hrs.) = 2																

HOJA DE OBSERVACION DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO: Producción																
PRODUCTO: Esmalte Acrílico		OPERARIO: S.C.														
PROCESO: Terminado		OBSERVADO POR: R.L.L.														
CONDICIONES DE TRABAJO: Buenas		FECHA: 21-05-87														
No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.T.	T.R.	V.	T.B.	T.S.
1	Surtido de aditivo *	.9	1.9	1	1.1	1	1	1.1	1	1	10	1	1.0	1.0	1.09	
2	Transporte del aditivo y resina al mezclador *	2	2	3	2	1	2	1	2	2	3	20	2	1.10	2.2	2.39
3	Pesar la resina	6	7	6	5	6	6	5	6	7	6	60	6	1.10	6.6	7.19
4	Pasar a la báscula	3	2	1	2	2	3	2	1	2	2	20	2	1.10	2.2	2.39
5	Pesar el solvente	2	3	2	1	2	3	2	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.18
6	Pasar al mezclador	3	2	1	2	2	2	1	2	3	2	20	2	1.0	2.0	2.18
7	Agregar la resina al perol *	2	2	3	2	3	2	1	2	2	1	20	2	1.0	2.0	2.18
8	Agregar el solvente encendiendo el mezclador *	1.9	1	1	1.1	1	.9	1	1.1	1	10	1	1.10	1.1	1.19	
9	Agregar el solvente de la lavada *	1.1	1	1	.9	1	1	1.1	1	.9	1	10	1	1.10	1.1	1.19
10	Agregar el aditivo *	1	1.1	1	1	.9	1	.9	1	1	1.1	10	1	1.10	1.1	1.19
11	Agregar la pasta molida *	2	3	2	2	1	2	3	2	2	1	10	2	1.0	2.0	2.18
12	Dejar incorporar la mezcla *	10	9	10	10	11	10	9	10	11	10	100	10	1.0	10.0	10.9
13	Inspección de las especificaciones *	91	90	89	90	89	90	90	91	90	90	900	90	1.0	90.0	91.1
14	Transporte del perol a la zona correspondiente *	2	3	2	2	1	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.18
15	Donora *	242	240	238	239	241	237	240	242	240	241	2400	240	1.10	264	271.1
16	Transporte del perol al mezclador	2	3	2	1	2	2	1	2	2	3	20	2	1.10	2.2	2.39
17	Incorporar el producto en el mezclador antes de envasarse	9	10	9	10	11	10	10	11	10	10	100	10	1.10	11.0	11.9
18	Transporte del perol al área de envase *	3	2	3	3	4	3	2	3	4	3	30	3	1.10	3.3	3.59
19	Recoger el envase en el almacén ^{sado} *	1	1.1	1	.9	1	1	1.1	1	.9	1	10	1	1.0	1.0	1.09
20	Transporte del envase al área de envase ^{sado} *	2	3	2	1	2	3	2	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.18
21	Recoger las tapas en el almacén ^{sado}	1	1	1.1	1	.9	1	1.1	1	1	.9	10	1	1.0	1.0	1.09
22	Transporte de las tapas al área de ^{sado} ^{vasado}	2	3	2	1	2	3	2	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.18
23	Envasado *	58	60	61	61	59	60	62	61	59	59	600	60	1.0	60	65.9
24	Tapado *	10	11	11	10	9	10	9	9	10	11	100	10	1.0	10	10.9
25	Cerrado *	11	11	12	12	13	12	13	12	12	12	120	12	1.10	13.2	14.3
26	Recoger las etiquetas *	1	1.1	1	.9	1	.9	1	1.1	1	1	10	1	1.0	1.0	1.09
27	Marcado de etiquetas *	13	12	13	14	13	12	13	13	14	13	130	13	1.10	14.3	15.6

HOJA DE OBSERVACION DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO: Producción	
PRODUCTO: Esmalte Acrílico	OPERARIO: S.C.
PROCESO: Terminado	OBSERVADO POR: R.L.L.
CONDICIONES DE TRABAJO: Buenas	FECHA: 21-05-87

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.T.	T.R.	V.	T.B.	T.S.
28	Transporte de etiquetas al área de *	1.1	1	.9	1	1	.9	1	1.1	1	1	10	1	1.0	1.0	1.09
29	Etiquetado etiquetado*	60	59	59	60	62	59	60	61	59	61	600	60	1.0	60	65.4
30	Inspección visual de la presentación*	4	3	3	2	3	2	3	4	3	3	30	3	1.10	3.3	3.59
31	Recojer las cajas para el empacado	2	3	2	3	3	2	1	2	1	1	20	2	1.0	2.0	2.18
32	Transporte de cajas al armado	3	2	1	2	1	2	3	2	2	2	20	2	1.0	2.0	2.18
33	Armado de cajas *	16	15	16	15	14	15	14	16	15	14	150	15	1.10	16.5	17.98
34	Transporte de las cajas para el empa*	1.1	1	.9	1	1	1.1	1	.9	1	1	10	1	1.10	1.1	1.19
35	Empacado cado*	19	20	22	20	18	20	21	19	21	20	200	20	1.10	22	23.98
36	Etiquetado de la caja *	7	6	7	6	5	5	6	7	6	5	60	6	1.0	6.0	6.54
37	Colocar la caja en la carretilla *	11	10	10	9	10	9	10	11	10	10	100	10	1.10	11.0	11.99
38	Transporte del producto al almacén *	3	2	3	3	4	4	3	2	3	3	30	3	1.0	3.0	3.27

Tiempo estándar del terminado = 423.1 min. = 7 hrs.

Tiempo estándar del envasado = 236.49 min. = 3.9 hrs.

HOJA DE OBSERVACION DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO: Producción																
PRODUCTO: Laca Industrial		OPERARIO: S.G.														
PROCESO: Terminado		OBSERVADO POR: R.L.L.														
CONDICIONES DE TRABAJO: Buenas		FECHA: 21-05-87														
No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.	R.	V.	T.B.	T.S.
1	Surtido del aditivo *	1	1.1	1	.9	1	1.1	1	1	.9	1	10	3	1.0	1.0	1.0
2	Transporte del aditivo y resina al mezclador *	2	3	2	2	1	2	2	1	2	3	20	2	1.0	2.0	2.10
3	Pesar la resina sólida	3	2	2	1	2	3	2	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.10
4	Pasar a la báscula de solventes	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	20	2	1.0	2.2	2.30
5	Pesar los solventes humectantes	3	4	4	3	2	3	3	2	3	3	30	3	1.0	3.3	3.50
6	Pasar al mezclador	2	1	2	2	3	2	3	2	2	1	20	2	1.0	2.0	2.10
7	Agregar los solventes humectantes *	1	.9	1	1	1.1	1	1	.9	1	1	10	1	1.0	1	1.10
8	Agregar el solvente de la lavada *	.9	1	1.1	1	1	1.1	1	.9	1	1	10	1	1.0	1.0	1.10
9	Agregar la resina sólida *	2	3	2	2	1	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.10
10	Incorporar hasta humectarse la resina*	9	10	9	10	11	10	10	9	10	11	100	10	1.0	11.0	11.90
11	Pasar a la báscula de solventes	2	3	2	2	1	2	2	3	2	1	20	2	1.0	2.0	2.10
12	Pesar los solventes disolventes	3	4	3	2	2	3	4	4	3	2	30	3	1.0	3.0	3.20
13	Agregar los solventes disolventes *	2	3	2	3	2	1	2	1	2	2	20	2	1.0	2.0	2.10
14	Dejar incorporar hasta disolverse la resina*	11	9	9	10	11	10	10	9	10	11	100	10	1.0	11.0	11.90
15	Agregar la pasta molida * resina	3	4	3	3	2	2	3	4	2	20	30	3	1.0	3.3	3.50
16	Pesar la resina líquida	5	6	5	4	4	5	6	6	5	4	50	5	1.0	5.5	5.90
17	Agregar la resina líquida *	2	3	2	1	2	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.10
18	Pasar a la báscula de solventes	2	2	3	3	2	1	2	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.10
19	Pesar el solvente faltante	3	2	2	1	2	2	3	2	1	2	20	2	1.0	2.2	2.30
20	Pasar al mezclador	1	2	2	3	2	3	2	2	1	2	20	2	1.0	2.2	2.30
21	Agregar el solvente *	9	1	1	1.1	1	1.1	1	.9	1	1	10	1	1.0	1.1	1.10
22	Dejar incorporar el producto *	10	10	9	9	10	11	10	11	10	10	100	10	1.0	11.0	11.90
23	Inspección de las especificaciones *	88	89	91	91	89	90	91	91	89	91	900	90	1.0	90.0	90.90
24	Transporte del perol a la zona correspondiente *	2	3	2	2	1	2	1	2	3	2	20	2	1.0	2.0	2.10
25	Demora *	241	239	240	242	239	240	239	239	241	240	2400	240	1.0	240	241.0
26	Transporte del perol al mezclador	2	2	3	2	2	1	2	3	2	1	20	2	1.0	2.0	2.10
27	Incorporar el producto en el mezclador antes de envasarse	11	10	9	9	10	11	11	10	10	9	100	10	1.0	11.0	11.90
28	Transporte del perol al área de envasado *	3	3	2	4	4	3	3	2	3	3	30	3	1.0	3.3	3.50

HOJA DE OBSERVACION DE TIEMPOS

DEPARTAMENTO: Producción	
PRODUCTO: Laca Industrial	OPERIO: S.G.
PROCESO: Terminado	OBSERVADO POR: R.LL.
CONDICIONES DE TRABAJO: Buenas	FECHA: 21-05-87

No.	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.T.	T.R.	V.	T.B.	T.S.
29	Recoger el envase en el almacén *	1.1	1	1	.9	1	.9	1	1	1.1	1	10	1	1.0	1.0	1.09
30	Transporte del envase al área de envasado *	2	2	3	3	2	1	2	1	2	2	20	2	1.0	2.0	2.18
31	Recoger las tapas	.9	1	.9	1	1.1	1	1.1	1	1	1	10	1	1.10	1.1	1.19
32	Transporte de las tapas al área de envasado *	2	3	2	1	2	2	3	2	2	1	20	2	1.0	2.0	2.18
33	Envasado	91	90	88	91	89	92	91	88	91	89	900	90	1.10	9.0	107.9
34	Tapado *	15	16	15	14	14	14	15	15	14	16	150	15	1.10	16.5	17.98
35	Cerrado *	15	15	16	17	16	17	16	15	17	16	160	16	1.10	17.0	19.18
36	Recoger las etiquetas *	1.1	1	.9	1	1	.9	1	1	1.1	1	10	1	1.1	1.1	1.19
37	Marcado de las etiquetas *	34	35	36	34	36	35	35	34	36	35	350	35	1.10	35.0	41.96
38	Transporte de etiquetas al área de etiquetado *	1	1.1	1	1	.9	1	.9	1	1.1	1	10	1	1.0	1.0	1.09
39	Etiquetado *	91	90	88	91	91	90	89	89	90	91	900	90	1.10	9.0	107.9
40	Inspección visual de la presentación *	6	6	5	6	7	7	6	6	5	6	60	6	1.10	6.6	7.19
41	Recoger las cajas para el empaclado *	2	1	2	2	3	3	2	2	1	2	20	2	1.0	2.0	2.18
42	Transporte de cajas al amado	2	1	2	2	3	2	1	2	3	2	20	2	1.0	2.0	2.18
43	Amado de las cajas *	22	20	21	19	19	20	18	20	21	20	200	20	1.10	22.0	23.96
44	Transporte de las cajas para el empaclado *	1.1	1.1	1	1	.9	1	.9	1	1	1	10	1	1.0	1.0	1.09
45	Empacado *	26	24	24	25	27	26	25	25	24	24	250	25	1.10	27.5	29.97
46	Etiquetado de la caja *	11	10	10	9	9	10	10	11	10	10	100	10	1.10	11.0	11.97
47	Colocar la caja en la carretilla *	15	14	14	15	16	16	15	16	15	14	150	15	1.0	15.0	16.37
48	Transporte del producto al almacén *	4	4	3	4	5	5	4	4	3	4	40	4	1.0	4.0	4.30

Tiempo estándar del terminado = 453.27 min. = 7.5 hrs.

Tiempo estándar del envasado = 370.27 min. = 6.2 hrs.

CAPITULO V

CONTROL DE INVENTARIOS

5.1. TIPOS DE INVENTARIOS

La función del control de inventarios es de gran importancia para la empresa porque primordialmente evita que susciten interrupciones en la línea de producción de los productos así como también no permite que existan -- costos excesivos de almacenamiento.

Para complementar lo anterior a continuación se describen los objetivos generales del sistema de control de inventarios:

- a) Minimizar la inversión en el inventario y los costos de almacenamiento.
- b) Minimizar las pérdidas por daños, obsolescencia o por artículos perecederos.
- c) Mantener un inventario suficiente para que la producción no carezca de materias primas, partes y suministros.
- d) Mantener un transporte eficiente de los inventarios, incluyendo las funciones de despacho y recibo.
- e) Mantener un sistema eficiente de información del inventario.
- f) Realizar compras de manera que se puedan lograr adquisiciones económicas y eficientes.

Hay factores que en ocasiones impiden el logro de estos objetivos de manera que desequilibran el nivel eficiente de inventarios; los factores podrían ser los siguientes:

- 1) Descuentos por cantidad excesiva de compras, por lo que conduce también a excesos de inventarios.
- 2) Incremento en las existencias por parte de producción a causa de constantes alzas en los costos o a cambios en el programa de producción.

La empresa ha decidido implantar un mayor control de inventarios para la disminución de costos excesivos y se ha tomado el tipo ABC, por ser un sistema de clasificación de inventarios que proporciona un mayor control.

Por otro lado este tipo de clasificación resulta útil, porque un porcentaje relativamente pequeño de los materiales representa un porcentaje de la tasa de consumo total. Lo que viene siendo, que el 10% de los materiales almacenados represente el 60% del consumo total, el 25% de los materiales represente el 80% del consumo total y el 75% de los materiales represente solamente el 20% del consumo total.

Las tres categorías de materiales se designan A, B y C respectivamente. Por lo tanto se debe ejercer un control estricto sobre los materiales de la clase A, un control moderado sobre los materiales de la clase B y un control menor sobre los materiales de la clase C.

INVENTARIOS MINIMOS

Se debe tener en cuenta que las tasas de consumos y los tiempos de entrega de los materiales son algunas veces mayores que los estimados; por esta razón es necesario mantener una existencia de seguridad, para prevenir faltantes de materiales en el almacén.

Otra razón para mantener existencia de seguridad es el rechazo de materiales por parte de control de calidad por no tener las especificaciones pre-establecidas de la calidad requerida.

Tomando en consideración lo anterior y por decisión misma de la empresa, se ha establecido mantener existencias de seguridad para el consumo de un mes, pues una de las políticas de la empresa es proporcionar un buen servicio al cliente, procurando satisfacer sus necesidades sin que falte algún producto.

PUNTO DE REORDEN.

Es importante determinar el punto de reorden en que se va a realizar el nuevo pedido, para mantener las existencias establecidas. La ecuación del punto de reorden es la siguiente:

$$P.R. = \text{Inventario mínimo} + (\text{tiempo de entrega} \times \text{consumo promedio}).$$

Ejemplo: El consumo mensual promedio de la resina del esmalte acrílico es de 5,500 Kg.

El inventario mínimo o existencia de seguridad

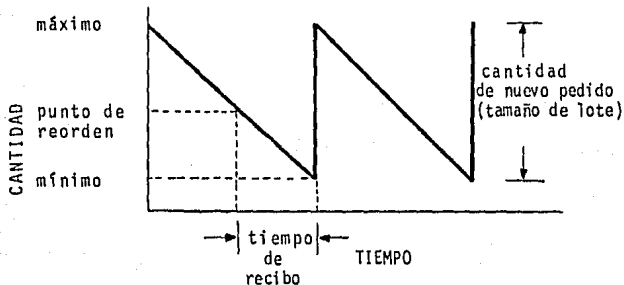
es para un mes y el tiempo de entrega es de 15 días, o sea .5 mes, obtenemos:

$$\begin{aligned} \text{P.R.} &= 5,500 + (.5 \times 5,500) \\ &= 8,250 \text{ Kgs.} \end{aligned}$$

Durante el tiempo de entrega que es de 15 días, - se consumen 2,750 Kg. de resina. Entonces podemos decir que el inventario máximo es igual al inventario mínimo + la cantidad del nuevo pedido.

La ecuación anterior del punto de reorden es solamente aplicable cuando el tiempo de entrega y el consumo promedio son constantes y el lote se entrega de una vez.

A continuación se presenta un esquema del sistema de máximo-mínimo en el control de inventarios.



TAMAÑO DE LOTE ECONOMICO

Gran parte de los materiales se determina su tamaño de lote económico por medio de la fórmula donde se -

analizan algunos costos que en seguida describiremos. Y una minoría de los materiales se determina el tamaño de lote en base al criterio. Para abastecimiento de 1 mes, a medida que aumenta el tamaño de lote económico se deben pedir menos lotes por período de tiempo; por lo tanto se espera que con el aumento de lote proporcione una disminución en los costos de mano de obra, precio de compra y pedidos.

A continuación se describe la fórmula para la obtención del tamaño del lote económico, como se analizó - este pedido se realizará en el punto de reorden establecido.

$$Q = \frac{2CB}{E}$$

Donde:

- C = Consumo promedio.
- B = Costo de hacer y recibir un pedido.
- E = Costo de mantener una unidad de inventario - por un período.

Hay que tomar en cuenta que el uso de esta fórmula general tiene 3 restricciones: que el lote total se reciba de una sola vez; que el consumo promedio sea uniforme y que el costo unitario del artículo sea constante. Al aplicar la fórmula los factores se deben expresar en términos del mismo período de tiempo.

Si el consumo promedio es por mes, entonces el costo de mantenimiento debe ser el costo por unidad por mes.

En cada tipo de materia prima, como son los pig--

mentos, resinas, solventes y aditivos, su consumo es diferente, por lo que se tienen que realizar cálculos para cada tipo de materia prima.

Para mayor claridad de la aplicación de la fórmula, enseguida se muestra un ejemplo de un pedido de un pigmento de la laca industrial rojo óxido C. 1543.

C = 90 Kg. por mes

B = \$1,200.00 por pedido

E = \$ 900.00 por Kg./mes.

$$Q = \frac{(2)(90)(1200)}{900}$$

$$Q = 15.5 \text{ Kg.}$$

5.2. ROTACION FISICA DEL INVENTARIO

Un aspecto importante dentro del análisis de los inventarios es la rotación de los materiales tanto de materia prima como de producto terminado.

La rotación del inventario es el número de veces que un material entró y salió en un determinado tiempo. Una rotación efectiva ayuda a que el material no pierda propiedades y características al transcurrir un determinado tiempo.

Los componentes del producto requieren pues un continuo movimiento para evitar obsolescencia, deterioro. Por otro lado, cuando se tiene una alta rotación de la mercancía, proporciona una situación favorable de rotación de capital en el activo circulante.

El índice de rotación de materia prima está en función de la siguiente ecuación:

$$\text{I.R.M.P.} = \frac{\text{COSTO MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS}}{\text{COSTO DEL INVENTARIO PROMEDIO DE MATERIAS PRIMAS}}$$

Donde:

$$\text{INVENTARIO PROMEDIO} = \frac{\text{INVENTARIO INICIAL} + \text{INVENTARIO FINAL}}{2}$$

Indice de rotación de materias primas.- Nos indica la razón de uso, en tiempo, que sufren las materias primas. En nuestro caso en un año se usaron \$23'600,000 de resina para esmalte acrílico; el inventario inicial fue de \$ 850,000 y el inventario final fue de \$3'100,000; por lo tanto el I.R.P.M. es el siguiente:

$$\text{INVENTARIO PROMEDIO} = \frac{\$ 850,000 + \$ 3'100,000}{2} = \$ 1'975,000$$

$$\text{I.R.P.M.} = \frac{23'600,000}{1'975,000} = 11.9 \approx 12$$

Es decir, la rotación de la resina fue de 12 veces en un año, o sea cada 30.4 días se realiza la rotación total de la resina.

Para el índice de rotación de producto terminado es el mismo cálculo que se realiza.

5.3. TRANSPORTE DEL PRODUCTO

Existen dos aspectos importantes en el transporte de materiales y productos. El primero se refiere a la economía de las rutas de los recorridos y en consecuencia una disminución en los costos de fabricación por el tiempo economizado, y el segundo aspecto es el uso adecuado del transporte de materiales.

Dado el tipo y cantidad de materiales y de producto terminado se usan en la actualidad carretillas de mano de 4 ruedas por su practicabilidad que las caracteriza. Así como el ahorro de espacio que proporcionan al colocarse indistintamente en los lugares apropiados, y su manejabilidad que tienen al recorrer los pasillos en los almacenes de materia prima y de producto terminado.

En las carretillas se transportan materias primas como sacos de pigmentos, talcos, también se transporta producto terminado, estibando las cajas a manera que no dé lugar a un decaimiento de las mismas.

Otro tipo de transporte es la carretilla de mano de 2 ruedas, en las cuales se transportan los tambores con resina y tambores con producto terminado.

5.4. ACOMODO O ESTIBAJE DEL PRODUCTO

Antes de colocar los materiales o productos terminados en los almacenes, es necesario conocer la zona y el espacio donde se planea acomodar el artículo. Pues, de otra manera quizás no se tenga el espacio requerido para permitir que se realice la rotación adecuada del --

material. Hay que tener presente que debe surtirse primeramente los materiales más antiguos para que no se disminuyan las propiedades y características propias de los materiales. Esto es, tanto de materias primas como de productos terminados.

Otro punto importante dentro del acomodo de materiales, es mantener libre los pasillos de acceso y respetar los lugares donde se encuentran ubicados los equipos de seguridad.

Actualmente se estiban hacia arriba los sacos -- que contienen pigmentos, talcos. Primeramente se observa que los sacos que van abajo, se encuentren en buenas condiciones, para que resistan el peso del resto de los sacos estibados, y así evitar su rompimiento y posible contaminación con otro tipo de material.

En el almacén de producto terminado, también se estiban hacia arriba las cajas donde vienen empacados -- los envases.

Se tienen estanterías donde se acomodan por presentación y tamaño del envase. Únicamente los tambores de 200 lts. y las cubetas de 19 lts. no se acomodan en las estanterías por su peso y tamaño.

La identificación es un aspecto importante en el almacenamiento de los materiales, pues permite una mejor visualización. En nuestro almacén, se ha llevado a cabo esto, colocando en cada estiba un recorte de papel con el nombre y clave del artículo; con esto se han evitado confusiones al acomodar o surtir los materiales, así co-

mo también se hace más efectiva la lectura de las existencias al llevarse a cabo un análisis de los inventarios. Al surtirse el producto terminado para ser transportado al exterior se han tomado debidas precauciones al acomodar las cajas en los camiones de reparto. Pues es de gran significado que el producto, así como su presentación lleguen en buen estado al consumidor.

5.5. CONSERVACION DEL AMBIENTE

Los materiales pueden ser dañados como resultado de una exposición a medios ambientes adversos. Por lo tanto es de consideración tomar normas de seguridad de los materiales mientras están en espera de ser utilizados. A continuación se analizan los factores que intervienen para la conservación de los lugares de almacenamiento:

1.- Los almacenes deben tener una ventilación adecuada y una construcción tal, que no permita la entrada de agua para evitar que afecte al empaque o al envase de los productos, y también se impide la corrosión de los envases de metal por el contacto excesivo con la humedad.

2.- Otra ventaja de lo anterior es que no permite la presentación de moho o verdín, que podrían afectar y contaminar las materias primas y otros contenidos.

3.- Los productos en ocasiones son dañados por plagas e insectos como: ratas, hormigas, cucarachas y otros. Los productos pueden ser contaminados por las heces de los roedores o por sus cuerpos muertos y también de insectos.

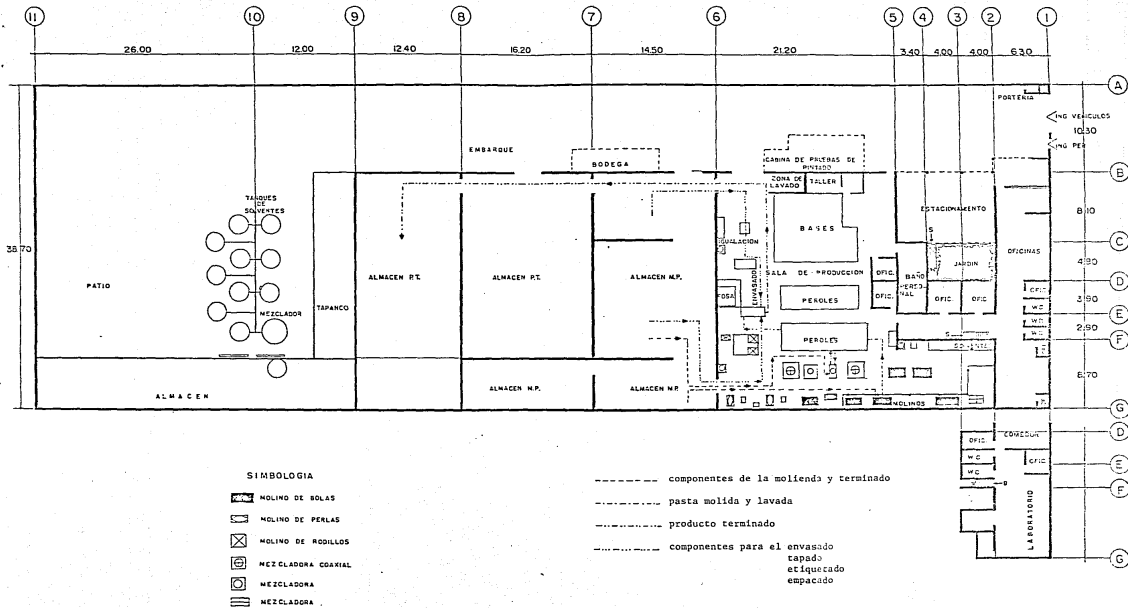
Las cajas y los sacos de los materiales, también pueden ser dañados por las plagas. El principal medio de prevenir los daños antes mencionados por el ataque de las plagas es la aplicación de insecticidas o repelentes.

4.- La iluminación de los lugares de almacenamiento es un factor que impide en cierto grado la existencia de humedad y la formación de plagas.

5.- Por último, el orden y la limpieza constante de los almacenes proporcionan una mejor presentación de los productos y es también un estímulo para el personal de almacenes mantener su área en buenas condiciones.

DIAGRAMA DE FLUJO DE MATERIALES

87



CAPITULO VI

ADiestRAMIENTO Y CAPACITACION

6.1.- INDUCCION

Uno de los aspectos que determinan en gran escala el funcionamiento y desarrollo de una empresa, son los recursos humanos.

También dependerá del elemento humano la calidad que se requiere de los productos, desde el inicio de su elaboración hasta su terminación.

Por eso es importante describir primeramente qué habilidades y conocimientos se requieren para ocupar un determinado puesto.

Posteriormente se lleva a cabo el reclutamiento, la selección, inducción, adiestramiento y medición de la ejecución.

A continuación analizaremos cada uno de estos pasos que son necesarios para la obtención y desarrollo del personal:

Reclutamiento

Antes de recurrir a fuentes externas de abastecimiento, se observa si alguno de los empleados que laboran en la empresa tiene las habilidades y conocimientos requeridos, o bien se acude a amistades, familiares del propio personal.

De no haber candidato alguno, se realiza la búsqueda en las fuentes externas de reclutamiento, como es el caso de las agencias de empleo, medios publicitarios, -- universidades, bolsas de trabajo, etc.

Actualmente para puestos en los cuales no se requiere más que una preparación escolar elemental como -- son los peones, ayudantes, etc., generalmente existe exceso de candidatos; para otros puestos que necesitan de una preparación muy larga ya sea formal o informal, generalmente existe escasez de candidatos adecuados.

Entrevista

La entrevista es una forma de comunicación interpersonal, que tiene por objeto proporcionar o recabar -- información.

Antes de que se lleve a cabo la entrevista, el - candidato ya ha entregado la solicitud de empleo, que a su vez le servirá como punto de apoyo al entrevistador.

Durante la entrevista, se trata de conocer al candidato la manera general en que se desenvuelve en el ambiente de trabajo, educativo.

Selección

Es en este paso, donde se decide si el candidato ha de ingresar a la empresa después de haber reunido los requisitos establecidos. Es importante aclarar que las habilidades del candidato sean las adecuadas o requeridas para el puesto, pues de otra manera pueden afectar -

la salud del candidato y también afectar negativamente a la empresa.

Inducción

Después de seleccionar al nuevo trabajador se llevan a cabo las siguientes actividades:

- 1.- Información sobre organización, políticas de personal, trabajo a desempeñar, reglamento interior de trabajo, prestaciones, horarios, etc.
- 2.- Presentación con el personal.
- 3.- Recorrido de la planta.

Durante esta etapa el nuevo trabajador conocerá más ampliamente la empresa y observará si se adaptará al sistema (nuevo).

6.2.- ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES

Posterior a la inducción, sigue a continuación el adiestramiento y capacitación del nuevo trabajador, para que se desarrolle en el puesto al que ha sido asignado.

Adiestramiento

Adiestramiento, es proporcionar destreza en una habilidad adquirida mediante la práctica durante un determinado tiempo, ya sea en trabajos de carácter muscular o motriz.

Es necesario que el nuevo trabajador dedique su

tiempo al adiestramiento en el área de trabajo que va a ocupar, siendo el supervisor la persona indicada para -- darle las indicaciones adecuadas, en un concepto claro y sencillo de entender, de manera que no queden dudas al -- llevar a cabo las indicaciones, pues es de consideración que no surjan confusiones que podrían afectar al desarrollo del trabajador y a la empresa misma.

Capacitación

Capacitación es la adquisición de conocimientos, -- principalmente de carácter técnico, científico y administrativo.

Esta capacitación también se realiza en un determinado tiempo.

Y para un mayor entendimiento e interpretación de las ideas que se exponen, existen técnicas que son una -- ayuda didáctica para el personal que está adquiriendo conocimientos, en nuestro caso en la empresa se usan:

- Carteles, Gráficos
- Rotafolio
- Transparencias
- Pizarrón
- Diagramas

Los instructores indicados para dar a conocer los conocimientos, son personas que deben tener una preparación profunda en el tema y una habilidad para transmitir la idea a los demás.

En nuestro caso es importante que el trabajador u

operario conozca profundamente las diferentes etapas -- que integran una operación de trabajo pues dependerá -- grandemente de la dedicación y cuidado del operario, para lograr una adecuada calidad en el tiempo establecido.

Los procesos de molienda en los diferentes molinos, y el proceso del terminado es donde se requiere un mayor adiestramiento por parte del operario de manera -- que maneje sin problema alguno la maquinaria, el equipo, y por otro lado adquiere una habilidad para la lectura -- de la fórmula y una comunicación efectiva con el supervisor de producción.

Programa de actividades

Es necesario realizar un programa para el adiestramiento y capacitación de los nuevos trabajadores.

El programa es de gran utilidad pues da a conocer el grado de eficiencia y aprendizaje del personal, durante la ejecución de trabajos asignados.

A continuación se observa un programa de actividades, para el adiestramiento de un nuevo operario en los molinos de bolas:

A C T I V I D A D	RESPONSABLE	FECHA
1.- Funciones de los molinos	R.M.	21/Julio/87
2.- Conocimientos del funcionamiento del molino	R.M.	22/Julio/87
3.- Tipos de productos para la molienda	R.M.	22/Julio/87
4.- Observación de uso del molino	J.D.	23/Julio/87 24/Julio/87
5.- Ejecución de una molienda (Poner en marcha).	J.D.	27/Julio/87 al 30/Julio/87

Hace pocos años la Secretaría de Trabajo y Previsión Social estableció que las empresas deberán proporcionar adiestramiento y capacitación a sus trabajadores, para que se les permita elevar su nivel y productividad, así como también proporcionarle un mejoramiento a la empresa.

6.3.- SEGUIMIENTO

Anteriormente se habló de la importancia de la selección del personal, del adiestramiento y capacitación.

Ahora el siguiente proceso es medir y controlar el desarrollo o la eficiencia del trabajador.

Además de servir de control las medidas de ejecución van a utilizarse para conceder ascensos, premios, incentivos, etc., o sea, para detectar a los mejores elementos y recompensarlos.

En caso de no observarse un desarrollo eficiente del trabajador se aplican los medios correctivos pertinentes: entrenarlos mejor, cambiarlos de puesto, etc.

Medida de Ejecución

La medida de ejecución más comúnmente empleada es por medio del estudio de tiempos y movimientos.

En el capítulo IV se determinaron los tiempos estándares para los procesos de la molienda, terminado y envasado y tomando en consideración los tiempos estable-

cidos se realiza la comparación con el desarrollo que -- realiza el operador para medir su desempeño en la realización de su actividad.

Ejemplo:

Para cargar y descargar la pasta de un producto - en el molino de bolas, su tiempo estándar = 3.0 Hrs. Si el operador realiza esta operación en 4.5 hrs., se dice que su eficiencia es del 50%.

Hay que tomar en cuenta el grado de adiestramiento, habilidades, etc. para determinar sistemáticamente - el desempeño del operador en su trabajo.

Calificación de méritos

Comúnmente también se le nombra como evaluación - de la actuación; la calificación de méritos nos permite juzgar sobre las cualidades del individuo como trabajador, y está integrado por una serie de factores o características que se encaminan más directamente hacia la calidad en el desempeño de un puesto, y son los siguientes: cantidad y calidad de trabajo, criterio, iniciativa, responsabilidad, conocimientos, previsión, entusiasmo, sentido de colaboración, etc.

La calificación de méritos constituye una evaluación separada de cada una de las características del trabajador, con lo que se elimina una apreciación conjunta que es por lo mismo vaga e imprecisa.

Los principales objetivos de la calificación son

los siguientes:

A).- Para la empresa

Una calificación técnica permite conocer en el momento necesario a quien debe darse preferencia en los ascensos, a quiénes rechazarse fundamentalmente en los períodos de prueba, qué trabajadores deben seleccionarse - para que ocupen los puestos de confianza, qué cualidades pueden ser aprovechadas y desarrolladas en el personal, etc.

B).- Para el supervisor

Es muy común que el supervisor, por el contacto íntimo y permanente con el trabajador, disminuya su criterio para calificarlos.

Esto se reduce con la aplicación de una calificación sistemática de actuación.

C).- Para el trabajador

Es el gran beneficio para el trabajador, que se le dé a conocer si su trabajo es deficiente, si puede mejorarse, o si se encuentra en un nivel deseable de eficiencia.

Y el trabajador cuyos méritos son calificados probablemente se esmerará en mejorar su trabajo y actitud, - pues sabe que se le observa y califica, que su esfuerzo no pasa inadvertido, y que la empresa toma interés en su trabajo.

Método de calificación

El método de calificación que se aplica en nuestra empresa es el método de escala continua.

Se califica al trabajador en relación no a su grupo de trabajo, sino a una escala previamente determinada y en la que se representa cada característica, en cuyos extremos corresponde al grupo mínimo y al otro al grado máximo del atributo.

A continuación se describe la tabla, donde se señalan las diferentes puntuaciones:

	OPTIMO		BUENO		REGULAR		MALO		PESIMO	
Conocimiento del puesto	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Calidad del trabajo	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Cantidad de trabajo	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Rapidez en el trabajo	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Dedicación al trabajo	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Definiciones:

OPTIMO: El mejor grado posible en la ejecución del trabajo.

BUENO: Sin ser excepcional, es satisfactorio, superior al promedio.

REGULAR: El rendimiento clásico, a manera de regla, sin que surjan quejas del trabajo, pero sin tampoco poner en evidencia ninguna aptitud especial.

MALO : Comportamiento que deja que desear, bien en cuanto a capacidad o a buena voluntad.

PESIMO: Rendimiento absolutamente negativo, propiamente nulo.

CAPITULO VII

SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

7.1. IDENTIFICACION DEL MANEJO DE MATERIALES INSEGUROS.

Es necesario disponer al trabajador de los medios necesarios para salvaguardar y preservar su salud y su integridad física, y esto se logra localizando y previniendo los riesgos laborales para la prevención de accidentes y enfermedades.

En nuestra empresa se manejan materiales químicos y solventes que contienen vapores y gases que pueden dañar la salud del trabajador. Por esta razón, es importante localizar primeramente los materiales inseguros con alto riesgo de contaminación para el personal. A continuación se señalan los de mayor riesgo:

- a). Acidos.
- b). Amoníaco.
- c). Solventes.
- d). Pigmentos, talcos.
- e). Resinas.

Por otro lado, se detectaron condiciones y prácticas inseguras que podrían ocasionar un accidente, como es el caso de lo siguiente:

- a). Productos esparcidos en el piso.
- b). Manejo incorrecto del equipo de transporte.
- c). Partes descubiertas en la maquinaria, como poleas, bandas.
- d). Acomodo inadecuado de los materiales.

- e). Falta de extintores.
- f). Uso inadecuado de herramientas y equipo de -- trabajo.
- g). No usar el equipo de protección personal.

7.2. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL.

Son muchos los peligros para los trabajadores, - que no pueden evitarse o eliminarse. Por lo tanto, a -- fin de evitar lesiones, los trabajadores deben usar equi po protector personal, tal como anteojos, respiradores , etc,

Es necesario la supervisión estricta y en ocasio nes la disciplina para obligar a que los empleados usen el equipo protector.

A continuación se clasifica el tipo de equipo de protección que debe usar el personal que labora dentro - del área productiva, así como el equipo que se requiere para el manejo de ciertos materiales de alto riesgo de - contaminación:

- a). Lentes de seguridad.
- b). Zapatos con punteras metálicas.
- c). Protector auditivo (auricular).
- d). Guantes de hule o cuero.
- e). Cinturón de seguridad.

- Para el personal que maneja productos químicos: ácidos, amoníaco, solventes, resinas; se usa el equipo - antes mencionado y además mascarilla o respirador con -- cartucho químico y un delantal de plástico.

- Para el manejo de polvos, pigmentos y talcos, - se usa mascarilla o respirador para polvos, junto con el equipo mencionado anteriormente..

Todo el personal está provisto de ropa adecuada - y cómoda para su trabajo.

7.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

La empresa debe procurar que no existan acciden--tes, pues aparte de afectar la salud y la integridad física del trabajador, disminuye la productividad de la empresa al incapacitarse el trabajador lesionado.

Actualmente existen organismos que se dedican a - vigilar la aplicación de medidas de seguridad; como es - el caso de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social , que además proporciona asesoría a las empresas en la prevencción de accidentes.

A continuación se describen las medidas de seguridad que se han formado en la empresa para la prevención de accidentes.

1.- Inspecciones de Seguridad.

Esta inspección se lleva a cabo por la Comisión - Mixta de Seguridad e Higiene Industrial, de acuerdo a - los programas de seguridad y reglamento interno del trabajo. Dicha comisión está integrada por trabajadores - del área productiva y personal administrativo, según disposiciones de la Secretaría de Trabajo.

Los objetivos son:

- a).- Observación y detección del área de peligro, condiciones y prácticas inseguras.
- b).- Descubrir las causas que originaron el caso.
- c).- Corregir las condiciones y prácticas inseguras. -- Ejemplo: inspeccionar que se encuentren colocados correctamente las guardas de las poleas de los molinos y mezcladores; revisar que el estibaje de los materiales sea el adecuado; inspeccionar que los motores de los molinos y mezcladores sean a prueba de explosivos, así como la iluminación y la red eléctrica.

2.- Entrenamiento.

Antes de hablar del entrenamiento del trabajador para el uso del equipo de protección y cuidados que debe tener, cabe mencionar que existen factores que afectan el comportamiento del trabajador y que le impiden tener una responsabilidad directa de sus actos.

Los factores pueden ser el descuido, falta de interés en el trabajo, la testarudez, o la antipatía hacia el supervisor. Estos factores hacen que los trabajadores no cooperen en el entrenamiento y que les lleve a realizar actos inseguros, muchas veces deliberadamente.

El entrenamiento es indispensable, pues es necesario que el trabajador adquiera conocimientos sobre la importancia de usar el equipo de protección personal, así como mantenerse alejado de las áreas de peligro.

Actualmente se están realizando simulacros de in-

condios, con el fin de adquirir destreza en el manejo de los extintores; estos simulacros se llevan a cabo en un lugar adecuado y retirado de la empresa.

3. Colocación de anuncios.

Se ha despertado gran interés en los trabajadores con la colocación de anuncios o carteles en diferentes lugares estratégicos, de manera que puedan ser observados sin obstáculo alguno. Estos carteles contienen leyendas sobre la prevención de accidentes, el uso del equipo de protección, y la colocación de extintores contra incendios.

4. Líneas de seguridad.

Delimitar las áreas de peligro, por medio de líneas pintadas en el piso, ha sido de gran ventaja en la prevención de accidentes; también son señaladas las áreas de trabajo, áreas de almacenamiento y de acceso.

7.4. PRACTICAS Y METODOS RECOMENDABLES PARA EL MANEJO DE MATERIALES

Durante la etapa de entrenamiento, se le dan a conocer al personal operativo los métodos para el Manejo de Materiales, para evitar accidentes en el desarrollo del trabajo:

1. En el levantamiento manual de materiales de gran peso, se deben flexionar las rodillas y mantener la espalda recta.
2. Los elementos que requieren la fuerza de grúa, monta-

carga u otro mecanismo, no deben levantarse manualmente.

3. En el estibamiento de materiales se debe tener precación según el tipo y cantidad de material.
4. Usar el equipo de protección, cuando el tipo de material lo requiera.
5. Los pasillos deben estar lo suficientemente amplios y permanecer libres de obstáculos.

7.5. HIGIENE INDUSTRIAL.

La calidad de la ejecución de trabajo de cualquier empleado se encuentra íntimamente relacionada con su salud física y mental.

También las condiciones de trabajo que prevalecen dentro de la empresa, son un aspecto significativo parael desempeño eficiente del trabajador y para su salud.

Son dos los problemas más comunes ocasionados - - por deficiencias en las condiciones de trabajo, y por mala salud de los trabajadores:

- a). Ausentismo.
- b). Fatiga industrial.

Las principales causas de los problemas anteriores, son las siguientes:

1. Enfermedad.
2. Sueño insuficiente.
3. Falta de alimentación o alimentación inadecuada.

4. Preocupación, ansiedad (problemas familiares).
5. Postura incorrecta al efectuar el trabajo.
6. Ruido excesivo.
7. Iluminación y ventilación deficientes.
8. Trabajo no adecuado para la habilidad del trabajador.
9. Exposición a vapores y gases dañosos.

Tomando en consideración lo anterior, se hace necesario realizar los siguientes factores, para reducir el ausentismo y la fatiga del trabajador:

- a). Examen médico de todos los trabajadores a intervalos periódicos.
- b). Alimentación adecuada, permitiendo a los trabajadores tomar alimentos a la hora indicada.
- c). Condiciones ambientales adecuadas para el trabajo (temperatura, humedad, ventilación, iluminación).
- d). Reducción del ruido.
- e). Protección de la visión (uso del equipo de protección).
- f). Ayuda al trabajador sobre sus preocupaciones y ansiedad por parte del funcionario médico o del Departamento de Personal.
- g). Educación sanitaria, donde se haga saber la importancia de la buena nutrición, el sueño adecuado, realizar algún deporte, etc.

7.6. ORDEN Y LIMPIEZA EN ALMACENES Y LUGARES DE TRABAJO.

El orden y la limpieza son dos factores de suma importancia dentro de la Seguridad e Higiene Industrial. Estos dos factores propician un ambiente saludable y cómodo para el trabajador.

Enseguida se muestran las diferentes áreas que requieren de un orden y limpieza por parte del operario:

- a). Asear el área de trabajo y de ser posible la maquinaria.
- b). Mantener el equipo y la herramienta en su lugar indicado.
- c). Desalojar la basura y material de desecho.
- d). Mantener despejados los pasillos y el área de ubicación del equipo contra incendio.

C O N C L U S I O N E S

Ha sido de gran beneficio para mí, en lo personal, la realización de esta tesis, pues a través de este estudio me he acercado más a los diferentes factores que intervienen dentro del sistema productivo de una empresa.

También ha sido de beneficio para la empresa donde presto mis servicios, pues se ha aprovechado los diseños de métodos de trabajo para elevar la productividad y disminuir costos de fabricación.

El diseño de los nuevos métodos ha proporcionado grandes ventajas en la producción, pues se han obtenido las siguientes mejoras:

- a) Mejora en los procesos y procedimientos.
- b) Mejora en la utilización de materiales y mano de obra.
- c) Economizar el esfuerzo humano y reducir la fatiga innecesaria.

Todo esto ha permitido que sean más eficientes -- las operaciones en los procesos de molienda, terminado y envasado.

La determinación de tiempos estándares es el complemento de los diseños de métodos de trabajo, pues se han estandarizado las operaciones de manera que no existan tiempos improductivos que afecten a los costos de fabricación.

Anteriormente la empresa no tenía el tiempo estándar de las operaciones y esto hacía difícil la medición

del trabajo del operario.

En el aspecto del control de inventarios se han disminuido en un 35% los faltantes de materia prima y de producto terminado.

El tipo " A B C " para el control de inventarios ha sido de gran ayuda para lograr los resultados en la disminución de faltantes.

Aunque cabría mencionar que una de las políticas de la empresa es el servicio al cliente y esto lleva en ocasiones a mantener un inventario alto de materiales y de producto terminado, lo que da como resultado el excesivo costo de los inventarios, pero esto se ha logrado de manera que no existan faltantes y por otro lado de no mantener un alto inventario.

El adiestramiento y la capacitación del personal ha permitido que la calidad del producto aumente considerablemente; anteriormente existían problemas como la falta de un conocimiento pleno por parte de los operarios de cómo realizar las operaciones asignadas.

El adiestramiento y la capacitación que se le impartía era muy corto y sin un contenido apropiado para el trabajo que se efectuaría.

Todo esto se elimina llevando a cabo lo siguiente:

- a).- Que el reclutamiento del personal tome en consideración, los conocimientos y habilidades del posible trabajador.

- b).- Implementación de un programa de actividades que incluya el adiestramiento y la capacitación del trabajador de acuerdo a su experiencia y al puesto asignado.
- c).- La medición de su trabajo por medio de los tiempos estándares establecidos.
- d).- La calificación de la actuación nos ha permitido ver la calidad del trabajo realizado por el trabajador y esto se ha logrado con el auxilio del método de calificación de escala contínua.

Dentro de la seguridad e higiene industrial, también se han logrado disminuir considerablemente los accidentes y riesgos laborales.

El primer paso fue detectar los materiales inseguros de alto riesgo de contaminación, así como las condiciones y prácticas inseguras que podrían ocasionar un accidente.

Posteriormente se implementan las medidas necesarias para evitar la inhalación y contaminación con vapores, gases, y también evitar los accidentes por condiciones y prácticas inseguras.

A continuación se describen las medidas de seguridad establecidas:

- 1.- Uso adecuado del equipo de protección personal.
- 2.- Inspecciones de seguridad por parte de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene Industrial, o bien por

parte del supervisor de producción.

- 3.- Entrenamiento sobre el uso de equipo personal y del equipo contra incendios, y el uso correcto de materiales.
- 4.- Colocación de anuncios con descripciones sobre la -- prevención de accidentes y del uso del equipo de protección personal.
- 5.- Delimitación de las áreas de peligro por medio de -- líneas pintadas en el suelo.

En el área de la higiene industrial se observaron las causas que afectaban la salud y el desempeño eficiente del trabajador, como era el caso de:

- Alimentación inadecuada
- Postura incorrecta al efectuar el trabajo
- Ruido excesivo

Para lo anterior fue necesario reunir información por parte de los operarios para que expusieran sus posibles problemas que les afectaba y para evitar que esto - continuara se implementó lo siguiente:

- a).- Uso de auriculares (protector auditivo).
- b).- Boletines con información sobre la alimentación adecuada.
- c).- Entrenamiento para mantener una postura correcta al levantar cargas pesadas.
- d).- Asear y ordenar los lugares de trabajo, así como la maquinaria, herramientas y pasillos.

Por lo anterior considero que se cubren los objetivos previstos.

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION DEL ESTUDIO DEL TRABAJO
OIT, 1977.

GERENCIA DE PRODUCCION Y OPERACIONES
Raymound R. Mayer
McGraw-Hill, 1978.

INTRODUCCION A LA INGENIERIA INDUSTRIAL
Richard C. Vaughn
Ed. Reverté, S. A. 1978.

ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS
Fernando Arias Galicia
Ed. Trillas, 1984.

ORGANIZACION DE ALMACENES Y CONTROL DE INVENTARIOS
González Prado y Asociados, 1984.
(Afiliado a Muther International)

TECNOLOGIA DE PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS ORGANICOS
Volumen 1 y 2
Blanco Matas e Yves Villegas
Ed. Química, S. A. 1966.

MANUAL DE INGENIERIA ECONOMICA Y ORGANIZACION INDUSTRIAL
Ireson, William Grant
Ed. Continental, 1966.