

28

2 Ene



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA



EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

## PLANEACION Y DISEÑO DE UNA PEQUEÑA INDUSTRIA DE PINTURAS INDUSTRIALES Y DOMESTICAS EN MEXICO

TRABAJO ESCRITO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO  
P R E S E N T A :  
MANUEL FELIPE ENRIQUEZ KANFACHI



MEXICO, D. F.

1994

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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.

**Jurado asignado según el tema:**

**Presidente**      prof: Ernesto Perez Santana

**Vocal**            prof: Napoleon Serna Solis

**Secretario**      prof: Leon Carlos Coronado Mendoza

**1er. Suplente**    prof: Carlos Galdeano Bienzobas

**2do. Suplente**    prof: Alfredo Solis Villa

**Sitio donde se desarrolla el tema:**

Productos Químicos MEF-2, S.A. de C.V.

**Asesor del tema:** Leon Carlos Coronado Mendoza

**Supervisor Tecnico:** Napoleon Serna Solis

**Sustentante:** Manuel Felipe Enriquez Kanfachi

Three handwritten signatures are present on the right side of the page. The top signature is for Leon Carlos Coronado Mendoza. The middle signature is for Napoleon Serna Solis. The bottom signature is for Manuel Felipe Enriquez Kanfachi, with the name written in a stylized, cursive script.

**Con amor y agradecimiento dedico este trabajo a:**

**Mis Padres:**

Manuel F. Enriquez D.G.☩

Raquel K. de Enriquez

**Mi esposa:**

Leonora Sierra Martinez

**Mis Hermanos:**

Guadalupe                  Francisco

Martha                      Juan

Ana Maria                Jesús

Raquel

**Mis Hijos:**

Manuel

Mauricio

Leonora

**Y a todas las personas que de alguna manera hicieron posible la realización de este trabajo.**

# INDICE

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I LAS PINTURAS EN MEXICO .....</b>	<b>3</b>
1.1 Descripción general de una pintura.....	4
1.2 Clasificación general de las pinturas.....	6
1.3 Panorama de la industria de pinturas en México.....	8
1.4 Descripción general de una pintura doméstica.....	12
1.5 Descripción general de una pintura industrial.....	16
1.6 Planteamiento del problema.....	19
<b>CAPITULO II PLANEACION DE UNA PLANTA DE PINTURAS .....</b>	<b>21</b>
2.1 Misión y objetivos.....	21
2.2 Definición de la capacidad de la planta y necesidades de producción.....	22
2.3 Consideraciones legales, de seguridad y ecológicas.....	50
2.4 Lineamientos del programa financiero preliminar.....	60

<b>CAPITULO III DISEÑO DE UNA PLANTA DE PINTURAS</b> .....	65
3.1 Area necesaria para la planta .....	65
3.2 Instalaciones y edificios .....	71
3.3 Equipo y maquinaria .....	71
3.4 Diagrama de equipo .....	87
<b>CAPITULO IV LOCALIZACION</b> .....	90
4.1 Condiciones actuales .....	90
4.2 Distribución.....	93
4.3 Análisis de resultados .....	94
<b>CONCLUSIONES</b> .....	100
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	101

## INTRODUCCION

Aquí se presenta una guía para planear, diseñar y localizar una pequeña fábrica modular de pinturas industriales y domésticas en el territorio nacional.

Primeramente se analiza el mercado de las pinturas en México y se define lo que es una pintura, qué función realiza como recubrimiento de una superficie y cuál es la importancia de tener acceso a ella en una forma práctica y sencilla. Para facilitar lo se plantea una útil clasificación por producto y por uso, así como las diferentes características técnicas. Al mismo tiempo se define cuál es el consumo nacional de cada tipo de pintura, en donde se puede ver que las pinturas más requeridas son las de uso doméstico y las de uso industrial.

Asimismo, se describen las técnicas y fórmulas de fabricación, para facilitar la ubicación de los proveedores de materia prima necesarios, el equipo y el personal para su elaboración, control, distribución y aplicación.

Las consideraciones más importantes que aquí se refieren para la planeación, diseño y localización de una pequeña planta de pinturas son:

- Necesidades de mercado
- Capacidad de la planta
- Inversión inicial
- Lugar y localización idóneas
- Distribución
- Aspectos de seguridad
- Aspectos legales
- Aspectos ecológicos

Los principales detalles para el buen funcionamiento de una pequeña fábrica modular se incluyen en el tercer capítulo, en términos de área e instalaciones, equipo y distribución de planta.

Finalmente se hacen las consideraciones necesarias para identificar la mejor localización posible de la planta modular de pinturas. Las variables que se toman en cuenta son:

Aspectos legales

**Ubicación de la competencia**  
**Densidad demográfica**  
**Distribución de la actividad económica**

El análisis conjunto que se hace indica que los tres estados de la república con mejores perspectivas para instalar la pequeña planta modular de pinturas con una capacidad mensual de 135,000 kg son:

Veracruz  
Chihuahua  
Oaxaca

# CAPITULO I

## LAS PINTURAS EN MEXICO.

Desde hace más de 25 años, la industria de pinturas en México dejó de ser una industria artesanal, para dar paso a una verdadera industria con tecnologías muy revolucionadas. No muy lejana está la época en que se hablaba solamente de pinturas de "cal", de "temple", de "caseína" o simplemente de pinturas de "aceite".

Actualmente cualquier fábrica pequeña de pinturas maneja más de diez tipos diferentes de pinturas.

Gracias a los adelantos en el campo de los recubrimientos, en la actualidad se pueden formular acabados adecuados para cualquier tipo de condiciones. Esto ha permitido que la industria de pinturas en México alcance casi completamente su autosuficiencia.

Primeramente se define a continuación la naturaleza de una pintura en términos de sus cuatro grandes componentes. En el segundo apartado de este capítulo se da una clasificación general de las pinturas que de ninguna manera pretende ser única.

Como parte central de este capítulo, se presenta un panorama actual de la industria de pinturas en México que incluye volumen y precios, así como la evolución que ha tenido el mercado mexicano de 1987 a 1991. De aquí se infieren algunos aspectos relevantes en cuanto a precios promedio, consumo anual y lineamientos de mercado.

Antes del planteamiento del problema que se aborda en este trabajo, se incluyen descripciones de las pinturas domésticas e industriales. El problema queda planteado en términos de aumento de producción y mejoramiento de la distribución.

## 1.1 DESCRIPCION GENERAL DE UNA PINTURA.

Existen dos tipos de pintura: las pinturas que se usan como expresión artística y las pinturas que se usan como medio de protección. En este trabajo nos referimos únicamente a las pinturas que se usan como medio de protección (recubrimientos).

En términos generales las pinturas se componen de cuatro partes básicas:

- A. Pigmento
- B. Vehículo
- C. Solvente
- D. Agentes Modificadores

A. Los pigmentos forman la parte pigmentaria de la pintura, es decir, son los que le dan color al recubrimiento y se clasifican en dos grupos:

A.1 Pigmentos de bajo índice de refracción.- Son aquellos que tienen un índice de refracción igual o ligeramente mayor que el vehículo en el cual están dispersos. Esto es, que su grado de pigmentación es muy bajo, por lo mismo su precio es muy barato. Por ende se les conoce con los nombres de "cargas", "inertes" o "abaratadores".

Los pigmentos de bajo índice de refracción más usados son: carbonato de calcio, caolin, bentonita, talco y barita.

A.2 Pigmentos de alto índice de refracción.- Son aquellos que cubren realmente al sustrato cuando están disueltos en un vehículo e imparten las siguientes características a la pintura:

- Decorativa.
- Protección.
- Efectos ópticos.
- Protección a la estructura molecular del vehículo.

Estos pigmentos tienen un precio mucho más alto que los anteriores y pueden ser orgánicos o inorgánicos; donde los primeros son más caros que los segundos. Un ejemplo de cada uno sería:

Pigmento orgánico = Rojo Toluidina

Pigmento inorgánico = Bióxido de Titanio (blanco)

B. El vehículo en una pintura es la parte formadora de película y su principal característica es la de formar una película sólida y continua al secar. El vehículo es la parte que define muchas de las principales propiedades de una pintura. Generalmente un vehículo puede ser un aceite, una resina natural o una resina sintética (polímero). Ejemplos:

Aceite = Aceite de linaza; Aceite de soya

Resina natural = Brea colofonia

Resina sintética = Resinas alquídicas; Resinas fenólicas;

Resinas acrílicas; Resinas epóxicas.

C. Solventes son aquellos líquidos en que se disuelve el vehículo y en particular, son modificadores de la viscosidad de éste. Se pueden clasificar en dos grupos:

C.1 Disolventes. Son aquellos solventes que modifican la viscosidad mediante una verdadera disolución del vehículo, es decir, forman agregados moleculares de baja viscosidad con el vehículo en cuestión.

C.2 Adelgazadores. Son simples lubricantes moleculares y la acción de bajar la viscosidad es únicamente el resultado de mezclar un líquido de alta viscosidad con uno de baja viscosidad, para dar una lectura intermedia.

**Algunos solventes usados en la industria de pinturas son:**

Agua	Acetato de etilo
Tolueno	Acetato de butilo
Hexano	Metanol
Heptano	Etanol

D. Bajo el nombre de agentes modificadores se agrupa una larga lista de sustancias con las más diversas propiedades y efectos sobre la pintura líquida, sobre la película húmeda y sobre la película seca.

Como en el caso anterior, mencionaremos solo algunos de los más usados:

**D.1 Plastificantes.** Son aditivos que clasifican la película dando flexibilidad y evitando así agrietamientos; algunos de los plastificantes más usados son el dioctilftalato (DOP) y el dibutilftalato (DBP), conocidos también como plastificantes monoméricos.

**D.2 Secantes.** Son aditivos que contribuyen a disminuir el tiempo de secado de la película. Generalmente son sales de metales pesados, por ejemplo:

Naftenato de cobalto

Naftenato de zinc

Octoato de calcio

## **1.2 CLASIFICACION GENERAL DE LAS PINTURAS**

Actualmente no existe una clasificación autorizada sobre pinturas, sin embargo, el uso común o la práctica, las ha concentrado en grupos para poder identificarlas de alguna manera. Algunas pinturas como se podrá ver, pertenecen a dos o más grupos, algunos de estos grupos son los siguientes:

### **A.- De acuerdo con el disolvente que se emplea:**

-Pintura base solvente

-Pintura base agua

### **B.- De acuerdo con el grado de matiz:**

-Pintura brillante

-Pintura semimate

-Pintura mate

**C.- De acuerdo con las condiciones de secado:**

- Pintura de secado al aire
- Pintura de secado forzado
- Pintura de horneado

**D.- De acuerdo con el medio de aplicación:**

- Brocha
- Pistola
- Rodillo
- Inmersión

**E.- De acuerdo con el uso general:**

- Pintura doméstica (exterior o interior)
- Pintura industrial

**F.- De acuerdo con el uso específico:**

- Pintura marina
- Pintura para maquinaria
- Pintura para pisos

**G.- De acuerdo con el vehículo usado en la formulación:**

- Pintura vinílica
- Pintura epóxica
- Pintura acrílica
- Pintura alquídica

### 1.3 PANORAMA DE LA INDUSTRIA DE PINTURAS EN MEXICO

México está considerado un país que está saliendo del subdesarrollo y en cuestión de pinturas no es la excepción. Actualmente, el consumo anual de pintura por habitante es de 4.7 litros. Los países industrializados como Estados Unidos o Francia, tienen un consumo anual de pinturas por habitante de 19 litros.

Sin embargo, el consumo actual en México, por pequeño que parezca, no es despreciable. Considerando un censo de población de 80'000,000 de habitantes, se producen cerca de 380'000,000 de litros al año.

En México se puede decir que la producción de pintura es igual a su consumo, ya que la exportación de pintura es muy baja. Tomando los datos del Comité de Estadísticas de la ANAFAPYT (Asociación Nacional de Fabricantes de Pinturas y Tintas), existen actualmente 168 fábricas en el territorio nacional. Estas fabrican cerca de 400'000,000 de litros al año, dando trabajo a 5,400 empleados y 4,300 obreros en forma directa, además de un número muy superior de empleos en la comercialización y aplicación de los recubrimientos. El precio promedio de pintura por litro está en \$6,500.00 ó N\$6.50; esto considerando que existen pinturas muy económicas de N\$1.50/lit hasta pinturas especiales de N\$25.00/lit.

A continuación se presenta una estimación del Mercado Mexicano de Pinturas y Recubrimientos en 1991.

Ver cuadro 1.

**CUADRO 1 ESTIMACION DEL MERCADO MEXICANO DE  
RECUBRIMIENTOS 1991**

**PINTURAS Y**

<b>A. DOMESTICA</b>	<b>LITROS (MILES)</b>	<b>NS</b>
1.- Pinturas emulsionadas*	143,895	653,297
2.- Esmaltes domésticos*	58,774	440,297
3.- Aerosoles	2,472	29,215
4.- Pinturas en polvo (kg)	940	7,375
5.- Otras pinturas y barnices	<u>9,330</u>	<u>60,362</u>
<b>TOTAL DE PINTURA DOMESTICA</b>	<b>215,411</b>	<b>1'191,018</b>
<b>B. PINTURA INDUSTRIAL</b>		
6.- Mantenimiento industrial	10,262	163,097
7.- Mantenimiento marino	1,004	15,669
8.- Automotriz original primario	8,771	125,300
9.- Automotriz original acabado	7,186	143,459
10.- Electrodoméstico (línea blanca)	1,173	15,360
11.- Recubrimientos sanitarios	4,207	42,156
12.- Recubrimientos litográficos	1,901	22,927
13.- Acabados para madera*	19,839	135,637
14.- Acabados para fabricaciones metálicas	7,374	59,133
15.- Pintura en polvo (Kg)	1,800	30,600
16.- Pintura para rollos metálicos	1,640	25,282
17.- Industrial misceláneo	6,707	57,016
<b>TOTAL DE PINTURA INDUSTRIAL</b>	<b>71,864</b>	<b>835,636</b>
<b>C.- PINTURA PARA REPINTADO AUTOMOTRIZ</b>		
18.- Resanador	4,580	28,333
19.- Primarios*	5,598	53,730
20.- Acabados	13,179	234,160
<b>TOTAL REPINTADO AUTOMOTRIZ</b>	<b>23,357</b>	<b>316,223</b>
<b>D.- OTRAS ESPECIALIDADES</b>		
21.- Pintura para artes manuales	363	11,580
22.- Disolventes y thinners	68,985	132,813
<b>TOTAL DE ESPECIALIDADES</b>	<b>69,348</b>	<b>144,393</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>379,980</b>	<b>2'487,270</b>

\*Recubrimientos que son el objeto de este trabajo.

Del cuadro anterior se puede concluir lo siguiente:

-El precio promedio de una pintura doméstica es:

NS 5.52/lit.

-El precio promedio de una pintura industrial es:

NS 11.62/lit.

-El consumo anual promedio por habitante es:

4.74 lit y NS 31.09.

Como se puede ver, realmente el consumo anual por habitante es muy bajo. Si tomamos en cuenta las funciones que tiene una pintura, se deduce que en México se pinta o se recubren los materiales más por necesidad que por protección o por cambios de decoración.

Esto tiene que cambiar poco a poco, ya que los materiales duran más si se les recubre para su protección; este motivo es el más importante y la gente está consciente de este aspecto. Además, el aspecto decorativo cada día juega un papel más importante en la vida cotidiana de la gente.

A continuación se presentó un cuadro comparativo de los resultados de la producción de pintura en los últimos 5 años, en donde se puede ver que el crecimiento de la producción es aproximadamente un 35%.

Ver cuadro 2

CUADRO 2 ESTIMACION DEL MERCADO DE PINTURAS RECUBRIMIENTOS.

	MILLONES DE LITROS								
	1987	1988	%	1989	%	1990	%	1991	%
<b>A.- DOMESTICA.</b>									
1.- Emulsionadas*	99.00	96.0	(3.0)	125.30	30.5	132.15	5.5	143.90	8.9
2.- Esmaltes*	44.00	48.0	9.1	52.70	10.0	55.60	6	58.80	6
3.- Adrosoles	0.05	1.4	2700	2.20	57.0	2.70	25	2.50	(10)
4.- En polvo	0.06	1.6	167	1.00	37.5	0.99	-1	0.94	-5
5.- Pint.y barnices	8.30	6.8	18.1	8.80	29.0	9.50	8	9.30	-2
<b>TOTAL DOMESTICAS</b>	<b>151.95</b>	<b>153.8</b>	<b>1.2</b>	<b>190.00</b>	<b>23.5</b>	<b>201.05</b>	<b>5.8</b>	<b>215.40</b>	<b>7.1</b>
<b>B.- INDUSTRIAL.</b>									
6.- Mant.ind.y marino	12.2	10.7	-12	9.6	-10	8.7	-9	11.7	28
7.-Automotriz orig.	8.4	9.1	8	11.5	26	14.4	25	15.9	11
8.-Electrodomesticos	1.0	1.8	80	1.4	-22	1.4	3	1.2	-19
9.-Sanitarios	4.1	3.4	-17	4.4	29	4.3	-1	4.2	-3
10.-Litograficos	1.3	1.9	46	2.2	16	2.1	-1	1.9	-12
11.-Acabados p/madera*	14.5	17.4	20	17.1	-2	17.6	3	19.8	13
12.-Acabados p/metal	5.5	5.5	0	7.0	27	7.5	8	7.4	-2
13.-Polvo electrostat.	1.3	1.2	-7	1.2	0	1.0	-16	1.8	80
14.-P/rollos metalicos	1.4	1.0	-28	2.1	110	1.7	-18	1.6	-5
15.-Miscelaneos	7.1	3.4	-52	5.0	47	4.3	-12	6.7	53
<b>TOTAL INDUSTRIAL</b>	<b>56.8</b>	<b>55.4</b>	<b>-2</b>	<b>61.5</b>	<b>11</b>	<b>63.4</b>	<b>3</b>	<b>71.87</b>	<b>13</b>
<b>C.- OTROS.</b>									
16.-Rep.automotriz	16.9	17.5	4	18.8	7	20.8	11	23.3	12
17.-Disolventes*	52.1	46.6	-11	57.8	24	56.8	-2	68.8	21
<b>TOTAL OTROS</b>	<b>69.0</b>	<b>64.1</b>	<b>-7</b>	<b>76.6</b>	<b>20</b>	<b>77.6</b>	<b>1</b>	<b>92.2</b>	<b>19</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>277.8</b>	<b>273.3</b>	<b>-7</b>	<b>328.1</b>	<b>20</b>	<b>342.0</b>	<b>4</b>	<b>379.2</b>	<b>11</b>
Empleados	4955	4981	1	4980	0	5300	6	5401	2
Obreros	4285	4297	0	4264	-1	4293	1	4282	0
Fábricas	156	159	2	162	2	170	5	168	-1

\*Recubrimientos que son el objetivo de nuestro trabajo.

## 1.4 DESCRIPCION DE UNA PINTURA DOMESTICA.

Las pinturas domésticas son aquellas que se usan para recubrir y/o decorar las casas o departamentos habitacionales. Se usan también en algunas ocasiones en construcciones arquitectónicas como bodegas, almacenes, hoteles o museos.

Se puede decir que las pinturas domésticas son las pinturas de mayor consumo, así como, las más baratas. En general este tipo de pinturas son de fácil aplicación y se encuentran al alcance de cualquier consumidor.

No existe una clasificación autorizada de las pinturas domésticas, sin embargo, en la práctica se considera que las pinturas domésticas son las siguientes:

**Pinturas emulsionadas.-** Son aquellas pinturas que usan como vehículo una emulsión formulada con uno o más monómeros plásticos (monómero de vinilo, monómero de estireno o monómero de metil metacrilato).

Cuando se usa solo un monómero, la emulsión es llamada homopolímero. Cuando se usan dos o más la emulsión se llama copolímero. Las mezclas más usadas son monómero de vinilo con monómero de metil metacrilato para dar lugar a la pintura vinil acrílica, o bien, la mezcla de monómero de estireno con monómero de metil metacrilato.

Estas pinturas generalmente usan agua como solvente y se puede decir que sustituyen a las antiguas pinturas llamadas "a la cal". Son las pinturas de mayor consumo (38%).

**Esmaltes.-** Se puede decir que son las pinturas que sustituyeron a las antiguas pinturas de "aceite" y son pinturas que usan como vehículo resinas sintéticas y naturales. El solvente que usan es generalmente orgánico, aunque a no muy largo plazo se pretende dar el cambio para usar como solvente únicamente agua.

**Pinturas en aerosol.-** Son aquellas pinturas (generalmente esmaltes) envasados en un recipiente a presión (spray), de tal manera que su aplicación es espreando la pintura del recipiente. Es la forma más práctica de conservar y aplicar una pintura, aunque también es la forma más cara y hasta cierto punto peligrosa.

**Pinturas en polvo.-** Son pinturas muy baratas, a las cuales sólo se les agrega el solvente para su aplicación, en este caso el solvente es generalmente agua, aunque se dan casos que sean disolventes orgánicos

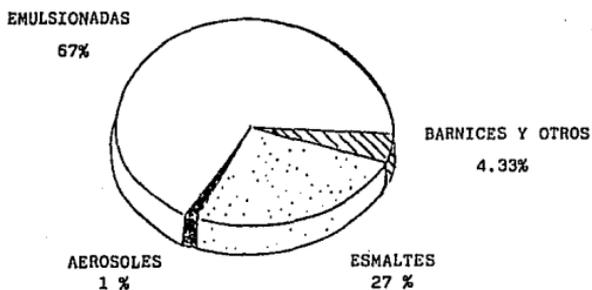
**Barnices.-** Generalmente son pinturas (esmaltes) transparentes (sin color) que se usan para terminados, es decir, para dar una última capa de protección, aumentando el brillo, el secado y la dureza del acabado.

La distribución de las pinturas domésticas se muestran en la figura 1 y en la gráfica 1.

FIGURA 1 PINTURAS DOMESTICAS

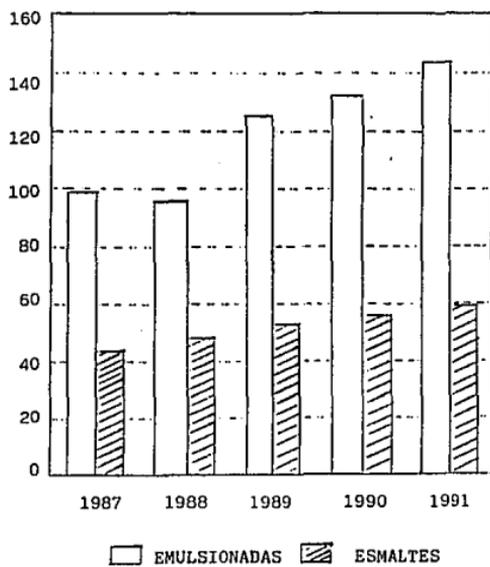
PARTICIPACION 1991

VOLUMEN (%)



TOTAL : 215,411

GRAFICA 1. PINTURAS EMULSIONADAS Y ESMALTE



Comité de Estadística, ANAFAPYT.

## 1.5 DESCRIPCION GENERAL DE UNA PINTURA INDUSTRIAL.

Las pinturas industriales son aquellas que se usan para recubrir y/o decorar los materiales de que están fabricados los diferentes artículos y productos. Generalmente se usan como medio de protección aunque en algunos casos en la decoración juegan un papel muy importante.

Se puede decir, que las pinturas industriales son verdaderas especialidades, ya que generalmente se desarrollan para un material específico, tomando en cuenta diversos factores que influyen en el uso de los productos. Así, para cada industria hay un tipo especial de pintura, ya que aunque los materiales son los mismos en cada caso, la aplicación y la finalidad de uso en cada uno de ellos es diferente.

Los materiales (sustrato) sobre los cuales se aplican las pinturas industriales pueden ser, entre otros:

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| -Metal (trozo) | -Metal (lámina) |
| -Madera        | -Plástico       |
| -Hule          | -Concreto       |
| -Tela          |                 |

No existe una clasificación autorizada de las pinturas industriales, sin embargo, en una forma práctica y tomando en cuenta su uso y su consumo se podrían agrupar de la siguiente manera:

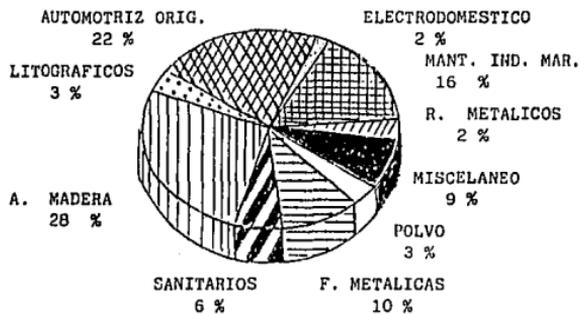
- 1.- Pintura para mantenimiento industrial.
- 2.- Pintura para mantenimiento marino.
- 3.- Pintura automotriz original.
- 4.- Pintura automotriz repintado.
- 5.- Recubrimientos electrodomésticos.
- 6.- Recubrimientos sanitarios.
- 7.- Recubrimientos litográficos.
- 8.- Acabados para madera.
- 9.- Acabados para fabricaciones metálicas.
- 10.- Pinturas en polvo.
- 11.- Pinturas para rollos metálicos.
- 12.- Miscelánea (juguetes, artesanías, etc.)

La distribución de las pinturas industriales se muestra en la figura 2 y en la gráfica 2.

FIGURA 2 PINTURA INDUSTRIAL

PARTICIPACION 1991

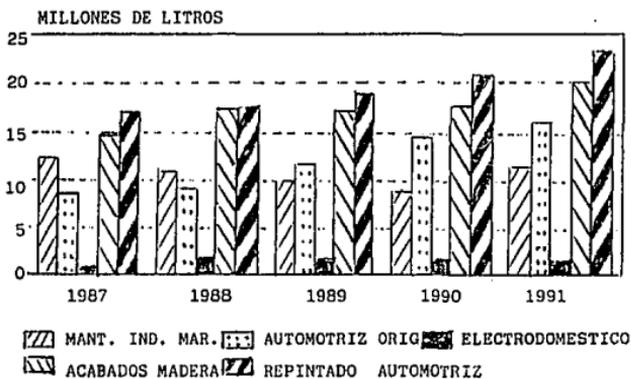
VOLUMEN (%)



TOTAL : 71,864

GRAFICA 2. SECTOR INDUSTRIAL

ANAFAPYT, A.C.



Comité de Estadística, ANAFAPYT.

## 1.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Considerando que México es un país en crecimiento, se puede decir, que el futuro de la industria de pinturas es bueno, esto es, la producción tiende a crecer, debido a que los recubrimientos, como se ha comprobado, aumentan la vida media de los productos en los cuales se aplican.

Por lo tanto, el camino de la producción de pinturas es muy grande, si se considera además lo siguiente:

	MEXICO 1992	PAIS DESARROLLADO
	80'000,000 habitantes	80'000,000 habitantes
Consumo anual (lt) por habitante	4.7	19
Consumo anual	376'000,000	1'520'000,000

Es decir, que la producción de pinturas puede crecer casi 5 veces más que la producción actual. Este crecimiento será paralelo al desarrollo del país.

Actualmente el 70 % de la producción de pinturas en México se realiza en el Distrito Federal, lugar de donde se distribuye a los diferentes estados de la República, por lo que nos enfrentamos a dos problemas importantes:

- 1.- Aumento de producción.
- 2.- Distribución.

1.- Aumento de la producción. Creemos que las fábricas de pinturas en el D.F. están preparadas para producir 2 ó 3 veces más de lo que producen actualmente, sin embargo, consideramos que la infraestructura del D.F. ya no puede aceptar un aumento tan considerable en la producción de pinturas o de cualquier otro producto, debido a la alta densidad de población que tiene. Por eso es importante pensar en instalar fábricas de pinturas en cada uno de los estados. Esto generaría empleos en los lugares de origen y evitaría saturar el D.F. de una producción que finalmente sería consumida fuera de sus fronteras.

2.- Este sería el punto más importante, ya que en el D.F. las fábricas de pinturas y los transportistas independientes, no se darían a basto para hacer llegar la producción a los centros de consumo.

Por esto, lo más conveniente es instalar fábricas en los lugares de consumo y así evitaríamos transportar el producto terminado del D.F. a los demás estados.

Se puede concluir que el problema que se aborda en este trabajo es:

**"SOLUCIONAR LOS ASPECTOS DE AUMENTO DE PRODUCCION Y DISTRIBUCION DE PINTURAS DOMESTICAS E INDUSTRIALES EN LA REPUBLICA MEXICANA, A TRAVES DEL DISEÑO Y LOCALIZACION DE PLANTAS MODULARES."**

## **CAPITULO 2**

### **PLANEACION DE UNA PLANTA DE PINTURAS.**

Este trabajo tiene dos aspectos importantes cuyo contenido obedece primordialmente al problema planteado.

- Aumento de producción.
- Mejoramiento de la distribución.

Por razones normativas relacionadas con la planeación de cualquier empresa, la misión y objetivos se plantean principalmente y comprenden la naturaleza, orientación y metas involucradas.

En el apartado 2 se presenta esquemáticamente la ruta crítica para el inicio, desarrollo y conclusión del proyecto de instalación de una planta de pinturas domésticas e industriales que produzca hasta 135,000 lt mensuales, conforme al objetivo del capítulo.

En los últimos dos incisos, se hacen algunas consideraciones legales, de seguridad y ecológicas, así como lineamientos del programa financiero preliminar.

#### **2.1 MISION Y OBJETIVOS.**

Dentro de los programas de una buena planeación es muy importante definir dos aspectos que se pueden considerar básicos en cualquier esquema, estos serian:

- 1.- Definir la misión del proyecto.
- 2.- Definir el objetivo del proyecto.

**MISION.-** La misión de un proyecto o de una empresa, es la filosofía que tendrá el mismo. En el caso de este anteproyecto, la misión es la siguiente:

**"CREAR UNA ORGANIZACION SOLIDA, PROFESIONAL Y RENTABLE DEDICADA A FABRICAR PINTURAS INDUSTRIALES Y DOMESTICAS DE CALIDAD".**

**OBJETIVO.**-El objetivo de un proyecto o de una empresa, es la meta que debe alcanzar éste y debe ser una meta medible y alcanzable; en el caso de este proyecto el objetivo es el siguiente:

**"FABRICAR 90,000 KG MENSUALES DE PINTURAS INDUSTRIALES Y DOMESTICAS DE CALIDAD A PRECIOS COMPETITIVOS".**

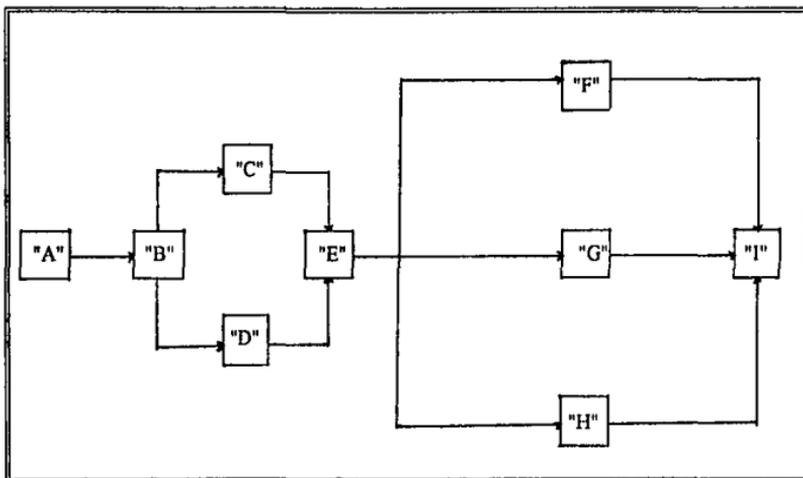
## **2.2 DEFINICION DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA Y NECESIDADES DE PRODUCCION.**

La capacidad de producción de la planta, queda definida tomando en cuenta el objetivo del proyecto. En este caso, la capacidad de la planta será de 1.5 veces el objetivo del proyecto, con esto evitaremos quedar justos en la capacidad de producción. Por lo tanto la capacidad de la planta será de 135,000 Kg mensuales por cada turno de producción.

Con los datos arriba citados, las necesidades principales de producción serán las siguientes:

- A- Definición de los productos a fabricar.
- B- Areas necesarias para la fábrica.
- C- Distribución de las áreas de trabajo.
- D- Equipo necesario y auxiliares.
- E- Personal necesario.
- F- Necesidades de materia prima.
- G- Definición de la tecnología (fichas de proceso).
- H- Control de calidad.
- I- Distribución y ventas.

Una posible secuencia de estas actividades se presenta en el diagrama siguiente:



**A.- DEFINICION DE LOS PRODUCTOS A FABRICAR.** Los productos que se pretende fabricar son los siguientes:

25,000 Kg Pinturas emulsionadas (vinilicas)

10,000 Kg Esmaltes domésticos

10,000 Kg Barnices

20,000 Kg Acabados para madera

10,000 Kg Esmaltes industriales

10,000 Kg Primarios para madera

10,000 Kg Misceláneos

-----  
95,000 Kg

Con esta producción se pretende abastecer las necesidades básicas de pintura de los siguientes sectores:

**Doméstico:**

- repintado doméstico
- industria de la construcción
- talleres de mantenimiento de casas y edificios

**Industrial:**

- industria mueblera
- industria de cuero
- talleres de mantenimiento industrial
- repintado industrial
- industria de cosméticos

**B.- AREA NECESARIA PARA LA PLANTA.-** El rango de metros cuadrados necesarios para instalar una pequeña planta modular de pinturas industriales y domésticas va de 1,200 a 1,600 m<sup>2</sup>; para efectos de este trabajo se sugiere una área de 1,400 m<sup>2</sup>, teniendo el terreno las siguientes dimensiones:

35m de ancho (frente y fondo)

40m de largo (lados)

Para escoger el terreno necesario para la fábrica, se deberá tomar en cuenta, que éste debe estar localizado en una zona industrial autorizada, una vez adquirido, se recomienda bardearlo completamente con bardas de 4m de altura mínima, dejando un espacio de 9m de ancho al frente para la puerta de acceso a la planta.

En este caso el frente de la planta, lo ubicaremos en la parte de 35m de ancho, siendo enteramente igual si el frente del terreno se ubica en la parte larga.

Actualmente el costo de un terreno con estas características y totalmente pavimentado, oscila entre los N\$ 70,000.00 y los N\$ 120,000.00 dependiendo el estado de la República donde se ubique excluyendo el Distrito Federal.

**C. DISTRIBUCION DE LAS AREAS DE TRABAJO:** La distribución de las áreas de trabajo va en función de las áreas de materiales, tratando de evitar funciones cruzadas y así evitar

o disminuir los riesgos de accidentes. Las principales áreas de trabajo que se van a distribuir dentro del terreno de la planta, son las siguientes:

- 1.- Subestación Eléctrica
- 2.- Servicios Generales
- 3.- Comedor
- 4.- Taller de Mantenimiento
- 5.- Almacén de Residuos Peligrosos y Deshechos
- 6.- Almacén de Solventes
- 7.- Almacén de Materia Prima y Envases
- 8.- Area de Molienda
- 9.- Area de Producción
- 10.- Laboratorio de Control de Calidad
- 11.- Almacén de Producto Terminado
- 12.- Estacionamiento
- 13.- Oficinas Generales
- 14.- Caseta de Vigilancia
- 15.- Almacén de Producto Intermedio (opcional)
- 16.- Cisterna
- 17.- Patio de Maniobras
- 18.- Polvorin

La distribución de las áreas de trabajo queda como sigue: Ver diagrama 1.

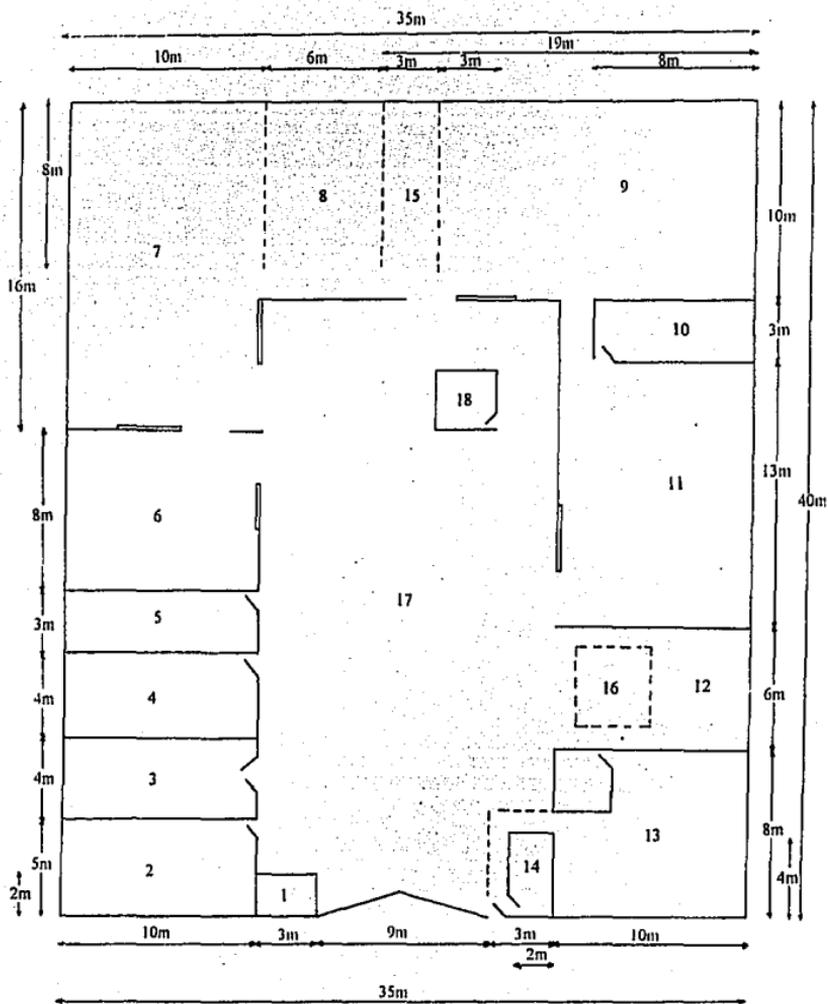


DIAGRAMA I

## **D.- EQUIPO NECESARIO Y AUXILIARES.**

El equipo necesario para fabricar pinturas domésticas e industriales es el siguiente:

**1.- Subestación eléctrica.** Se requiere corriente trifásica para lo cual se necesita una acometida de 220 volts, con una potencia mínima de 75 H.P. con sus respectivos tableros. Toda la instalación eléctrica de la planta deben ser equipos y auxiliares a prueba de explosión, o en su defecto por economía, pueden ser solamente sellados.

**2.- Servicios generales.** Los baños y servicios para el personal, son servicios común y corrientes. Estos cuentan con 6 regaderas, 3 mijitorios y 3 w.c. todo equipado con calentador eléctrico de 80 lt además de 12 lockers de regular tamaño.

### **3.- Comedor.**

- 2 Mesas con 6 sillas c/u
- 2 Parrillas eléctricas
- 1 Refrigerador pequeño
- 1 Fregadero
- 1 Extintor de 6 kg
- 1 Extractor de aire forzado
- 1 Base para garrafón de agua potable
- Material de cocina
- Material de limpieza

### **4.- Taller mecánico.-** Dentro del taller mecánico el equipo necesario es el siguiente:

- Taladro de banco de 0.5 H.P.
- Estanterías
- Kit eléctrico profesional
- Herramientas generales
- Equipo personal de seguridad
- Material de limpieza
- 1 Extintor de 12 Kg
- 1 Mesa de trabajo
- Tornillo de banco

**5.- Almacén de residuos peligrosos y desechos.-** El equipo necesario es el siguiente:

- 5 Tambores de 200 lt para desechos peligrosos
- 5 Tambores de 200 lt para basura
- 1 Tambor de 200 lt con arena
- Palas
- Picos
- Carretilla para mover tambores
- 1 Extintor de 12 Kg

**6.- Almacén de solventes.-** El equipo necesario para este almacén es el siguiente:

- 1 Tanque de acero al carbón de 20,000 lt
- 4 Tanques de acero al carbón de 6,000 lt para mezclado
- Tubería galvanizada cédula 40 de 2" de diámetro
- 2 Bombas reciprocantes de 2 H.P. (impulsor de bronce)
- 20 Tambores de 2 tapas
- Herramientas generales (llaves para tambor, desarmadores, mangueras, etc.)
- 2 Básculas de 500 Kg
- 2 Extintores de 12 Kg de polvo químico ABC
- 1 Extintor de 50 Kg con ruedas de polvo químico ABC
- Tierra física en cada uno de los tanques
- Cables para aterrizar descarga de materiales
- 1 Pararrayos general
- Estación de botones

**7.- Almacén de materia prima y envases.-** El equipo necesario es el siguiente:

- 2 Básculas de 500 Kg
- Tarimas de madera para colocar la materia prima
- 1 Calculadora
- 1 Máquina de escribir
- 1 Carretilla para tambores
- 1 Escritorio
- 2 Diablos para bultos
- 6 Extintores de 12 Kg de polvo químico ABC
- 2 Ventiladores de tiro forzado

**8.- Area de molienda.-** El equipo necesario es el siguiente:

- 1 Molino de 3 rodillos Draisberg con motor de 20 H.P.
- 1 Cisterna de 400 lt para reciclado de agua de enfriamiento
- 1 Molino horizontal de perlas abrasivas con motor de 25 H.P.
- 1 Molino vertical de perlas abrasivas con motor de 7.5 H.P.
- 1 Mezclador con motor de 5 H.P. con disco dispersor
- 2 Carretillas para tambor de 200 lt
- Recipientes de plástico
- 6 Discos dispersores
- 1 Motor bomba de 1 H.P. para la cisterna
- 3 Extintores de 12 Kg de polvo químico ABC
- Herramienta en general
- 1 Estación de botones
- 1 Tinaco
- 1 Ventilador de tiro forzado

**9.- AREA DE PRODUCCION.** El equipo necesario para el área de producción es el siguiente:

- 1 Dispersor eléctrico de 15 H.P. tipo Cawles de velocidad variable
- 2 Dispersores eléctricos de 10 H.P. tipo Cawles
- 3 Dispersores eléctricos de 7.5 H.P. tipo Cawles
- Estación de botones para cada dispersor.
- 2 Pailas de 1000 lt con ruedas y llave de syracco de 3" de diámetro para la descarga.
- 4 Pailas de 400 lt con ruedas y llave de syracco de 3" de diámetro para la descarga.
- 6 Pailas de 200 lt con ruedas y llave de syracco de 3" de diámetro para la descarga
- Mangueras de 1" de diámetro
- Herramienta en general.
- 6 Extintores de 12 kg de polvo químico ABC
- 2 Básculas de 500 Kg
- 1 Báscula de 10 Kg

- 10 Recipientes de plástico de 19 lt
- 10 Recipientes de plástico de 4 lt
- 1 Mesa de trabajo de 2m de largo y 1m de ancho
- Equipo de extracción y puerto de muestreo
- 1 Regadera de presión y 1 lava-ojos

**10.- CONTROL DE CALIDAD.-** El equipo básico necesario para el laboratorio de control de calidad es el siguiente:

- 1 Mesa de trabajo con doble tarja de acero inoxidable
- 1 Mesa de trabajo
- Material de vidrio y porcelana
- 1 Báscula de 10 Kg
- 1 Viscosímetro Brookfield LTV
- 2 Agitadores de 0.25 hp. de velocidad variable
- 2 Grindómetros
- 10 Densímetros que abarquen una escala de 0.6 a 1.5
- Campana de extracción
- Compresora manual
- Pistola de aire
- 1 Escritorio
- Equipo de oficina
- 2 Calculadoras
- 1 Máquina de escribir
- 2 Copas Ford del No. 4
- 2 Copas Zahn del No. 2
- 3 Rasadores
- Hojas de papel contraste
- 1 Molino de laboratorio
- 1 Potenciómetro
- 5 Cronómetros
- 1 Balanza granataria
- Material de limpieza
- Estanteria
- 1 Extintor de 6 KG de polvo químico ABC
- 1 Extintor de 12 KG de polvo químico ABC

1 Regadera de presión y 1 lava-ojos

**11.- ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO-** El equipo necesario para el

Almacén es el siguiente:

Escritorio

Equipo de oficina

Calculadora

Máquina de escribir

Estantería

Báscula de 500 KG

Báscula de 10 Kg

2 Montacargas manual

6 Extintores de 12 Kg con polvo químico ABC

Tarimas de madera

1 Ventilador de aire forzado

**13.- OFICINAS GENERALES.-** Las oficinas generales deben contar con el siguiente equipo como mínimo:

2 Medios baños

5 Escritorios

2 Computadoras

5 Máquinas de escribir

3 Calculadoras

Equipo de oficina en general

2 Extintores de 6 Kg con polvo químico ABC

1 Copiadora

1 Privado

**14.- CASETA DE VIGILANCIA.-** La caseta debe contar con el siguiente equipo como mínimo:

1 Baño completo

1 Escritorio

1 extintor de 6 kg con polvo químico ABC

1 reloj checador

**18.- POLVORIN.-** El polvorin debe contar con:

Tarimas de madera  
Pala  
1 Tambor con arena

**E.- NECESIDADES DE PERSONAL.-** El personal necesario para operar una pequeña planta de pinturas domésticas e industriales es el siguiente:

<b>PUESTO</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>
Gerente de planta	7,000.00
Contador	4,000.00
Auxiliar de contabilidad	1,500.00
Secretaria	1,000.00
Vendedores (2 x 600.00)	1,200.00
Intendente	500.00
Jefe de producción	3,000.00
Supervisor de mantenimiento	1,500.00
Jefe de Almacén	1,500.00
Molinero	1,200.00
Dispensor ( 5 x 800.00)	4,000.00
Igualador	1,000.00
Jefe de control de calidad	2,000.00
Chofer ( 3 x 850.00)	2,550.00
Machetero (2 x 600.00)	1,200.00
Vigilante	700.00
Ayudante general (4 x 600.00)	2,400.00
<b>Nómina mensual</b>	<b>36,250.00</b>

El personal necesario es de 27 personas.

**F.- NECESIDADES DE MATERIA PRIMA.-** Para calcular las necesidades de materia prima, es necesario conocer la formulación de cada producto. En las formulaciones que se presenta a continuación se pueden ver los cuatro grupos principales de una pintura:

- 1.- Pigmentos y cargas (P)
- 2.- Vehículo (V)
- 3.- Solvente (S)
- 4.- Agentes modificadores (A)

Para efectos prácticos de cálculo se tomaron las formulaciones en color blanco y transparente de cada uno, ya que se puede decir que representan el 80 % del consumo:

#### **FORMULA GENERAL DE UNA PINTURA EMULSIONADA BLANCA**

<b>PRODUCTO</b>	<b>%</b>
1.- Bióxido de titanio (P)	18
2.- Carbonato de calcio (P)	8
3.- Caolín blanco (P)	8
4.- Talco blanco (P)	8
5.- Emulsión vinílica (V)	26
6.- Agua (S)	30
7.- Aceite de pino (A)	0.4
8.- Etilenglicol (A)	0.4
9.- Hidrometil celulosa (A)	0.4
10.- Sal meneurial (A)	0.4
11.- Amoníaco (A)	<u>0.4</u>
	100%

## FORMULA GENERAL DE UN ESMALTE DOMESTICO BLANCO

PRODUCTO	%
1.- Bióxido de titanio (P)	12
2.- Carbonato de calcio (P)	5.5
3.- Alquidial de soya (V)	51
4.- Gas nafta (A)	29.5
5.- Naftenato de calcio (A)	1
6.- Naftenato de cobalto (A)	0.5
7.- Naftenato de zinc (A)	<u>0.5</u>
	100%

## FORMULA GENERAL DE UN BARNIZ

PRODUCTO	%
1.- Alquidial de soya (V)	50
2.- Resina pentamaleica (V)	17
3.- Gas nafta (S)	30
4.- Naftenato de calcio (A)	1
5.- Naftenato de cobalto (A)	0.5
6.- Naftenato de zinc (A)	0.5
7.- Silicón (A)	<u>1</u>
	100%

## FORMULA GENERAL DE UNA LACA BLANCA PARA MADERA

PRODUCTO	%
1.- Bióxido de titanio (P)	12
2.- Ester de brea y glicerina (V)	15
3.- Alquidial medio de coco (V)	3
4.- Nitrocelulosa de 60-80 seg.(V)	14
5.- Hexano (S)	8
6.- Tolueno (S)	22.5
7.- Alcohol metílico (S)	8
8.- Acetato de etilo (S)	6
9.- Metil isobutil cetona (S)	6
10.- Dioctil ftalato (A)	5
11.- Lecitina de soya (A)	<u>0.5</u>
	100%

## FORMULA GENERAL DE UN ESMALTE INDUSTRIAL

PRODUCTO	%
1.- Bióxido de titanio (P)	15
2.- Alquidial medio de aceite de soya (V)	51
3.- Naftenato de zinc (A)	0.5
4.- Naftenato de calcio (A)	1
5.- Naftenato de cobalto (A)	0.5
6.- Silicón (A)	1
7.- Dioctil ftalato (A)	1.5
8.- Gas nafta (S)	<u>29.5</u>
	100%

## FORMULA GENERAL DE UN PRIMARIO PARA MADERA BLANCA

PRODUCTO	%
1.- Bióxido de titanio (P)	10
2.- Carbonato de calcio (P)	6
3.- Talco blanco (P)	11
4.- Caolin blanco (P)	1.5
5.- Ester de brea y glicerina (V)	8.5
6.- Nitrocelulosa de 1000 seg. (V)	6.5
7.- Dioctil ftalato (A)	5
8.- Estearato de zinc (A)	0.5
9.- Tolueno (S)	23
10.- Hexano (S)	7
11.- Alcohol isopropílico (S)	9
12.- Acetato de etilo (S)	6
13.- Acetato de butilo (S)	<u>6</u>
	100%

## FORMULA GENERAL DE UNA LACA TRANSPARENTE PARA UÑAS

PRODUCTO	%
1.- Resina acrílica (V)	11
2.- Resina para toluen sulfonamida (V)	8
3.- Nitrocelulosa de 1/2 seg. (V)	18
4.- Acetato de etilo (S)	8

5.- Acetato de butilo (S)	9
6.- Alcohol etílico (S)	14
7.- Dibutil ftalato (A)	5
8.- Tolueno (S)	<u>27</u>
	100%

## FORMULA GENERAL DE UNA LACA TRANSPARENTE PARA CUERO Y PAPEL

PRODUCTO	%
1.- Alquidal de coco (V)	3
2.- Nitrocelulosa de 1/2 seg. (V)	15
3.- Nitrocelulosa de 1000 seg. (V)	5
4.- Tolueno (S)	35
5.- Hexano (S)	11
6.- Alcohol isopropílico (S)	10
7.- Acetato de etilo (S)	8
8.- Acetato de isopropilo (S)	7
9.- Dioctil ftalato (A)	<u>6</u>
	100%

Se toma en consideración que el 80% de la producción se envasa en latas de 19 lt. con 17 kg. de producto; El 20% de la producción se envasa en tambores de 200 lt. con 180 kg. de producto, por lo tanto se necesitan:

4236 Latas de 19 lt.  
100 Tambores de 200 lt.

De acuerdo con las fórmulas anteriores, las necesidades de materia prima son las siguientes para:

### **PINTURA EMULSIONADA BLANCA (25000 Lt.)**

<b>TIPO PRODUCTO</b>	<b>CONSUMO kg.</b>
P Bióxido de titanio	4500
P Carbonato de calcio	2000
P Caolín blanco	2000
P Talco blanco	6500
V Emulsión vinilica	6500
S Agua	7500
A Lecitina de soya	100
A Aceite de pino	100
A Etilen glicol	100
A Hidroximetil celulosa	100
A Sal mercurial	100
A Amoniaco	100

### **ESMALTE DOMESTICO BLANCO (10000 Lt.)**

<b>TIPO PRODUCTO</b>	<b>CONSUMO kg.</b>
P Bióxido de titanio	1200
P Carbonato de calcio	550
V Alquidal de soya	5100
S Gas nafta	2950
A Naftenato de zinc	50
A Naftenato de cobalto	50
A Naftenato de calcio	100

### **BARNIZ (10000 Lt)**

<b>TIPO PRODUCTO</b>	<b>CONSUMO kg.</b>
V Alquidal de soya	5000
V Resina pentamaleica	1700
S Gas nafta	3000
A Naftenato de zinc	50
A Naftenato de cobalto	50
A Naftenato de calcio	100
A Silicón	100

### **LACA BLANCA PARA MADERA (20000 Lt)**

<b>TIPO PRODUCTO</b>	<b>CONSUMO kg.</b>
P Bióxido de titanio	2400
V Alquidal de coco	600
V Nitrocelulosa de 60/80 seg.	2800
V Ester de brea y glicerina	3000
S Hexano	1600
S Tolueno	4500
S Alcohol metilico	1600
S Acetato de etilo	1200
S Metil isobutil cetona	1200
A Dioctil ftalato	1000
A Lecitina de soya	100

## ESMALTE INDUSTRIAL (10000 Lt.)

TIPO PRODUCTO	CONSUMO kg.
P Bióxido de titanio	1500
V Alquidal de soya	5100
S Gas nafta	2950
A Naftenato de zinc	50
A Naftenato de cobalto	50
A Naftenato de calcio	100
A Silicón	100

## PRIMARIO BLANCO PARA MADERA

TIPO PRODUCTO	CONSUMO kg.
P Bióxido de titanio	1000
P Carbonato de calcio	600
P Caolín blanco	150
P Talco blanco	1100
V Nitrocelulosa de 1000 seg.	650
V Ester de brea y glicerina	850
S Hexano	700
S Tolueno	2300
S Alcohol isopropilico	900
S Acetato de etilo	600
S Acetato de butilo	600
A Dioctol ftalato	500
A Estearato de zinc	50

## LACA TRANSPARENTE PARA UÑAS

TIPO	PRODUCTO	CONSUMO kg.
V	Nitrocelulosa de 1/2 seg.	900
V	Resina acrilica	550
V	Resina PTS	400
S	Tolueno	1350
S	Alcohol etilico	700
S	Acetato de etilo	400
S	Acetato de butilo	450
A	Dibutil ftalato	250

## LACA TRANSPARENTE PARA CUERO

TIPO	PRODUCTO	CONSUMO kg.
V	Alquidal de coco	150
V	Nitrocelulosa de 1/2 seg.	750
V	Nitrocelulosa de 1000 seg.	250
S	Hexano	550
S	Tolueno	1750
S	Alcohol isopropilico	500
S	Acetato de etilo	400
S	Acetato de isopropilo	350
A	Diocil ftalato	300

Tomando en cuenta el costo unitario de cada materia prima, la inversión mínima para ésta, queda como sigue:

## GRUPO 1: PIGMENTOS Y CARGAS (P)

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>CANTIDAD MINIMA NECESARIA P/MES (Kg)</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>TOTAL</b>
1-Bióxido de titanio	10600	6.50	68900
2-Carbonato de calcio	3200	0.40	1280
3.-Caolin blanco	2200	0.30	660
4.-Talco blanco	3200	0.30	960
<b>SUBTOTAL</b>	<b>19200</b>		<b>71800</b>

**GRUPO 2: VEHICULOS (V)**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>CANTIDAD MINIMA NECESARIA P/MES (Kg)</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>TOTAL</b>
1-Emulsión vinilica	6600	3.20	21120
2-Alquidal de soya	15300	3.20	48960
3-Alquidal de coco	750	4.20	3150
4-Nitrocelulosa de:			
1/2 seg.	1650	14.50	23925
60/80 seg.	2800	14.70	41160
1000 seg.	900	14.70	13230
5-Ester de brea y glicerina	3000	5.00	15000
6-Resina:			
acrilica	550	7.00	3850
paratoluen sulfónica	400	25.00	10000
pentamaléica	1700	5.00	8500
<b>SUBTOTAL</b>	<b>33650</b>		<b>188895</b>

**GRUPO 3: SOLVENTES (S)**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>CANTIDAD MINIMA NECESARIA P/MES (Kg)</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>TOTAL</b>
1-Agua	7500	0.10	750
2-Gas nafta	9000	1.00	9000
3-Hexano	3000	0.70	2100
4-Tolueno	10000	1.00	10000
5-Alcohol metilico	1600	0.45	720
6-Alcohol etilico	800	1.50	1200
7-Alcohol isopropilico	1400	1.20	1680
8-Acetato de isopropilo	400	3.50	1400
9-Acetato de etilo	2600	2.50	6500
10-Acetato de butilo	1200	3.00	3600
11-Metilisobutilcetona	1200	3.50	4200
<b>SUBTOTAL</b>	<b>38700</b>		<b>41150</b>

**GRUPO 4: AGENTES MODIFICADORES (A)**

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>CANTIDAD MINIMA NECESARIA P/MES (Kg)</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>TOTAL</b>
1-Dioctil ftalato	1800	3.50	6300
2-Dibutil ftalato	400	3.50	1400
3-Lecitina de soya	200	7.00	1400
4-Naftenato de zinc	150	10.00	1500
5-Naftenato de cobalto	150	12.00	1800
6-Naftenato de calcio	300	6.00	1800
7-Silicón	200	20.00	4000
8-Aceite de pino	100	5.00	500
9-Etilenglicol	100	2.00	200
10-Hidroximetilcelulosa	100	25.00	2500
11-Sal mercurial	100	10.00	1000
12-Estearato de zinc	50	7.00	350
<b>SUBTOTAL</b>	<b>3650</b>		<b>22750</b>

## GRUPO 5: MATERIAL DE EMPAQUE

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>CANTIDAD MINIMA NECESARIA P/MES (Pz)</b>	<b>COSTO UNITARIO (\$)</b>	<b>TOTAL</b>
1-Lata de 19 lt.	4236	7.00	29652
2-Tambor de 200 kg.	100	40.00	4000
<b>SUBTOTAL</b>	4336		33652
<b>TOTAL</b>	95200 kg. 4336 pz		358247

Por lo tanto la inversión mínima mensual en materia prima es de:

\$358247.00

**G.- DEFINICION DE LA TECNOLOGIA Y METODOS.-** En forma general podemos decir que la tecnología para fabricar una pintura se compone de dos partes principales:

- 1.-Disolución del vehículo
- 2.-Formación de la pasta

**1.- Disolución del vehículo.** En un recipiente previamente preparado con un agitador, se agrega el solvente activo del vehículo, posteriormente se va agregando con agitación el vehículo, el cual se va disolviendo conforme se va humectando hasta formar una solución viscosa, que no es otra cosa sino una verdadera mezcla de agregados moleculares.

Posteriormente se agregan solventes latentes, que la única función que tienen es de diluir la solución viscosa hasta dejarla en una viscosidad adecuada para recibir la pasta.

**2.-Formación de la pasta.** En un recipiente previamente preparado con un agitador, se agrega un porcentaje pequeño de solvente y con agitación violenta se va agregando el 20% del vehículo, el pigmento, las cargas, el dispersante y el 20% de los secantes, se deja agitando hasta la formación de una pasta espesa perfectamente mezclada.

Posteriormente esta pasta se pasa cuantas veces sea necesario por un molino, el cual puede ser de rodillos o de perlas, o bien dejándola el tiempo necesario en un molino de bolas de porcelana, hasta obtener una finura de siete en unidades Hegman, con lo que se garantiza un elevado brillo.

Una vez terminada la pasta, se agrega lentamente a un recipiente donde previamente se encuentra en agitación el vehículo disuelto. Una vez agregada toda la pasta se incorporan los aditivos y se ajusta la viscosidad con un poco de solvente.

Antes de envasar es necesario comprobar que la fórmula llena las especificaciones necesarias, por lo cual se manda una muestra al laboratorio de control de calidad y una vez terminada la revisión de la fórmula se puede envasar.

**H.- CONTROL DE CALIDAD.-** Como en cualquier tipo de empresa juega un papel muy importante. Los puntos claves dentro de una fábrica de pinturas son los siguientes:

**1.- Control de calidad en recepción de materia prima.** Aquí el personal de laboratorio revisa cada una de las materias primas y compara contra los mínimos requeridos cada una de las especificaciones.

**2.- Control de calidad en cada una de los procesos intermedios que son:**

-Mezcla de solventes

-Molienda de pigmentos y cargas

**3.- Control de calidad en proceso de fabricación.** Este punto debe ser el más importante, motivo por el cual el laboratorio se encuentra situado cerca del área de dispersión.

**4.- Control de calidad en el almacén de producto terminado.** Aquí se harán pruebas aleatorias de cada uno de los lotes producidos, así como de los lotes almacenados con anterioridad.

El control de calidad dentro de una fábrica de pinturas de éste tipo, se reduce prácticamente a pruebas físicas como son las siguientes:

-Aspecto de la pintura

-Color (tono y matiz)

-Olor

-Grado de molienda

-Poder cubriente

-Viscosidad

-Tiempo de secado

-Dureza de la película

-Plasticidad de la película

-Concentración de sólidos

-Peso específico

-Aspecto de la película

-Sólidos en superficie

**I.-DISTRIBUCION.-** La distribución del producto terminado va en función del tipo de cliente al que va dirigido, el cual lo clasificamos de la siguiente manera:

- 1.-Un 3% son clientes directos a menudeo
- 2.-Un 7% son clientes directos de mayoreo
- 3.-Un 25% son clientes de mayoreo
- 4.-Un 65% son distribuidores autorizados

Los primeros son clientes que llegan directamente a la fábrica y no tienen un consumo mayor de 19 lt.

Los segundos son clientes que llegan directamente a la fábrica y tienen un consumo entre 19 lt. o sea una lata y 10 latas.

Los terceros son clientes que hacen sus pedidos telefónicos o personalmente y la planta tiene la obligación de entregarlos en sus instalaciones y que además tienen un consumo mayor a 10 latas (200lt).

Los cuartos son los distribuidores autorizados para vender pintura a los cuales hay que hacerles llegar el material a sus bodegas o tiendas.

Como se puede ver los dos primeros clientes recogen su material en la planta, son proxímadamente unas 500 latas, el producto terminado restante la fábrica lo tiene que entregar, s decir qué, entrega unas 4000 latas en un mes.

Tomando en cuenta 20 días hábiles por mes, y que se distribuyen 200 latas diarias, el equipo de transporte necesario para la distribución de los productos es:

- 2 camionetas de 3 toneladas con caja cerrada
- 1 camioneta de 1 tonelada con redilas

## 2.3- CONSIDERACIONES LEGALES, DE SEGURIDAD Y ECOLOGICOS.

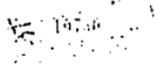
En el punto anterior se revisaron los aspectos directamente relacionados para el arranque práctico de una planta de pinturas, sin embargo otros aspectos igualmente importantes, pero indirectamente relacionados, son los expuestos a continuación. Aunque estos aspectos deben estar perfectamente listos para cuando se requieran nos referimos a los siguientes:

- Legales
- Seguridad
- Ecología

### a) ASPECTOS LEGALES. Licencias y permisos

**1.-Licencia de funcionamiento:** Es conocida también como permiso de uso de suelo; donde el gobierno local autoriza el predio para la construcción y/o funcionamiento de una actividad en particular, para nuestro caso de una fábrica de pinturas.

Este permiso depende del lugar donde se ubica y lo que le rodea de manera que al desarrollar esta actividad no se altere a la comunidad que la rodea.

	H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE ECATEPEC DE MORELOS, MEX. 1991 - 1993	TESORERIA MUNICIPAL	
<b>LICENCIA DE USO ESPECIFICO DEL SUELO</b>			
C. CATASTRAL: _____	R.F.C.: _____	1 290 2	
NOMBRE: _____	_____		
DOMICILIO: _____	_____		
GIRO: _____	RECIBO: 97345		
ES MÓDULO DE INFRACCIÓN NO CONSERVABLE EN SUCLASAS E.E.	APERTURA	CONTINUIDAD	

2.- **Obras Públicas:** Es la dependencia que otorga la licencia de construcción, mediante la autorización de los planos presentados acompañados del permiso de funcionamiento. Aun después de entregada se controla mediante visitas durante la construcción y posterior a esta para comprobar que no se hagan modificaciones no autorizadas.

Cabe mencionar que en nuestro caso, para la autorización de los planos, éstos deben corresponder a las necesidades propias de una fábrica de pinturas.

**3.-Visto bueno de bomberos:** Se tramita anualmente en la oficina local que el departamento de bomberos destina para ello y en base a un reglamento interno, el giro de la empresa, así como su tamaño, es el propio departamento quien determina qué clase de equipo, en qué cantidad y su distribución.

Parte de este equipo para una fábrica de pinturas es:

- Extintores cargados colocados en lugares previamente dispuestos (distribución y posición) y debidamente señalados.
- Avisos como: "*NO FUMAR*" ; "*SUSTANCIAS PELIGROSAS*"; "*SALIDA DE EMERGENCIA*" y otros.
- Red de hidrantes, cuando el tamaño de la planta lo amerite.

También deben comprobar que las instalaciones eléctricas no sean un riesgo para la seguridad. Si hubiera oficinas dentro de la planta estas también entran en la revisión.

Este permiso da la seguridad que las condiciones básicas para trabajar en planta están en orden.

La inspección para que el departamento de bomberos de su visto bueno se solicita para la primera vez o poco antes que se termine el periodo del permiso en curso.

**4.-Certificado de seguridad:** Consiste en un permiso que otorga el gobierno local a través de la Secretaría de la Defensa Nacional para poder manejar sustancias peligrosas; que en nuestro caso es necesario para el manejo de Nitrocelulosa.

Los requisitos para este trámite son:

- Visto Bueno de Bomberos.
  - La construcción de un local destinado específicamente para el almacenamiento de sustancias peligrosas, conocido como polvorín que deberá tener las dimensiones, material, ventilación, malla o muro de contención de acuerdo como lo establezca esta dependencia.
- Con este permiso se garantiza aún más la seguridad dentro de la planta, ahora incluyendo el uso adecuado de sustancias de alto riesgo.

**5.-Certificado de SEDESOL:** También conocido como licencia de operación, lo otorga ésta dependencia en base a su reglamento para salvaguardar el aspecto ecológico tan importante en nuestros días. su función es mantener el equilibrio de la planta con su entorno.

Entre los puntos que ellos vigilan se encuentran:

- Aguas residuales
- Emisión de gases
- Areas limpias

Es un trámite que se realiza en las oficinas de SEDESOL y tienen la facultad de realizar visitas periódicas a la planta para confirmar que no existan anomalías. Cabe mencionar que el pago de derechos está en función del capital contable de la empresa.

**6.-Predial y Agua:** Los trámites para estos servicios son realizados en la oficina de tesorería local. Con el pago de éstos cumplimos con el impuesto para el primero y el continuo servicio del segundo.

Cuando se solicita el servicio se escoge la tarifa industrial, que es la apropiada en nuestro caso. El pago se puede efectuar anual o bimestral, dándonos el primero la ventaja de un 20% de descuento.

**7.-Licencia Sanitaria:** El trámite se realiza en las oficinas de la Secretaría de Salud correspondiente, solicitando una inspección donde comprueben que las condiciones de higiene son apropiadas; tales como:

**Sanitarios:** suficientes, limpios, para hombres y mujeres si es el caso, con agua corriente y en buen estado.

**Áreas de trabajo:** apropiadas, ventiladas, iluminadas y de fácil acceso.

**Señalamiento.**

**Líneas de tráfico.**

**Uniformes de trabajo.**

**Equipo de seguridad.**

**Botiquines con medicamentos preventivos.**

Esta licencia tiene vigencia de 2 años, hay que solicitar una visita previa para su renovación.

**8.-Pesas y Medidas:** Trámite anual que se solicita en las oficinas de pesas y medidas de la Secretaría de Comercio de la localidad, donde se revisa que todos los aparatos de medición trabajen o tengan la medida correcta; a una fábrica de pinturas le corresponden:

- Reloj checador
- medidas de litraje
- Bombas de despacho (tipo gasolina)
- Básculas

Este servicio lo da la dependencia en sus oficinas o a domicilio y está facultado para hacer visitas de inspección repentinas para confirmar que no se hagan malos manejos con estos instrumentos.

**9.-Licencia de Anuncio Comercial:** Se solicita en las oficinas del gobierno locales, es un pago anual que otorga el derecho para la utilización de la vía pública para publicidad, el pago está en función del área utilizada para este propósito.

Se manejan tres tipos de anuncios:

- Luminosos
- Murales
- No luminosos

**10.-CANACINTRA:** Es una cámara creada para dar orientación y apoyo a los empresarios que unidos pueden enfrentar los problemas o conducir el mercado conforme mejor les convenga. La afiliación se consigue en sus oficinas mediante el pago de cuotas periódicas.

**11.-Contrato de teléfono:** La solicitud de líneas se realiza ante las oficinas locales de Teléfonos de México y mediante el pago correspondiente se dispondrá de este servicio.

**12.-Secretaría del Trabajo y previsión Social:** Esta dependencia se encarga de realizar visitas periódicas para verificar que se cumpla con la Ley Federal del Trabajo en función de una comisión de seguridad e higiene que será conformada de acuerdo al número de trabajadores.

**13.-Contrato de luz:** Ante las oficinas locales de la Compañía de Luz se solicita un contrato de tarifa industrial para que se proporcione el suministro de acuerdo a los requerimientos de la fábrica y será esta compañía quien señale si es necesario un equipo especial.

#### **b) ASPECTOS DE SEGURIDAD.**

Los aspectos de seguridad los podemos dividir en tres grupos para facilitar su control:

- Personal
- Edificio
- Maquinaria y Equipo

**1.-Personal:** Este grupo comprende dos aspectos, uno lo que el trabajador usa y otro lo que tiene que hacer, en ambos casos para tener una protección eficiente.

La empresa tiene la obligación de proporcionar el equipo de seguridad y el trabajador tiene la obligación de usar este equipo correctamente.

- Equipo de trabajo

Uniforme

Calzado de características particulares (botas de tipo industrial y de hule)

Guantes de carmaza y de neopreno

Lentes o visor de protección (goggles)

Equipo de protección respiratoria (mascarillas con filtro de carbón activado)

Cinturón de seguridad (fajilla)

Casco de seguridad

- Medidas de protección

Capacitación para que el trabajador use el equipo apropiada y correctamente así como maneje técnicas de seguridad para el mejor y buen desempeño de su trabajo.

Debe abstenerse de usar anillos, cadenas y portar cualquier instrumento que pueda producir chispas, así como fumar, tomar alimentos y bebidas en áreas no autorizadas

**2.-Edificio:** El edificio debe contar con una distribución e implementos adecuados para obtener el máximo de seguridad para sus trabajadores e inmuebles.

- Areas destinadas para tomar los alimentos.

- Sanitarios limpios dotados de agua corriente, separados los de los hombres y mujeres y marcados con letreros que los identifiquen.

- Lavabos colectivos con servicio de agua corriente, distribuidos dentro de la planta.

- Regaderas de presión y lavaojos de tipo industrial.

- Cisterna con red de hidrantes.

- Toma siamesa para bomberos.

- Salidas de emergencia identificadas.

- Rutas de evacuación y líneas de tráfico.

- Diques de contención impermeabilizados para los tanques de almacenamiento.
- Cuarto de controles equipado.
- Dispositivo para conectar a tierra las cubiertas y otras partes metálicas de los equipos eléctricos, así como de aquellos elementos de la maquinaria y de los circuitos que así lo requieren.
- Polvorin de adobe con techo de lámina de asbesto con piso de madera, ventilado y con iluminación natural, que cuente con un muro de contención de adobe.  
 Área destinada para el almacenamiento de sustancias de alto riesgo.
- Área establecida para el depósito de basura y material de desecho.
- Área cercada para depósito de residuos peligrosos para que sean recogidos por compañías autorizadas.

**3.-Maquinaria y Equipo:** Mientras mejor sea el mantenimiento y cuidado de la maquinaria y del equipo el riesgo de un accidente es mínimo.

- Todas las máquinas y equipos capaces de generar o almacenar electricidad estática, deben estar conectados eléctricamente a tierra.
- Motores a prueba de explosión con dispositivo de elementos térmicos para que se desconecten con una sobrecarga.
- Diablos para transportar los tambores.
- Extintores fijos y ambulantes.
- Letreros de seguridad.

### c) ASPECTOS DE ECOLOGIA

SEDESOL es el organismo federal que regula estos aspectos en sus oficinas locales para mantener el equilibrio ecológico y busca la seguridad disminuyendo el riesgo mediante la

prevención de accidentes en las obras que se realicen, así como los equipos que tengan que instalarse, al cumplir con los reglamentos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como las normas técnicas aplicables.

Este organismo divide en tres rubros su control:

- 1.- En materia de control de la contaminación atmosférica.
- 2.- En materia de control de residuos peligrosos.
- 3.- En materia de control de la contaminación del agua.

#### 1.- Contaminación Atmosférica:

- Equipo hermético para controlar las emisiones de vapores de solventes.
- Almacenamiento adecuado y en áreas definidas de las sustancias residuales.
- Mantenimiento preventivo y correctivo en los equipos de trabajo, almacenamiento y distribución.
- Implementar bitácora de operación y mantenimiento.

#### 2.- Residuos Peligrosos:

- Codificar los residuos generados en el proceso de acuerdo a la norma técnica ecológica correspondiente.
- Definir áreas para los residuos peligrosos y la basura conforme al reglamento en materia de residuos peligrosos.
- Construir muros de contención para cada tanque de almacenaje para evitar derrames accidentales.
- Manejar, transportar y destinar conforme al reglamento, los residuos generados, así como los lodos provenientes del desasolve de los registros y los lixiviados formados en el área de

almacenamiento.

- Tramitar ante la oficina correspondiente el "Manifiesto para empresas generadoras de residuos peligrosos" donde se establece:

- 1.-Composición química de los residuos.
- 2.-Características de peligrosidad.
- 3.-Manejo del residuo dentro de la empresa.
- 4.-Descripción del método o sitio de disposición.

Este último punto se refiere a la empresa autorizada quien recoge los residuos para tratamiento de acuerdo a la Dirección General de Prevención Ambiental de SEDESOL.

Las sustancias que se manejan como residuos peligrosos en una fábrica de pinturas de las dimensiones aquí descritas son:

- Residuos de natas y costras de pinturas.
- Envases metálicos y/o plásticos.

Los servicios que debe proporcionar la empresa autorizada para manejo de los residuales son:

- Suministro de etiquetas para la correcta identificación de los tambores en los que se depositan los residuos, como la que se muestra a continuación.

<b>PELIGRO</b>	
ESTE TAMBOR CONTIENE SOLVENTE USADO O GASTADO (RESIDUO O DESPERDICIO) DENOMINADO	
RESIDUO DE	
INFORMACION BASICA DE LA EMPRESA GENERADORA:	
GENERADOR:	
DIRECCION:	
CUIDAD:	ESTADO:
TAMBOR No.:	No. DE ACEPTACION:
<p>NOTA: Este residuo deberá someterse a tratamiento de acuerdo a la información que se maneja en la Dirección General de Protección Ambiental de la SEDUE, a cargo de EGOCE.</p> <p style="text-align: center;">- LEYES FEDERALES PROHIBEN SU DISPOSICION INADECUADA -</p>	
AL SERVICIO DE LA ECOLOGIA	
PLANTA LICENCIA 5 PARQUE INDUSTRIAL TENANGO TENANGO DEL VALLE, EGO CEMEX CO TEL: 9121-1013-4732	
<b>¡MANEJESE CON CUIDADO!</b>	

- Recolección en planta de los residuales.
- Preparación del manifiesto de entrada, transportación y recepción de residuos peligrosos.
- Manejo de los residuos para su tratamiento y adecuación para su disposición final.

### 3.- Contaminación del Agua:

Es necesario tramitar el registro de descarga de aguas residuales ante el Gobierno local, este trámite es anual y la información que requiere es la siguiente:

- Número de descargas de aguas residuales.
- Areas de donde provienen las descargas de aguas residuales.
- Cuerpos receptores de donde se descargan las aguas residuales.
- Informe de resultados de análisis de las aguas residuales.
- Tratamiento de aguas residuales cuando lo amerite y en que consiste.

## **2.4 LINEAMIENTOS DEL PROGRAMA FINANCIERO PRELIMINAR**

Con base en el diagrama de la secuencia de actividades de punto 2.2, se establecen tiempos e inversión requeridos para hacer funcionar la planta.

El total de tiempo estimado es de 11 meses y el total de la inversión es de N\$ 2'210,000.00 . Para facilitar su manejo y supervisión lo dividimos en 5 etapas, quedando como se muestra a continuación:

### **Etapas-1:**

Corresponde a la " Definición de los productos a fabricar " (A) donde la meta es de 95000 kg de pintura al mes; sin embargo es necesario hacer estudios acerca del lugar donde se establezca para conocer y definir a fondo, detalladamente la proporción de fabricación entre los diferentes tipos de pinturas para cumplir con la meta propuesta.

Se estima que para estos estudios el tiempo necesario es de 1 mes y un gasto aproximado de 20,000.00 nuevos pesos. Siendo el 1% de la inversión total.

### **Etapas-2**

Se refiere a la construcción e instalación de la planta, correspondiéndole los puntos ya mencionados de " Area necesaria para la fábrica; Distribución de las áreas de trabajo y Equipo necesario y auxiliares "( B, C y D). Es recomendable tomar el tiempo necesario y no precipitarse a la hora de escoger el terreno porque ya construida la planta, un cambio de planes resultaría muy costoso tanto en tiempo como en dinero, pues no se puede recuperar para cambiar de lugar lo ya construido, por lo que se estima que un mes y una inversión de 100,000.00 nuevos pesos serán ocupados para este proceso.

En esta etapa el curso a seguir marca la construcción del inmueble donde trabajando a un buen ritmo se estima que 6 meses y 600,000.00 nuevos pesos de gasto serán suficientes para un resultado adecuado.

Para concluir esta etapa se requiere la compra e instalación de maquinaria considerando otro mes y un costo de 300,000.00 nuevos pesos para relizarla.

Resumiendo tenemos para la construcción e instalación de la planta un tiempo aproximado de 8 meses con una inversión de 1'000,000.00 nuevos pesos que nos representa el 45% de la inversión total.

### **Etapa-3**

Se refiere a " Personal necesario " (E) donde después de hacer un estudio para conocer a cuanta gente se requiere, con qué perfil y qué aptitudes debe tener, se procede a la contratación; porque no hay que olvidar que los recursos humanos son una parte fundamental en toda empresa para su desempeño, además se incluye una capacitación para que el personal contratado esté consciente y comprometido con lo que se espera de él.

Es decir adiestrarlo en sus labores, en la seguridad personal y del equipo.

Además de diseñar y distribuir la publicidad necesaria para asegurar y confirmar las ventas desde el primer mes.

El tiempo estimado para esta etapa es de 1 mes y una inversión de 140,000.00 nuevos pesos que representa el 7% de la inversión total.

### **Etapa-4**

Esta etapa comprende lo relativo a producción y le corresponden los puntos "Necesidades de materia prima; Definición de la tecnología y Control de calidad" (F, G y H). En esta etapa hemos llegado al esperado arranque y el primer paso es la compra de materia prima, que como sabemos tiene un costo de 358,247.00 nuevos pesos para la fabricación de 95,000 kg de pintura.

El segundo paso consiste en llevar a cabo la metodología actualizada de pinturas para obtener los primeros 95,000 kg de pintura y el paso número tres es el adecuado control de la calidad durante todos los puntos que ya fueron mencionados con anterioridad para verificar que las pinturas fabricadas cumplan con las expectativas de los usuarios.

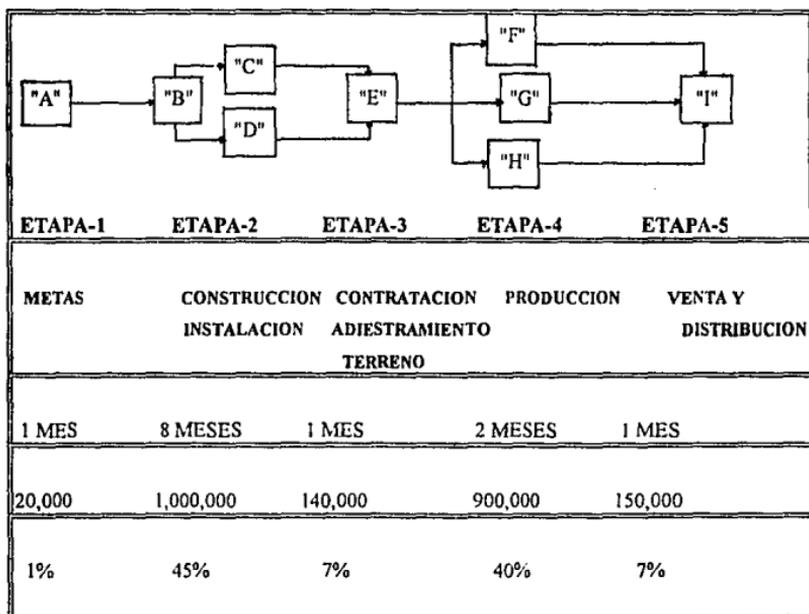
Esta etapa aquí costeadada es por 2 meses para considerar la compra de materia prima para el segundo mes y seguir produciendo mes por mes sucesivamente. Por lo que resumiendo tenemos 2 meses de tiempo y una inversión de 900,000.00 nuevos pesos que nos representa el 40% de la inversión total.

## Etapa-5

Referente a la " Distribución y ventas " (I). Debemos considerar en este punto la compra de transporte y nuevos gastos de publicidad para mover el producto y cubrir la expectativa de las ventas ya mencionada con anterioridad. Aquí el mes de estudio que se necesita para llevar a cabo esta etapa, así como la nómina, está considerado en la etapa anterior.

La inversión es de 150,000.00 nuevos pesos que representa el 9% de la inversión total.

Las etapas anteriores quedan resumidas en el siguiente cuadro:



TOTAL TIEMPO: 11 MESES  
TOTAL INVERSION: NS 2'210,000.00

**Retorno de la inversión.**

En este espacio mencionaremos brevemente el tiempo estimado para recuperar la inversión; para esto necesitamos enumerar las variables que intervienen en este proceso:

**Precio de costos promedio:**

De materia prima mensual: N\$ 358,247.00

Por kg de pintura fabricada: N\$ 3.77

Por litro de pintura fabricada: N\$ 4.10

Peso específico promedio de la pintura : 0.92

**Precio de ventas por litro:**

Pintura emulsificada:.....N\$ 8.10

Esmalte doméstico:.....N\$ 8.68

Barniz:.....N\$ 6.07

Acabado para madera:.....N\$ 8.68

Esmalte industrial:.....N\$ 8.22

Primarios para madera:.....N\$ 5.96

Misceláneos:.....N\$ 5.00

Costo de venta promedio por litro:..N\$ 7.24

Costo de venta promedio mensual:..N\$ 688,207.00

Costo de venta promedio anual:.....N\$ 3,959,520.00

Gastos: estimado de N\$ 180,000.00

Fijos

Variables

Extras

Financieros

Impuestos (IMSS, 2%, 1%; ISPT,ISR, etc.)

Nómina: N\$ 36,520.00

Utilidad = Ventas - Gastos

Utilidad mensual = 688207 - [ 180000+36520+358247]

Um = 688207 - 574497

Um = 113710

Utilidad anual = N\$ 1'364,520.00

Inversión = N\$ 2210,000.00

Tiempo estimado para recuperar la inversión: 21 meses, a partir del primer mes de venta

Cabe mencionar que para que este estimado sea lo más real posible, se considera que la venta de 95,000 kg de pintura al mes es constante y efectiva desde el primer mes.

## **CAPITULO III**

### **DISEÑO DE UNA FABRICA DE PINTURAS.**

#### **3.1 AREA NECESARIA PARA LA PLANTA.**

Pensando en las necesidades de espacio, para que éste quede perfectamente cubierto y todo tipo de maniobras se realicen eficientemente, el área propuesta para instalar una pequeña planta modular de pinturas industriales y domésticas para éste trabajo, es de 1,400 metros cuadrados, teniendo el terreno dimensiones de 35\*40m. Y deberá contar con una superficie regular, plana y que esté pavimentado y bien comunicado con el centro de población, además, que cuente con los servicios municipales de alumbrado, drenaje, alcantarillado, etc. y que debe estar localizado en una zona industrial autorizada.

#### **3.2 INSTALACIONES Y EDIFICIOS.**

Conociendo la distribución de las áreas de trabajo mencionadas anteriormente tenemos lo siguiente:

##### **1.- Subestación Eléctrica.**

Area de dimensiones de 3\*1 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero, por fuera aplanados con cemento.
- Piso de cemento liso, protegido de material aislante (tarima armada de madera con tapete dieléctrico).
- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 3m y mínima de 2.50m.
- Cancelería tubular para puertas.
- Instalación eléctrica normal y de 220v.

## **2.- Servicios Generales.**

Area de dimensiones de 5\*10 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero, aplanados con cemento.
- Piso de cemento liso.
- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 3m y mínima de 2.50m.
- Cancelería tubular para puertas y ventanas.
- Instalación eléctrica normal; agua corriente y drenaje conectado a la línea interna principal de desagüe.
- Todo lo anterior para las áreas de vestidores y lavabos, para el área de regaderas además llevará piso de loseta antiderrapante y 1/2 pared de azulejo.

## **3.- Comedor.**

Area de dimensiones de 4\*10 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero aplanados con cemento y 1/2 pared de azulejo.
- Piso de cemento con loseta antiderrapante.
- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 3m y mínima de 2.50m.
- Cancelería tubular para puertas y ventanas.
- Instalación eléctrica normal; agua corriente y drenaje conectado a la línea interna principal de desagüe.

## **4.- Taller de Mantenimiento.**

Area de dimensiones de 4\*10 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero ,por fuera aplanados con cemento.
- Piso de cemento liso.

- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 3m y mínima de 2.50m.
- Cancelería tubular para puertas
- Instalación eléctrica normal y de 220v.

#### **5.- Almacén de Residuos Peligrosos y Desechos.**

Area de dimensiones de 3\*10 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero, por fuera aplanados con cemento.
- El frente será de malla ciclónica.
- Piso de cemento liso, entarimado con 30 cm de altura sobre el nivel del piso.
- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 3m y mínima de 2.50m.

#### **6.- Almacén de Solventes.**

Area de dimensiones de 8\*10 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero, por fuera aplanados con cemento.
- Piso de cemento liso.
- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 3m y mínima de 2.50m.
- Cancelería tubular para puertas corredizas.
- Bases para tanques hechos de piedra y cemento.
- Diques de contención de cemento impermeabilizados por dentro.

#### **7.- Almacén de Materia Prima y Envases.**

Area de dimensiones de 16\*10 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero, por fuera aplanados con cemento.
- Piso de cemento liso.

- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 5.30m y mínima de 4m.
- Cancelería tubular para puertas corredizas.
- Instalación eléctrica normal.

#### **8.- Area de Molienda.**

Area de dimensiones de 6\*8 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero, por fuera aplanados con cemento; solo la frontal pues las laterales están solo definidas por líneas pintadas.
- Piso de cemento liso.
- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 5.30m y mínima de 4m.
- Estructura metálica o de cemento para base de un tinaco a una altura de 2m.
- Cisterna de 2\*2\*1 m de cemento pulido con impermeabilizante para una capacidad de 4 m<sup>3</sup>.
- Instalación eléctrica normal y de 220v.

#### **9.-Area de Producción.**

Area de dimensiones de 19\*10 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero, por fuera aplanados con cemento.
- Piso de cemento liso.
- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 5.30m y mínima de 4m.
- Cancelería tubular para puertas corredizas.
- Base para tinaco a 4m de altura.
- Instalación eléctrica normal y de 220v; agua corriente y drenaje conectado a la línea interna principal de desagüe.

#### **10.- Laboratorio de Control de Calidad.**

Area de dimensiones de 3\*8 m con:

- Pared de muros falsos excepto el fondo previamente construido.
- Piso de cemento con loseta antiderrapante.
- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 5.30m y mínima de 4m.
- Cancelería tubular para puertas y ventanas.
- Instalación eléctrica normal; agua corriente y drenaje conectado a la línea interna principal de desagüe.

#### **11.- Almacén de Producto Terminado.**

Area de dimensiones de 13\*10 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero, por fuera aplanados con cemento.
- Piso de cemento liso.
- Techo de dos aguas de lámina galvanizada con una altura máxima de 5.30m y mínima de 4m.
- Cancelería tubular para puertas corredizas.
- Instalación eléctrica normal.

#### **12.- Estacionamiento.**

Area de dimensiones de 10\*6 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero aplanado con cemento.
- Piso de cemento.

#### **13.- Oficinas Generales.**

Area de dimensiones de 10\*8 m con:

- Pared de tabique de cemento ligero aplanado con

- cemento, el área de sanitarios con 1/2 pared de azulejo.
- Piso de cemento con loseta.
- Techo colado con loza de cemento con una altura de 2.30m.
- Cancelería tubular para puertas y ventanas.
- Instalación eléctrica normal; telefónica; agua corriente y drenaje conectado a la línea interna principal de desagüe.

#### **14.- Caseta de Vigilancia.**

Area de dimensiones de 3\*5 m con:

- Area construida de 2\*4 m limitado por dos de sus lados por un barandal, con un metro de pasillo.
- Pared de tabique de cemento ligero aplanado con cemento.
- Piso de cemento liso.
- Techo colado con loza de cemento con una altura de 2.30m.
- Area de sanitario con 1/2 pared de azulejo.
- Cancelería tubular para puertas, ventanas y barandal
- Instalación eléctrica normal; telefónica; agua corriente y drenaje conectado a la línea interna principal de desagüe.

#### **15. Almacén de Producto Intermedio. (opcional)**

Area de dimensiones de 3\*8 m. definida por líneas pintadas.

#### **16.- Cisterna.**

Area de 4\*4 m con:

- Pared de cemento pulido con impermeabilizante de

4\*4\*3 para un volumen de 48 m3.

#### **17.- Patio de Maniobras.**

Area de dimensiones de 15\*30 m con:

-Piso de cemento liso.

#### **18.- Polvorin.**

Area de 3\*3 m con:

-Pared de adobe, por fuera aplanado con cemento.

-Piso de cemento liso, entarimado.

-Techo de lámina de asbesto.

-Muro de contención de adobe aplanado con cemento.

### **3.3 EQUIPO Y MAQUINARIA.**

En este espacio contemplamos el equipo y maquinaria necesaria recomendado más detalladamente para el buen desarrollo de la manufactura de la planta de pinturas.

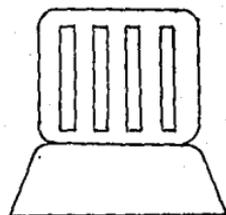
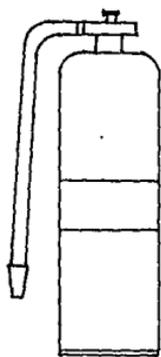
#### **1.- Extintor:**

Se manejan cilindros de 6 y 12 kg con bases en la pared; así como un cilindro de 50 kg que es transportado en una base con ruedas.

Todos conteniendo a presión polvo químico ABC, siendo el más útil para contener conatos de incendio de materiales tipo madera, líquidos y fuentes eléctricas.

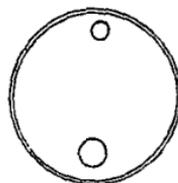
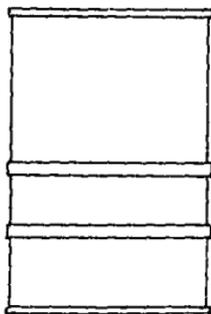
#### **2.- Extractor de aire forzado:**

También conocido como extractor de cebollete, esta echo de lámina y montado en una guala sobre el techo de la construcción, para que al ser impulsado por el viento, por ranuras que tiene a todo lo largo, tenga un movimiento continuo y mantenga circulando el aire en el interior permitiendo que éste sea más fresco.



### 3.- Tambores:

Contenedores de 200 lt de capacidad, echos de lámina negra de calibre No.18, de 2 tapas de 2 y 1 pulgada de diámetro para su llenado o vaciado.

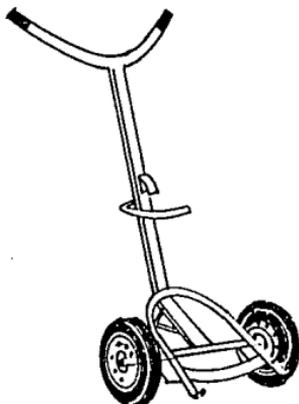


#### 4.- Carretilla para tambores:

Diseñada especialmente para facilitar y agilizar la carga y movimiento de los materiales en los tambores. Construido de estructura de hierro, ajustable a cualquier tamaño de tambor.

165 cm de altura

500 kg de capacidad



#### 5.- Tanques:

a) Tanque cilíndrico horizontal de 20,000 lt de capacidad de acero al carbón con 2.40 m de diámetro \* 4.60 m de largo; con placas de 6 mm de espesor asentados en bases de piedra y concreto aplanados con cemento.

Cuenta con dos válvulas de compuertas (1) una al frente y otra atrás de 1.5", tipo hembra unidos al tanque por un cople.

Un respiradero (2) compuesto por un tubo de 2" de 50 cm de largo con sus respectivos codos.

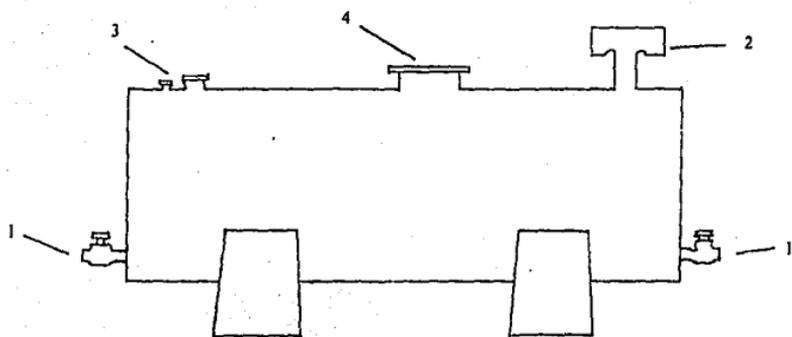
Entradas (3) de 3 y de 1.5" para el llenado de los mismos y una entrada (4) para toma de muestra de 60 cm de diámetro.

Cabe mencionar que al instalarlo debe tener una pequeña inclinación para facilitar el vaciarlo.

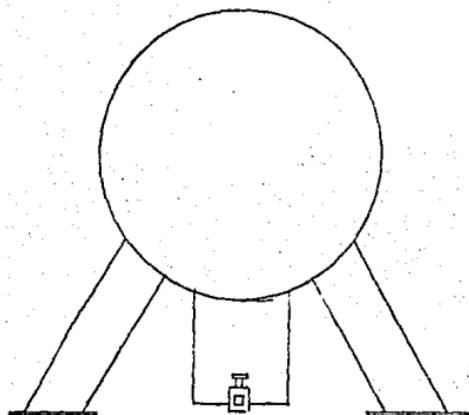
b) Tanque cilíndrico horizontal de 6,000 lt de capacidad de acero al carbón con 1.55 m de diámetro por 3.70 m de largo con bases de ángulo de acero de 6 patas.

El esquema del tanque mencionado arriba es similar al de 6,000 lt salvo porque en lugar de válvulas, al frente y atrás, lleva al frente un colector que recoge los residuos cuando se quiere vaciar el tanque.

20,000 lt



6,000 lt



## 6.- Bombas:

Reciprocantes de 2 hp de potencia con impulsor de bronce para el bombeo a los tanques de los solventes, debe contar con un tamaño mínimo del conductor del tipo 60 'C AWG o MCM o del tipo 75 del número 14; con un interruptor de seguridad para fusibles con una capacidad recomendada de 15 amper; con un arrancador manual de tensión completa; y teniendo una corriente a plena carga de 5.8 amper.

## 7.- Básculas:

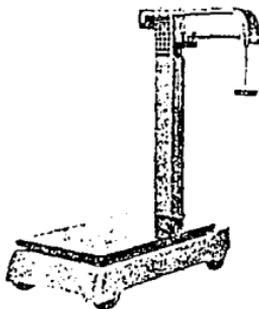
a) 500 kg: Con brazo altamente resistente, está construida de fierro y montada sobre ruedas para facilitar su manejo si fuera necesario moverla frecuentemente.

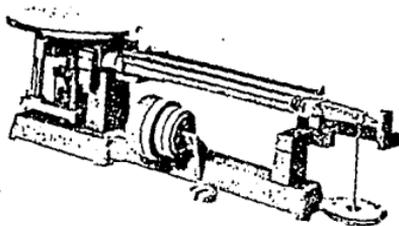
Tiene una escala dividida en 200 g y/o 1/2 lb hasta 50 kg.

La carga es balanceada al cargar pesas en un extremo y deslizar otro peso sobre el brazo graduado

Su peso es de 160 lb y sus dimensiones son:

plataforma: 18\*27" y total: 24\*35\*42".





b) 10 kg: Pesa de tipo industrial; usada para pesar masa, líquidos, sólidos y objetos hasta de 20 kg con una sensibilidad de 1 g.

La plataforma para pesar es de acero inoxidable y mide 11" de diámetro; con doble brazo para un ajuste mediano y fino.

También puede usar pesas para ajustarse a un mayor peso.

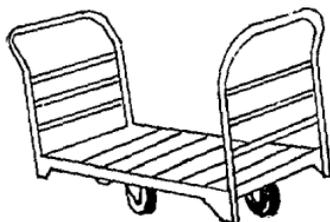
### 8.- Carro plataforma:

Construida de fierro estructural de alta resistencia con plataforma de madera y manerales de fierro tubular.

Dimensión de plataforma: 69 \* 137 cm

Capacidad: 600 kg.

Altura total con manerales: 90 cm



## 9.- Molinos:

a) De 3 rodillos Draiswerke con motor de 20 hp modelo kt204 con arrancador magnético que trabaja mediante un sistema hidráulico.

La máquina consta de un montante derecho y un montante izquierdo, así como de una parte central. Los montantes derecho e izquierdo van atornillados al centro, los tornillos son accesibles en la parte central, en los lados frontales que dan al montante.

Cada uno de los montantes derecho e izquierdo, va cerrado mediante una tapa atornillada. La ranura de separación entre tapa y montantes marcha por el centro de los cilindros, la ranura ha sido empastada y no puede por tanto reconocerse exteriormente. Los cilindros de la máquina se alojan en rodamientos de rodillos a rótula. Las siletas se deslizan sobre una vía de guía de los montantes derecho e izquierdo.

Cuenta con un sistema de enfriamiento por agua de circulación continua. Puede alimentarse manual o automáticamente.

b) Vertical de perlas abrasivas de plástico Draiswerke con motor de 7.5 hp con arrancador magnético. Cuenta con un sistema de enfriamiento por agua de circulación continua y puede alimentarse manual o automáticamente.

### **Dimensiones de las perlas:**

- Para tareas difíciles y viscosidades relativamente altas (mas allá de 180 s, copa DIN 4 mm): carga surtida de perlas, componiéndose de perlas de 1, 2 y 3 mm de diámetro, un tercio cada una.

- Para pigmentos que pueden dispersarse fácilmente y viscosidades relativamente bajas (120 - 180 s, copa DIN 4 mm): tamaño uniforme de perlas de 1 mm de diámetro.

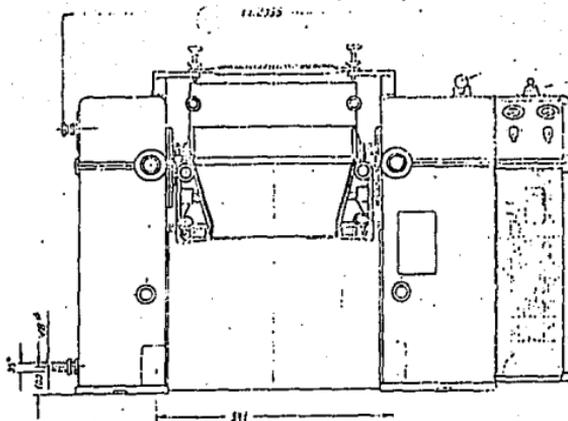


Fig. 21

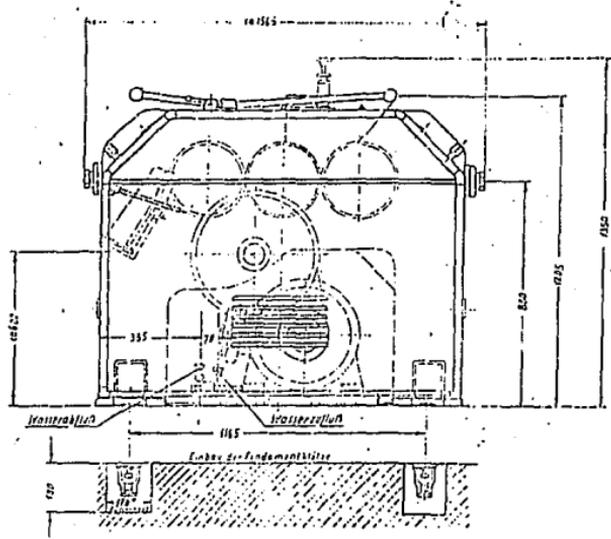
Institut für  
Hydraulik  
Handmüller  
Feinregulierschleife  
für die Rollen

h. 275

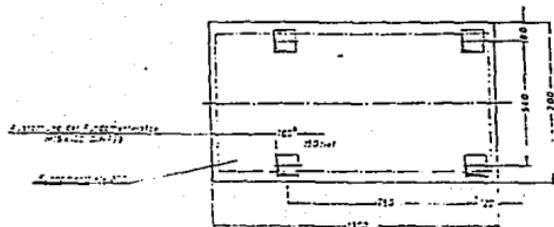
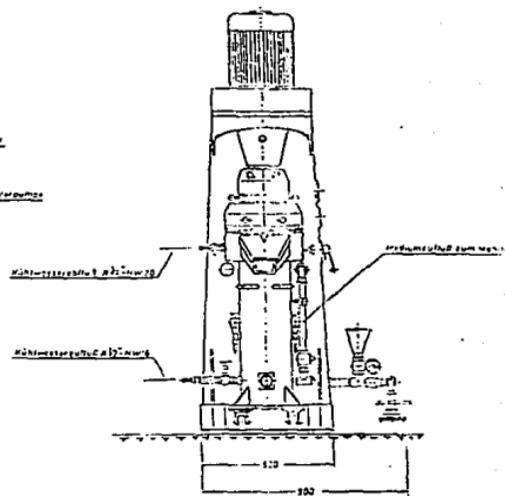
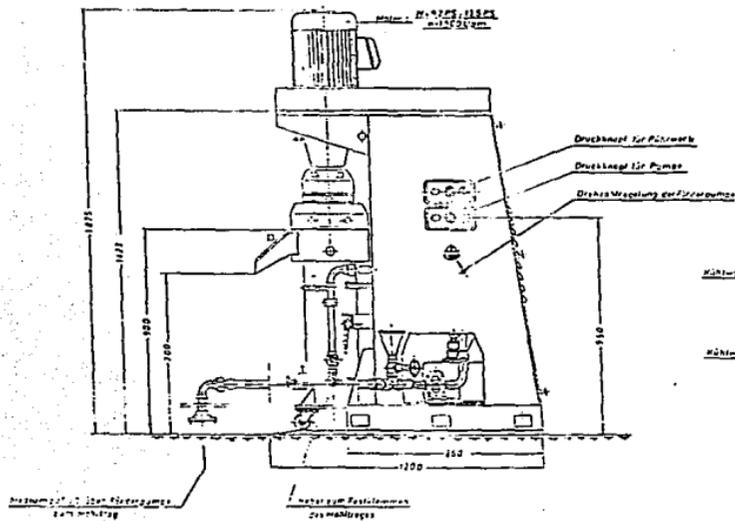
A=2x217

h. 110

MOLINO DE RODILLOS

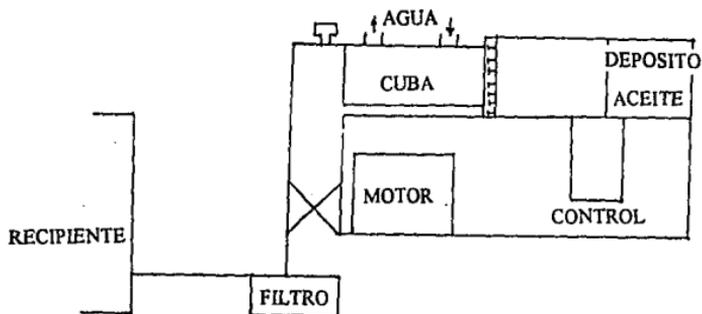


ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA



MOLINO VERTICAL

c) Horizontal de perlas abrasivas de plástico Draiswerke marca OBS con cuba de 15 lt de capacidad con motor de 25 hp, con caja de mandos y arrancador magnético. Cuenta con un sistema de enfriamiento por agua de circulación continua y también su alimentación pueden ser manual o automática.



#### 10.- Mezclador:

Con motor de 5 hp de potencia y con disco dispersor para homogeneizar el vehículo con el pigmento antes de la molienda.

Con un disco dispersor de 4" de diámetro; para el motor se maneja una corriente a plena carga de 13 amper; el tamaño mínimo del conductor tipo 60 °C AWG o MCM o tipo 75 °C es del No.12; con interruptor de seguridad para fusibles con una capacidad del fusible de 40 amper y con arrancador manual.

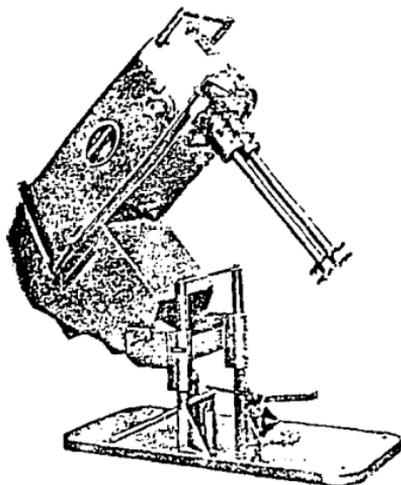
#### 11.- Dispersores:

a) Dispersor eléctrico de 15 hp tipo Cawles de velocidad variable con una corriente a plena carga de 39 amper; el tamaño mínimo del conductor tipo 60 °C AWG o MCM o de tipo 75 °C es del No.6; con interruptor termomagnético de una capacidad recomendada de 70 amper; con arrancador magnético que cuente con elemento térmico.

De cabezal hidráulico y con un disco dispersor de 8" de diámetro con un rango de velocidad de 1500 a 6000 rpm

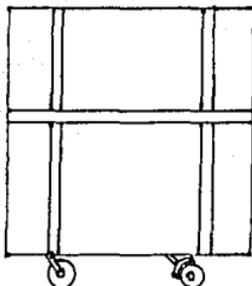
b) Dispersor eléctrico de 10 hp tipo Cawles con una corriente a plena carga de 25 amperes; el tamaño mínimo del conductor de tipo 60 °C AWG o MCM o del tipo 75 °C es del número 8; con interruptor termomagnético de una capacidad recomendada de 70 amperes; con arrancador magnético que cuente con elemento térmico y con disco dispersor de 8" de diámetro.

c) Dispersor eléctrico de 7.5 hp tipo Cawles con una corriente a plena carga de 20.5 amperes; tamaño mínimo del conductor de tipo 60 °C AWG o MCM o del tipo 75 °C es del número 10; con interruptor termomagnético de una capacidad recomendada de 50 amperes; con arrancador magnético que cuente con elemento térmico y con disco dispersor de 8" de diámetro.



#### 12.- Paílas:

Con capacidad de 1,000; 400 y 200 lt de lámina de acero inoxidable de 1/4" de espesor; con una cintilla y jaladera para facilitar su manejo; cuenta además con 2 rodajas fijas atrás y una giratoria adelante para moverla por el área; deben contar también con una llave de Syracco de 3" de diámetro para descarga.



### 13.-Equipo de extracción:

Con campanas de lámina galvanizada; filtro intercambiable de carbón activado y motor de 5 hp para la extracción del aire. Con un puerto de muestreo al final de la línea de extracción para confirmar que el aire en el área de trabajo es apropiado; con interruptor de seguridad para fusibles de una capacidad del fusible de 40 ampers y con arrancador manual; la corriente a plena carga será de 13 ampers.

Se necesita una campana por cada dispersor.

### 14.- Viscosímetro:

Tipo Brookfield Itv de fácil manejo y muy eficiente, debe contar con las siguientes características:

Lectura directa en cP.

Resolución: 1 - 100 cP.

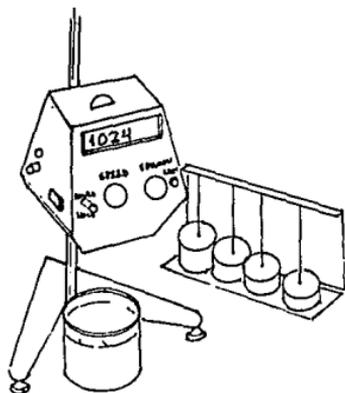
Precisión: +/- 1%.

Rango de variación en la misma muestra: 0.2%

Temperatura ambiente: 10 a 40 °C.

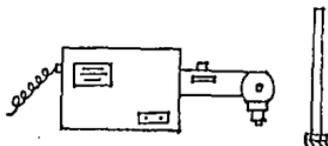
Rango: 20 a 1 millón de cP ó de 100

a 2 millones de cP.



**15.- Agitador:**

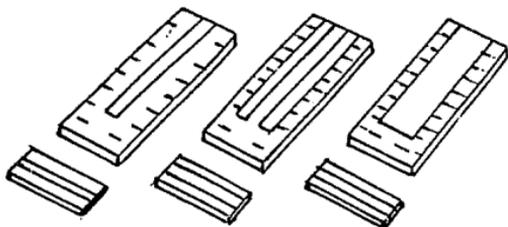
De laboratorio, de 1/4 de hp de velocidad variable; con corriente a plena carga de 1.07 ampers y disco dispersor de 1.5" de diámetro montado en una flecha de 50cm de largo.



#### 16.- Grindómetros:

Determinan la dispersión del pigmento, son bloques de acero inoxidable con dos canales en la superficie desde 0/25/50 ó 100 um. de profundidad.

Dimensiones: 175 \* 63 \* 12 mm.



#### 17.- Densímetro:

Instrumento de medición que nos da la relación entre el peso y el volumen de un material para determinar la pureza del mismo, para nuestro caso es usado en los solventes principalmente.

Debe tener una escala que contenga de 0.6 a 1.3 con divisiones de 0.1

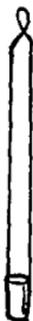
#### 18.- Copas:

Estas copas componen un método simple para determinar la consistencia de pinturas, aceites, emulsiones, tintas, etc.

Se manejan de dos tipos:

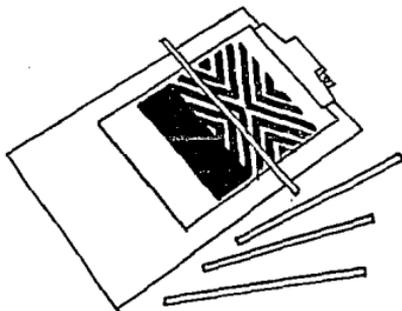
a) Ford: de acero inoxidable y viejo diseño.

b) Zahn: tienen una asa para que pueda ser sumergida dentro del liquido de prueba al que se le quiere conocer su consistencia.



#### 19.- Rasadores:

Son barras de acero inoxidable para aplicaciones de pinturas, tintas y adhesivos; con extensiones de 18 a 25 cm, donde se pueden obtener películas frescas de espesor que van de 10, 15, 25, 35, 50, 75, 100, 150 y 200 micras.



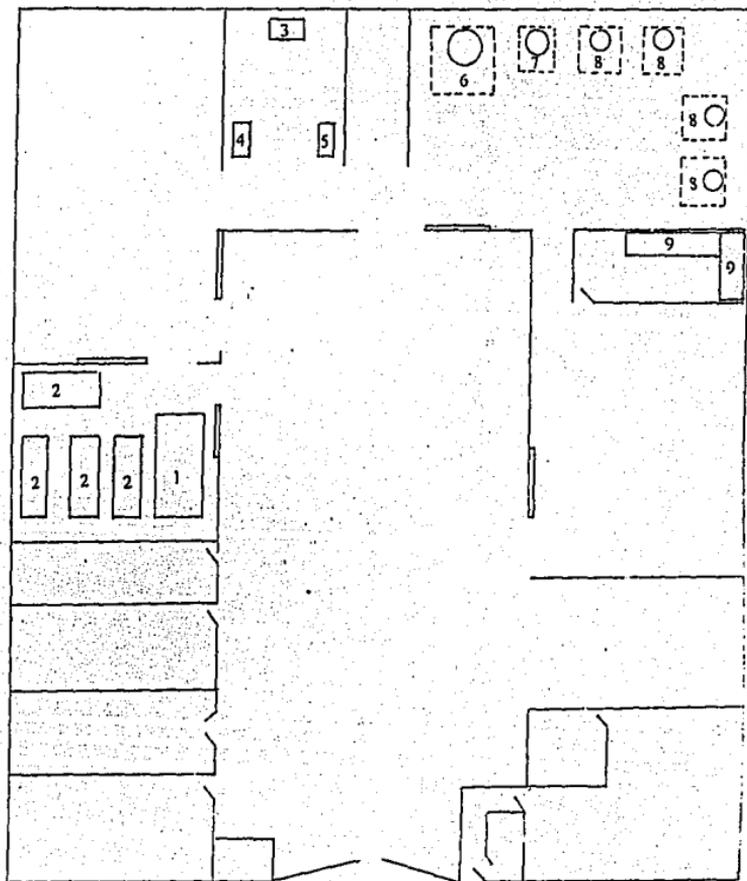
Todos los motores deben ser a prueba de explosión, es decir, que su armazón esta construido para prevenir el paso de flama hacia el exterior y soportar la explosión interna, se recomiendan motores de devanado bipartido para que arranque con la mitad de su embobinado y la otra mitad segundos después para reducir la corriente de entrada o motores de estrella-delta con arranque en conexión estrella y segundos después cambia a conexión delta para suavizar el arranque.

### **3.4 DIAGRAMA DE EQUIPO.**

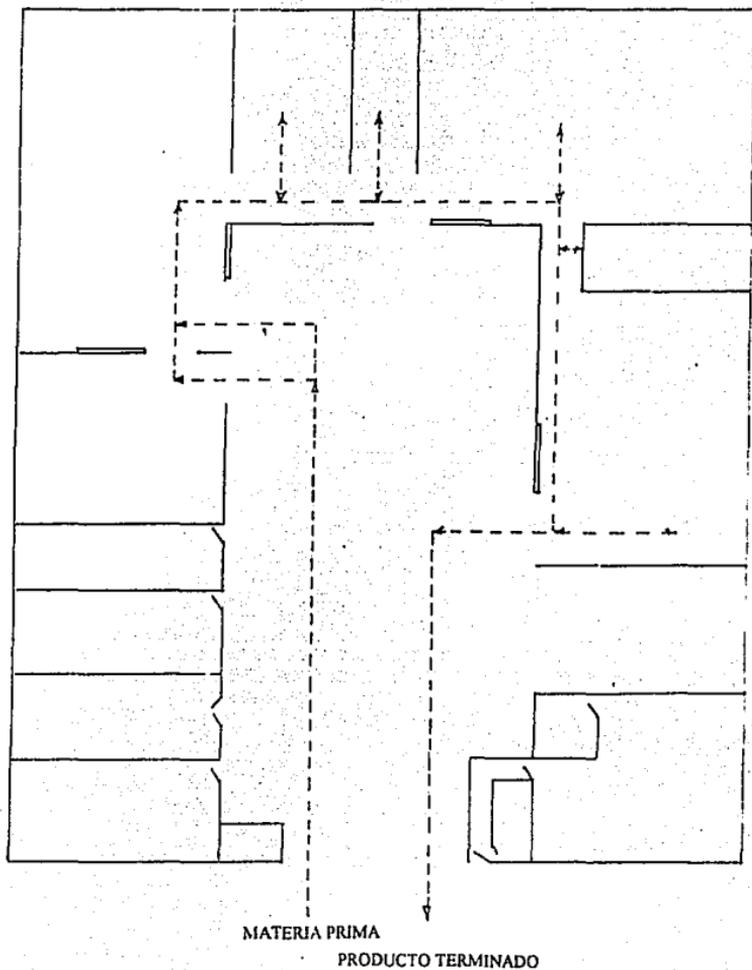
A continuación se manifiestan los diagramas de como estaria distribuido el equipo, así como correria el flujo de materiales, entrando como materia prima y saliendo como producto terminado, dentro de la planta de pinturas

- 1.- Tanque cilindrico horizontal de 20,000 lt
- 2.- Tanque cilindrico horizontal de 6,000 lt
- 3.- Molino de tres rodillos Draiswerke
- 4.- Molino vertical de perlas abrasivas
- 5.- Molino horizontal de perlas abrasivas
- 6.- Dispensor eléctrico de 15 hp tipo Cawles
- 7.- Dispensor eléctrico de 10 hp tipo Cawles
- 9.- Dispensor eléctrico de 7.5 hp tipo Cawles

EQUIPO



# FLUJO DE MATERIALES



## CAPITULO IV LOCALIZACION.

### 4.1 CONDICIONES ACTUALES.

Para escoger el lugar más adecuado dónde instalar una pequeña planta de pinturas es necesario considerar diferentes indicadores básicos que influyen con la misma importancia, como son:

#### a) Aspecto legal:

Actualmente no existe impedimento legal o restricción importante para instalar una planta de pinturas en ningún Estado del país; el gobierno federal favorece al empresario que esté dispuesto a invertir de manera planificada y que ofrezca abrir fuentes de trabajo.

#### b) Ubicación de la competencia:

Existen 168 plantas productoras de pinturas en el país, donde encontramos desde grandes y fuertes grupos, hasta pequeñas plantas como la que aquí nos interesa; todas igualmente eficientes y productivas, a su nivel y tamaño; distribuidas de la siguiente manera:

Estado de México	102
Jalisco	23
Nuevo León	19
Guanajuato	8
Distrito Federal	3
Puebla	3
Michoacan	3
Yucatán	2
Morelos	2
San Luis Potosí	2
Tamaulipas	1

Ver el mapa 1 donde se localizan los Estados en cuestión.

### c) Consumo por persona.

Considerando que el consumo de pintura por habitante es de 4.7 litros al año, es conveniente saber en qué Estados se concentra la mayor parte de la población. A continuación se enlistan los 5 Estados con mayor población en el país:

Entidad Federativa	Población 1990 ( miles )	TMAC
Estado de México	9816	2.6
Distrito Federal	8236	0.7
Veracruz	6228	1.5
Jalisco	5303	1.9
Puebla	4126	2.1

Ahora se enlistan los 5 Estados más poblados dónde no existe una planta de pinturas:

Entidad Federativa	Población 1990 ( miles )	TMAC
Veracruz	6228	1.5
Chiapas	3210	4.4
Oaxaca	3020	2.5
Guerrero	2621	2.2
Chihuahua	2442	2.0

Cabe hacer mención que el Sureste del país es la región que presenta la más alta tasa media anual de crecimiento (TMAC).

Para mayor información ver tabla 1 y mapa 2.

### d) Ingresos

Otro aspecto a relacionar es el ingreso del Estado, para saber si su población cuenta con el capital para consumir el producto regularmente:

Entidad Federativa	Ingresos 1988*
Distrito Federal	1072.1
Estado de México	544.2
Nuevo León	400.5
Jalisco	289.2
Veracruz	256.4

\* miles de millones de pesos de 1980.

Ahora los 5 Estados con mayores ingresos que no cuentan con una planta de pinturas.

Entidad Federativa	Ingresos 1988*
Veracruz	256.4
Coahuila	176.1
Chihuahua	153.5
Baja California Norte	144.4
Sonora	128.5

\* miles de millones de pesos de 1980.

Para mayor información ver tabla 2.

#### e) Concentración de las Unidades Económicas.

Otro aspecto es saber en qué Estados se llevan a cabo los mayores movimientos económicos, de donde se puede deducir qué tanto se mueve el capital y por lo tanto puede ofrecer un buen mercado:

Entidad Federativa	Unidades Económicas 1988
Distrito Federal	227671
Estado de México	121996
Jalisco	92549
Veracruz	90351
Puebla	67606

Ahora se enlistan los 5 Estados con mayor número de unidades económicas que no tengan planta de pinturas:

Entidad Federativa	Unidades Económicas 1988
Veracruz	90351
Oaxaca	39933
Chiapas	39305
Chihuahua	35354
Guerrero	33298

Para mayor información ver tabla 2 y mapa 3.

#### **4.2 DISTRIBUCION.**

La distribución es por carreteras y nuestro país cuenta con una red de carreteras bastante amplia, que crece constantemente, además de ofrecerlas en buenas condiciones y seguridad para el usuario.

Para el siguiente punto se debe recordar:

**" POCAS ESTRATEGIAS, MUCHA CONCENTRACION,POCO TIEMPO,  
MUCHAS UTILIDADES. "**

Mack Hanan.

### 4.3 ANALISIS DE RESULTADOS.

Al integrar las variables consideradas en este capítulo, encontramos los siguientes resultados:

1.- Por aspecto legal todos los Estados presentan facilidades para la instalación de una planta de pinturas.

2.- Entre los Estados con mayor población sin plantas de pintura:

- Veracruz
- Oaxaca
- Chihuahua

Se escogieron a los dos últimos por su ubicación estratégica dentro del territorio nacional en relación con este aspecto.

3.- Por sus ingresos corresponden:

- Veracruz
- Chihuahua

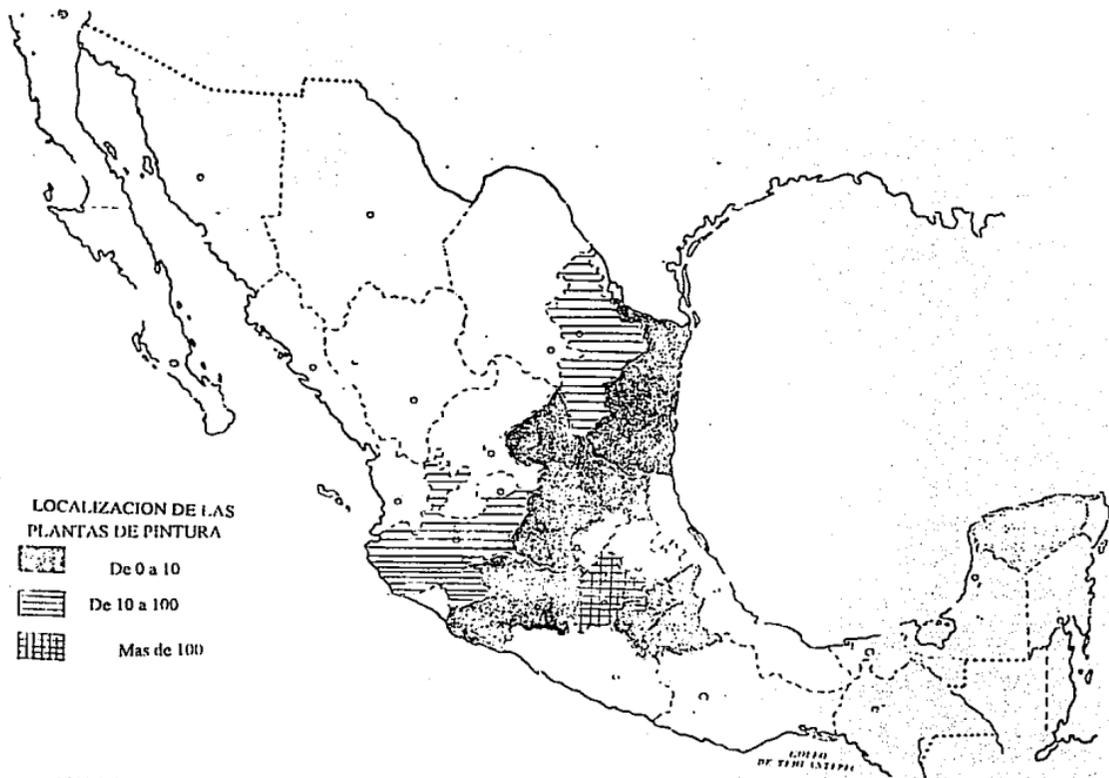
Toda la zona norte mantiene un ingreso similar con lo que Chihuahua por su ubicación es el considerado.

4.- Por su concentración de unidades económicas queda:

- Veracruz
- Oaxaca
- Chihuahua

Resumiendo este análisis, los Estados que se recomiendan para la instalación de una pequeña planta modular de pinturas y respetando el orden son:

- Veracruz
- Chihuahua
- Oaxaca

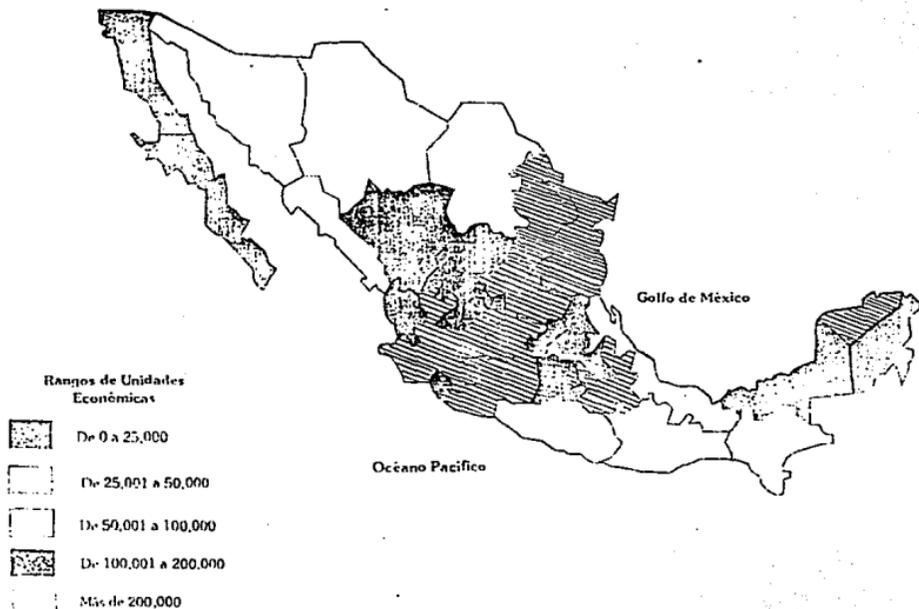


# POBLACION POR ENTIDAD FEDERATIVA, 1990



# CONCENTRACION DE LAS UNIDADES ECONOMICAS CENSADAS POR ENTIDAD FEDERATIVA

Datos Referentes a 1988



## TERRITORIO Y POBLACION

TABLA I

ENTIDAD FEDERATIVA	CAPITAL	SUPERFICIE		POBLACION 1980		POBLACION 1990		TASA MEDIA ANUAL DE CRECIMIENTO (T.M.A.C.)				
		(km <sup>2</sup> )	part. %	(miles)	part. %	(miles)	part. %	1940-1950	1950-1960	1960-1970	1970-1980	1980-1990
Estados Unidos Mexicanos		1,958,201	100	66,847	100	81,250	100	2.7	3.1	3.4	3.2	2.0
Aguascalientes	Aguascalientes	5,471	0.3	519	0.8	720	0.9	1.5	2.6	3.5	4.2	3.3
Baja California	Mexicali	69,921	3.6	1,178	1.8	1,661	2.0	10.9	8.6	5.5	3.0	3.5
Baja California Sur	La Paz	73,475	3.8	215	0.3	318	0.4	1.6	3.0	4.8	5.1	4.0
Campeche	Compeche	50,812	2.6	421	0.6	535	0.7	3.0	3.3	4.3	5.1	2.4
Coahuila	Saltillo	149,982	7.7	1,557	2.3	1,972	2.4	2.7	2.3	2.2	3.3	2.4
Colima	Colima	5,191	0.3	346	0.5	429	0.5	3.5	3.9	4.1	3.6	2.2
Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	74,211	3.8	2,035	3.1	3,210	4.0	2.9	2.9	2.7	2.8	4.4
Chihuahua	Chihuahua	244,938	12.5	2,005	3.0	2,442	3.0	5.5	4.8	3.6	2.4	2.0
Distrito Federal		1,479	0.1	8,831	13.2	8,236	10.1	2.6	1.9	2.2	2.2	0.7
Durango	Durango	183,181	6.3	1,182	1.8	1,349	1.7	2.6	1.9	2.2	2.2	1.3
Guajuato	Guajuato	30,491	1.6	3,006	4.5	3,983	4.9	2.4	2.7	2.8	2.7	2.9
Guerrero	Chilpancingo	64,281	3.3	2,110	3.2	2,621	3.2	2.2	2.6	3.1	2.7	2.2
Hidalgo	Pachuca	20,813	1.1	1,547	2.3	1,888	2.3	1.0	1.6	1.9	2.5	2.0
Jalisco	Guadalajara	80,836	4.1	4,372	6.5	5,303	6.5	2.1	3.4	3.2	2.8	1.9
Jalisco	Toluca	21,355	1.1	7,564	11.3	9,816	12.1	1.9	3.1	7.6	6.4	2.6
Michoacán	Morelia	59,928	3.1	2,869	4.3	3,548	4.4	1.8	2.7	2.4	2.1	2.1
Morales	Guerravaca	4,950	0.3	947	1.4	1,195	1.5	4.0	3.5	5.0	4.2	2.4
Nayarit	Tepic	26,979	1.4	726	1.1	825	1.0	2.9	3.0	3.5	2.6	1.3
Nuevo León	Monterrey	69,924	3.6	2,513	3.8	3,099	3.8	3.1	3.8	4.8	3.9	2.1
Oaxaca	Oaxaca	93,952	4.8	2,369	3.5	3,020	3.7	1.7	2.0	1.6	1.6	2.5
Puebla	Puebla	33,902	1.7	3,348	5.0	4,126	5.1	2.0	2.0	2.5	2.8	2.1
Queretaro	Queretaro	11,449	0.6	740	1.1	1,051	1.3	1.5	2.2	3.3	4.2	3.6
Quintana Roo	Chetumal	50,212	2.6	226	0.3	493	0.6	3.6	6.4	6.0	9.5	8.1
San Luis Potosí	San Luis Potosí	63,068	3.2	1,674	2.5	2,003	2.5	2.3	2.0	2.0	2.6	1.8
Sonora	Culiacán	58,328	3.0	1,850	2.8	2,204	2.7	2.5	2.8	4.4	3.7	1.8
Tlaxcala	Hermosillo	182,052	9.3	1,514	2.3	1,824	2.2	3.4	4.4	3.6	3.1	1.9
Tlaxcala	Villahermosa	25,267	1.3	1,063	1.6	1,502	1.8	2.4	3.2	4.6	3.2	3.5
Tlaxcala	Ciudad Victoria	79,384	4.1	1,921	2.9	2,250	2.8	4.5	3.6	3.7	2.7	1.6
Tlaxcala	Tehuacán	4,016	0.2	557	0.8	761	0.9	2.4	2.0	2.0	2.7	3.2
Veracruz	Xalapa	71,699	3.7	5,388	8.1	6,228	7.7	2.3	2.9	3.5	3.4	1.5
Veracruz	Xalapa	38,402	2.0	1,064	1.6	1,363	1.7	2.1	1.7	2.2	3.3	2.5
Veracruz	Xalapa	73,252	3.7	1,137	1.7	1,276	1.6	1.6	2.1	1.6	1.7	1.2

Fuente: Censo elaborado con datos de "Muestra Social 1990-1991", "Barómetro" y el "XI Censo General de Población y Vivienda 1990", INEGI.

CENSOS ECONOMICOS TABLA 2

I.2.1. POR ENTIDAD FEDERATIVA	CAPITAL	Unidades Económicas 1/		PERSONAL OCUPADO (miles)							
		1985	1988	TOTAL		REMUNERADO		NO REMUNERADO		INGRESOS 2/	
		1985	1988	1985	1988	1985	1988	1985	1988	1985	1988
<b>Total Nacional</b>		<b>1,103,286</b>	<b>1,309,557</b>	<b>6,195</b>	<b>6,910</b>	<b>4,654</b>	<b>5,179</b>	<b>1,541</b>	<b>1,731</b>	<b>3,617.5</b>	<b>4,612.9</b>
Aguascalientes	Aguascalientes	11,171	13,244	61	73	50	56	15	17	21.8	38.7
Baja California	Mexicali	20,070	24,633	156	204	129	173	26	31	59.2	144.4
Baja California Sur	La Paz	4,758	7,010	30	35	24	26	6	9	15.5	22.4
Campeche	Campeche	7,193	9,643	33	38	23	26	10	12	15.9	16.5
Coahuila	Saltillo	27,215	31,509	188	244	154	206	34	38	127.8	176.1
Colima	Colima	6,480	7,593	33	40	22	28	11	12	12.4	18.1
Chiapas	Tuxtla Gutiérrez	25,977	39,305	78	113	42	60	36	54	48.8	61.7
Chihuahua	Chihuahua	28,568	35,354	233	324	196	280	37	43	107.9	153.5
Distrito Federal		217,209	227,671	1,572	1,465	1,282	1,181	290	281	1,021.9	1,072.1
Durango	Durango	13,744	17,170	85	100	66	78	19	22	48.9	57.0
Guanajuato	Guanajuato	52,619	61,831	238	255	165	182	73	81	116.5	143.4
Guerrero	Chilpancingo	25,222	33,298	87	115	49	69	38	46	39.6	52.6
Hidalgo	Pachuca	17,074	22,236	88	99	63	68	25	31	44.2	73.1
Jalisco	Guadalajara	80,457	92,549	468	474	350	346	118	128	302.0	289.2
México	Toluca	98,578	121,996	597	663	456	496	141	167	285.1	344.2
Michoacán	Morlia	47,142	53,984	156	183	84	102	72	81	57.8	80.2
Morales	Guerravaca	17,960	22,321	74	88	48	57	25	31	35.1	66.9
Nayarit	Tepic	11,473	15,309	43	54	25	30	18	24	20.8	20.8
Nuevo León	Monterrey	46,997	53,602	418	425	358	364	61	62	342.7	400.5
Oaxaca	Oaxaca	31,850	39,933	92	112	41	58	51	51	28.6	58.1
Puebla	Puebla	60,076	67,606	237	254	153	163	85	91	126.0	153.9
Querétaro	Querétaro	10,417	15,179	84	91	69	71	15	20	19.5	72.3
Quintana Roo	Chetumal	6,728	8,055	42	53	33	43	9	10	22.6	26.8
San Luis Potosí	San Luis Potosí	23,693	29,875	121	139	90	102	31	37	69.6	90.6
Sinaloa	Culiacán	22,558	28,666	138	157	106	119	33	37	81.0	85.3
Sonora	Hermosillo	21,900	27,557	134	195	106	161	29	34	75.8	128.5
Tabasco	Minatitlán	10,587	15,527	48	65	32	45	15	19	25.7	71.8
Tamaulipas	Ciudad Victoria	31,193	39,355	186	256	140	205	47	51	96.2	140.4
Tlaxcala	Tlaxcala	11,154	12,591	47	45	31	27	15	17	27.2	24.0
Veracruz	Xalapa	71,250	90,351	285	371	181	242	104	124	178.9	276.4
Yucatán	Merida	24,042	27,767	101	119	66	82	35	37	40.0	53.6
Zacatecas	Zacatecas	12,845	16,834	42	51	21	29	19	23	20.2	21.8

Nota: 1/ Incluye unidades móviles, 2/ En millones de pesos de 1980  
 Fuente: Encuesta de los Censos Económicos 1985 y 1988, CEEI

## CONCLUSIONES

Los resultados del análisis inicial del mercado de las pinturas en México son por demás estimulantes. Existe un gran potencial y en crecimiento, sobre todo considerando nuestra estrecha relación con el mercado mundial y la certeza de que el patrón de consumo es y seguirá siendo históricamente similar.

Con la pequeña planta modular que se presenta para producir alrededor de 135,000 lt mensuales, cubrimos solo aproximadamente el 0.5% del mercado nacional actual que siempre presenta demanda insatisfecha. En otras palabras, la colocación (venta) de ese pequeño porcentaje está prácticamente garantizado puesto que "lo que produzcas lo vendes".

La rentabilidad es definitivamente atractiva ya que con una inversión inicial de NS 2'210,000.00 se contempla una utilidad anual de NS 1'364,520.00 , recuperándose la inversión en menos de dos años más el tiempo empleado en el anteproyecto y la instalación (11 meses). Ello suponiendo que se vende constantemente desde el primer mes de producción los 95,000 kg.

La localización en tres posibles Estados de la República, Veracruz, Chihuahua ó Oaxaca, es atractiva, pues, hay alternativas en función de las prioridades de inversionistas y directivos.

Estudios sencillos, pequeños y prácticos como éste, que son en si útiles guías para iniciar y consolidar un negocio, representa ejercicios importantes que pueden y deben repetirse en todos los sectores y para una gran variedad de productos y servicios en la industria química nacional. Ello facilitaría:

- 1.- La identificación de oportunidades de desarrollo profesional para estudiantes profesionales de la química.
- 2.- La generación y fortalecimiento de empleos y actividades productivas tan necesarias hoy por hoy en nuestro querido México.
- 3.- La promoción de una formación profesional más completa que permita a los jóvenes analizar integralmente la viabilidad de procesos y fenómenos químicos en el mundo real en términos no solo técnicos sino también económicos, administrativos, personales y de mercado.
- 4.- La verdadera independencia nacional generando o adecuando tecnología y negocios a nuestra realidad a la luz de la dinámica local, regional e internacional.

## BIBLIOGRAFIA

### 1) Tecnología de Pinturas y Recubrimientos

Orgánicos

Alberto Blanco M. y Luis Yves V.

Editorial Química, S.A.

México, 1966.

### 2) Diseño de Equipo

Race and Barrow

Editorial Limusa

México, 1993.

### 3) La dirección de Empresas y Maquiavelo

Antony Jay

Editorial Destino

España, 1967.

### 4) Incremento de Utilidades

Mack Hanan

Fondo Educativo Interamericano

México, 1983.

5) La innovación y el Empresario innovador

Peter Drucker

Editorial Hermes

México, 1988.

6) Planeación Prospectiva

Ing. Napoleón Serna Solís

FONEP

México, Septiembre 1986.

7) Falacias de la Dirección de las Organizaciones

Ings. Manuel A. Tamayo y Napoleón Serna

FONEP

México, Septiembre 1986.

8) México'92 Macro-Estrategia

Banco de Información Económica

CENCADE y PANORAMA

México, 1992.

9) Pinturerías

ANAFAPYT

Vol.38, No.450

México, Julio, Agosto, Septiembre 1992.

10) Gaceta Ecológica

SEDUE

Vol. 1 al 18

México, Junio 1989 al Noviembre 1991.

11) Instructivos Numerados

Secretaría del Trabajo y Previsión Social

a través de la Dirección General de Medicina y

Seguridad en el Trabajo

Vol. 1 al 22

México, Marzo 1992.

12) Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Secretaría del Trabajo y Previsión Social

a través de la Dirección General de Medicina y

**Seguridad en el Trabajo**

**México, Marzo 1992.**

**13) Catálogos de Material de Laboratorio**

**a) Sepor, inc.**

**U.S.A. 1992**

**b) Sheen Instruments LTD**

**Inglaterra, 1992**

**14) Anteproyecto Productos Químicos MEF-2, S.A de**

**C.V.**

**Manuel Enriquez**

**México, 1993**