

DICME
500.00

FECHA DE DEVOLUCION

El último sello marca la fecha tope para ser devuelto este libro.

Vencido el plazo, el lector pagará ⁴⁰⁰ 400 peso por cada día que pase.

~~9 MAYO 1987~~

~~28 ABR. 1988~~

~~8 NOV. 1985~~

Antonio

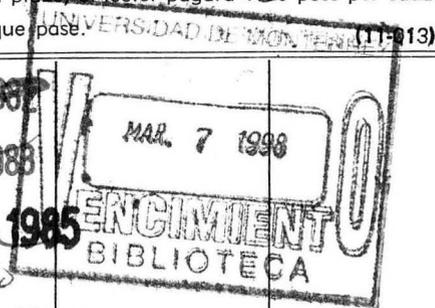
~~5 MAYO 1986~~

20 OCT. 1988

~~24 ABR. 1990~~

~~03 MAYO 1990~~

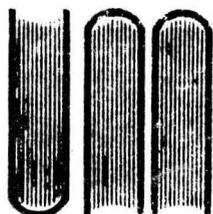
~~18 MAYO 1990~~



B. [Signature]
V. Co.

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

Clasif.
070.66
R696a
1977

Título:

ANTEPROYECTO PARA LA FABRICACION DE
LACAS EN CD. GUADALUPE, NUEVO LEON

Folio 800906

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL

QUE PRESENTA

Autor: RUBEN DE JESUS RODRIGUEZ MONTEMAYOR

EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE 1977

BIBLIOTECA
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

PROGRAMA DE EVALUACION FINAL

ANTEPROYECTO PARA LA FABRICACION DE LACAS EN CD.

GUADALUPE NUEVO LEON

DICIEMBRE DE 1977

RUBEN DE JESUS RODRIGUEZ MONTEMAYOR

MONTERREY NUEVO LEON

A

L A

M E M O R I A

D E M I P A D R E

A M I M A D R E :

A QUIEN DEBO LA CULMINACION DE MIS
ESTUDIOS.

A MIS HERMANOS , COMPAÑEROS Y MAESTROS.

A MI NOVIA.

I N D I C E .

INTRODUCCION

GENERALIDADES SOBRE PINTURA-----	2
Tipos de Pinturas y Características-----	3
Pinturas de Agua-----	3
Pinturas de Aceite-----	4
Esmalte-----	5
Emulsiones-----	5
Barnices-----	5
Pinturas Especiales-----	6
PROCESO DE FABRICACION-----	7
Pigmentos-----	9
Disolventes-----	9
Formador de Película o Aglutinante-----	9
Dispersantes-----	10
Vehículo-----	10
DIAGRAMA DEL PROCESO DE FABRICACION-----	11
CONTROL DE CALIDAD-----	12
BALANCE DE MATERIA-----	13
EQUIPO-----	15
LOCALIZACION DE LA PLANTA-----	16

ANALISIS ECONOMICO-----	18
Inversión Inicial-----	18
Estimación de Ventas y Producción-----	19
Costo de Fabricación Mensual-----	20
Gastos de Administración y Ventas-----	20
Estado de Resultados-----	22
Tiempo de Recuperación-----	23
Punto de Equilibrio-----	23
Margen de Seguridad-----	23
Tasa de Rendimiento-----	23
Especificaciones-----	24

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

I N T R O D U C C I O N

A través de los siglos, la fabricación de pinturas ha evolucionado de un arte gremial que empleaba unas cuantas docenas de materiales, a la moderna industria de pinturas que hace uso de cientos de compuestos químicos, materiales y equipo. No muy lejana está la época en que se hablaba solamente de pinturas de cal, de pinturas de caseína y pinturas de aceite; en la actualidad, cualquier fábrica de mediana importancia maneja por lo menos cinco veces más tipos de pinturas que los antes expresados, habiendo algunas que cuentan con veinte o más líneas diferentes.

Actualmente se formula con estremada precisión con el objeto de obtener acabados adecuados para cualquier tipo de condiciones; los acabados universales y de antaño van siendo relegados al campo de las pinturas domésticas, en tanto que las pinturas industriales se diversifican constantemente.

Debido a esta diversificación se requiere del uso de cantidades considerables de materia prima de características muy variables.

Con el objeto de tener un mejor conocimiento de este avance que ha logrado la tecnología en la fabricación de pinturas, y con el de conocer más a fondo el proceso de fabricación de éstas, se presenta este trabajo, en el cual se desarrolla un proyecto para la construcción e instalación de una fábrica de pinturas, en donde se procesará uno de los tantos tipos de pinturas que hay en la actualidad, como lo son las lacas nitrocelulósicas. (1).

GENERALIDADES SOBRE PINTURAS.

Las pinturas se presentan comercialmente en forma de pastillas, polvos, líquidos o pastas, mezcladas con aceite o agua. Son mezclas más o menos líquidas, de densidad variable, que se aplica por brocha, impresión o inmersión sobre las superficies para formar una vez secas una película sólida, opaca o transparente, que sirve para colorear, dar calidad, terminar una superficie y protegerla de los agentes externos. Si la película es opaca se denomina pintura; si es transparente o translúcida, se trata de un barníz.

Las pinturas y barnices deben de reunir una serie de condiciones, como son: la facilidad de reparto y buena adherencia al soporte; elasticidad suficiente para no deteriorarse ante las posibles contracciones o dilataciones del soporte; resistencia a la intemperie y a los agentes corrosivos; inalterabilidad, de manera que no se descompongan o reaccionen con los componentes del soporte; estabilidad de color frente al tiempo y la acción de la luz solar, y carácter estético que facilite la elección.

Los barnices están constituidos por dos componentes: el aglutinante, a base de aceites o resinas naturales o sintéticas, que dan al producto sus cualidades de duración y resistencia y el disolvente que diluye el aglutinante para facilitar su aplicación. Los barnices forman una película transparente de aspecto brillante o mate, que protege el soporte sin modificar su aspecto.

Las pinturas están formadas por tres componentes: el aglutinante, que después del secado forma la capa superficial de protección; los pigmentos, que unidos al aglutinante le dan opacidad y color; y el disolvente, encargado de hacer líquido el conjunto hasta la aplicación de la pintura, que se evapora al secarse. Las pinturas forman un revestimiento opaco que puede ser esmaltado, satinado o mate, según la naturaleza de sus componentes.

TIPOS DE PINTURAS Y CARACTERISTICAS:

Generalmente, las pinturas se conocen con el nombre del aglutinante, vehículo o pigmento que los constituye. Así se dice: pintura de cal o a la cal, al silicato, a la cola, al aceite, etc. Para el estudio de las pinturas se establece una serie de grupos: pinturas de agua, de aceite, de esmalte y de emulsión. Los esmaltes se concideran grasas, sintéticos y al alcohol.

La Industria de las pinturas y de los barnices ha conocido, en los últimos años, un progreso constante. Los productos de síntesis han permitido ampliar el terreno de aplicación de las distintas resinas y crear así materiales capaces de resolver cada uno de los problemas planteados. De esta forma, han surgido una serie de pinturas denominadas especiales, entre las cuales figuran las pinturas de silicato, antiherrumbres, celulósicas, ignífugas, insecticidas, luminosas y antisonoras.

PINTURAS AL AGUA:

Se concideran como las más antiguas y están fabrica-

das con aglutinantes naturales como: clara de huevo, coseina de leñe, colas animales o vegetales, gelatina o cal diluida exclusivamente en agua. Son sensibles a la humedad y no lavables y se denominan temple, pinturas a la cal, pinturas al fresco, etc. Son muy económicas y fáciles de aplicar.

PINTURAS AL ACEITE:

También llamadas al óleo, son así mismo utilizadas desde hace mucho tiempo. Están compuestas por diferentes pigmentos en suspensión en aceite de linaza o en otros aceites. Para aumentar su fluidez puede añadirseles un disolvente a base de aguarrás o de gasolina, si por el contrario, se quiere darle más cuerpo, se añaden productos inertes, conocidos como cargas o llenadores, entre los que figuran: el yeso, la creta, el caolín y la baritina. También es importante incorporarles un secante (como óxidos de plomo o de fierro, oleatos y resinatos) que reduzca la duración del secado, el cual se prolongo en ocasiones hata cinco o más días.

Las pinturas al óleo originan una película impermeable, caracterizadas por su flexibilidad y buena adherencia. Son lavables, a condición de no emplear lejías muy concentradas en solución. El inconveniente de las pinturas al óleo radica en las oxidaciones que sufren en presencia del aire contaminado y en que son atacables por las temperaturas elevadas. En ambos casos oscurecen o amarillean en mayor o menor grado, lo cual sucede especialmente en las pinturas blancas o de tonos claros.

ESMALTE:

Estas pinturas tiene una mejor estabilidad de color y un tiempo de secado mucho más corto que las pinturas de aceite, gracias a los avances realizados por la química moderna de síntesis. Se preparan con la ayuda de aglutinantes sintéticos y disolventes a base de aceite y aguarrás, a los que se añade un barniz brillante. Son de fácil aplicación y forman una película de superficie flexible, lisa, brillante y de una adherencia de gran duración. Además son impermeables y soportan numerosas lavadas, pues resisten a la mayor parte de los agentes químicos. Se preparan industrialmente y se venden envasadas.

EMULSIONES:

Son las pinturas más modernas, conocidas corrientemente como pinturas plásticas. Están preparadas a base de un vehículo acuoso u oleoso, emulsionado con cola, almidón celulosa, - aceite de linaza, lacas o resinas. Entre las resinas artificiales utilizadas figuran las de polivinilo, acrílicas, fenólicas, de plietileno y de caucho clorado.

Son muy apreciadas por los no profesionales por su facilidad de aplicación, rendimiento, rapidéz de secado y claridad de sus tonos, de un brillo mate característico. Forman una película generalmente porosa, pero son lavables hasta cierto punto y fáciles de limpiar.

BARNICES:

Los barnices pueden ser grasos u oleosos, sintéticos o al alcohol. Los primeros están compuestos de aceites mezclados con gomas y resinas naturales o artificiales. Producen una película flexible e impermeable, de un brillo profundo y rápido secado. Son principalmente utilizados para la protección de la madera expuesta a la intemperie, a causa de la capa protectora, de su espesor y de su impermeabilidad.

Los barnices al alcohol obtenidos por la disolución de una goma natural en alcohol, se destinan al barnizado de muebles.

Existen también barnices lacas al alcohol o al agua--rrás, barnices lacas al óleo, barnices a la celulosa y al caucho colorado y barnices vidriados mediante un endurecedor.

PINTURAS ESPECIALES:

Pueden ser de silicatos, antioxidantes, celulósicas, ignífugas, insecticidas, antisonoras y luminosas. Las pinturas al silicato se emplean generalmente para pintar sobre soportes de piedra o de cemento situado a la intemperie. Impiden la adherencia de cualquier otra pintura que se quiera aplicar encima.

Las pinturas antioxidantes utilizan pigmentos de este carácter específico como el cinc-cromo, el aluminio-plomo asociados con un aglutinante graso, comunmente el aceite de linaza.

Las pinturas celulósicas son productos a base de acetato de celulosa, el cual proporciona a la pintura una película muy brillante, impermeable y lavable. Se aplican sobre metales, pueden saltar al golpearlas.

Las pinturas ignífugas son pinturas al silicato, con polvo de aluminio y grafito, derivados amoniacos, caucho colorado, etc. Se destinan a recubrir materiales inflamables.

Las pinturas antisonoras están formadas por una especie de enlucido a base de fibras de celulosa y de piedra caliza.

Las pinturas luminosas están hechas a base de pigmentos radioactivos, y fluorescentes. (2).

PROCESO DE FABRICACION.

Las diversas operaciones necesarias para fabricar pinturas son de carácter físico y se facilitan si el local donde se encuentra la fábrica es de dos pisos, ya que así se aprovecha la acción de la gravedad para algunos pasos del proceso de fabricación, el cual se describe a continuación.

Se coloca dentro del tanque o tolva de la mezcladora (ubicada en el segundo piso de la fábrica) la becasita que es el vehículo, se prende el mezclador; enseguida se le agrega el dispersante que se necesite dependiendo del pigmento a usar; - una vez hecho esto se procede a agregar lentamente el pigmento, se agrega así para que no se apelmase ya que viene en forma de polvo, y posteriormente se agrega el disolvente para disminuir un poco la viscosidad y así facilitar el mezclado.

Se deja mezclando durante el tiempo que sea necesario, hasta que adquiriera una consistencia adecuada. En esta ope

ración de mezclar los pigmentos en el vehículo, se requiere mucha habilidad y experiencia para conseguir un producto uniforme a un costo que no resulte muy alto.

Una vez que la mezcla o pasta ha adquirido la consistencia adecuada, se para el mezclador y se conecta la tolva que contiene la mezcla al tubo de alimentación de un molino instalado en el primer piso debajo del mezclador; esta concección se hace mediante una válvula que tiene la tolva en el fondo. Se abre la válvula y se deja fluir la mezcla llevándose acabo la molienda. El pasar la mezcla por el molino tiene como finalidad darle a la pasta una finura adecuada, lo cual garantiza un elevado brillo. Al terminar la molienda, se enjuaga el molino agregando disolvente por el mismo tubo de alimentación del molino; se recoge también este producto y se agrega a la pasta ya molida.

Una vez molida la pasta, se agrega a un recipiente donde previamente se encuentra en agitación la nitrocelulosa. Se dejan mezclándose alrededor de treinta o cuarenta minutos.

La resina formadora de película (nitrocelulosa) se prepara mezclando nitrocelulosa con disolvente y aceite de ricino. Debe de tenerse cuidado al prepararse, debido a que la nitrocelulosa es inflamable en extremo.

Una vez pasado el tiempo de mezclado de la resina con la pasta, se le hacen varias pruebas de control de calidad, tales como la flexibilidad, el brillo, impacto, adhesión y comparación de color con su respectivo standard para igualarlo a éste, y una vez efectuadas las pruebas, se transporta la pintura a la tolva de llenado, donde se lleva el embasado de la -

pintura, que se realiza manualmente. (1)

La materia prima que se utiliza en el proceso de fabricación de lacas nitrocelulósicas, puede variar un poco dependiendo del pigmento que se vaya a utilizar; pero básicamente en la siguiente:

PIGMENTOS:

Estos se utilizan para proteger la película reflejando la luz y para dar un aspecto estético. Deben de tener buen poder de recubrimiento, buena miscibilidad con el vehículo apropiado, energía química, no ser tóxico y tener un costo razonable. Hay varios tipos:

amarillo cromo, para color amarillo canario.
verde VC-74, para color verde,
óxido de hierro sintético, para color rojo.
rojo brillante tipo RN-195, para color rojo bermellón.
negro FW-2, para color negro.

DISOLVENTES:

Modifican la viscosidad de las pinturas. Para este tipo de pinturas se usa el tiner.

FORMADOR DE PELICULAS O AGLUTINANTE:

Su función es formar una película sólida y continua al secarse, una vez aplicada. Para lacas se usa la nitrocelulosa.

DISPERSANTES:

Suspenden los pigmentos y disuelven los materiales formadores de películas, permitiendo de este modo la aplicación de pinturas. Hay varios tipos:

W-82-60

nouspers N-657

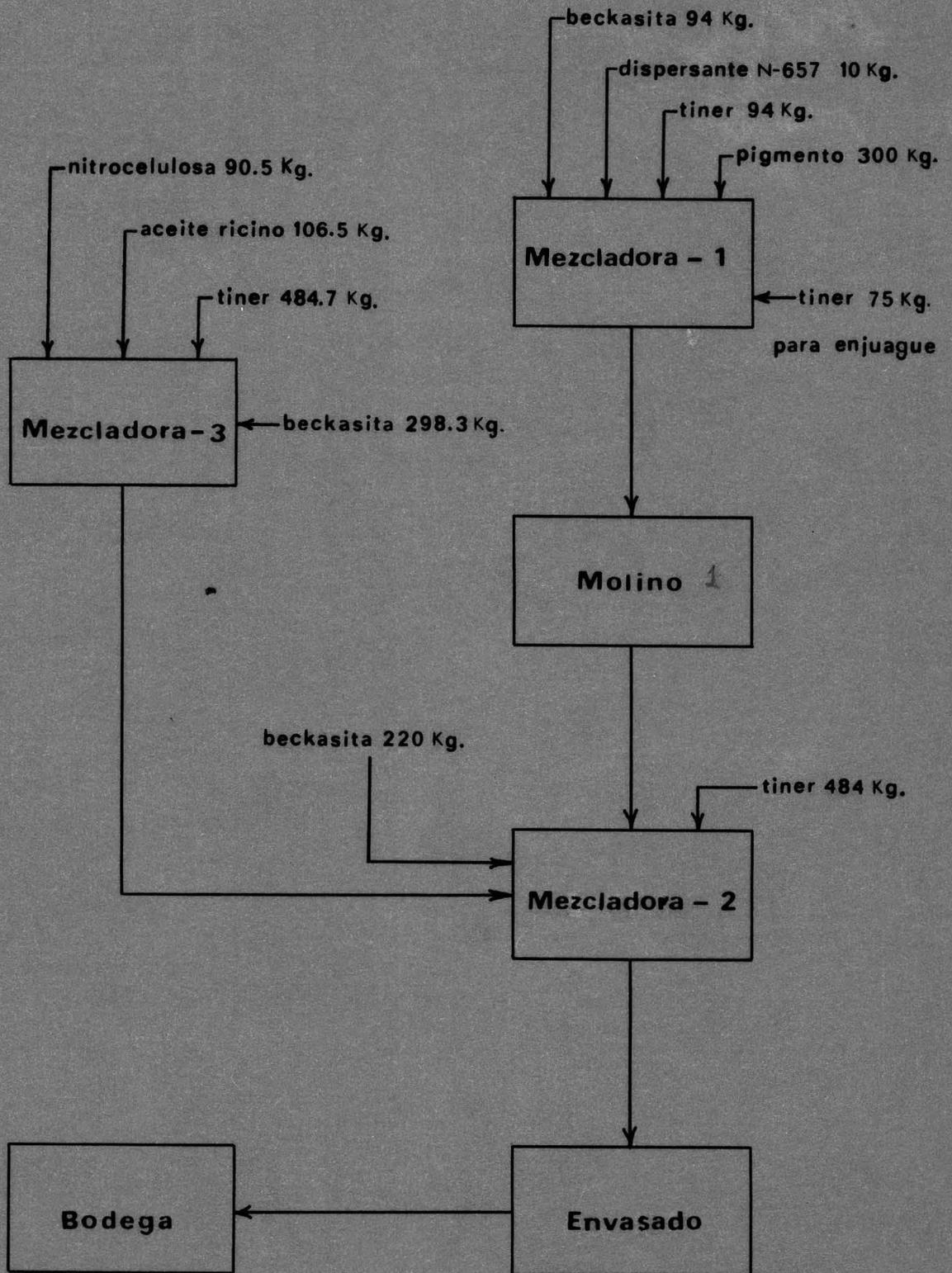
aceite de risino

lecitina, contribuye a dar una mejor brocheabilidad.

VEHICULO:

Es la parte líquida de la pasta donde se disuelve el pigmento. Se utiliza la beckacita que se compone de brea, glicerina y anhídrido maléico. (3).

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE FABRICACION



CONTROL DE CALIDAD.

Para lograr una buena calidad en el producto fabricado, se somete éste a varias pruebas; algunas de éstas son las siguientes:

a) VISCOSIDAD:

En esta prueba se utilizan copas especiales para este tipo de medición, las cuales tienen un orificio en la parte inferior. La copa se llena con laca y se toma el tiempo que tarda en vaciarse. Para lacas, viscosidad es de 30 a 40 segundos en una copa zalin # 5 General Electric.

b) IMPACTO:

Esta prueba se realiza dejando caer una varilla, que tiene una escala graduada en kg/cm^2 , sobre una placa de madera pintada, y así se observa que resistencia tiene al impacto. La lectura para lacas debe de andar entre 30 y 40 Kg/cm^2 .

c) ADHERENCIA:

Esta prueba se realiza de la siguiente forma:

Se pinta sobre cuadrícula de material adecuado y una vez seca se cubre la cuadrícula con papel engomado, luego se jala el papel engomado y se observa como queda la pintura sobre la cuadrícula. La lectura en esta prueba es arbitraria ya que depende del tamaño de la cuadrícula.

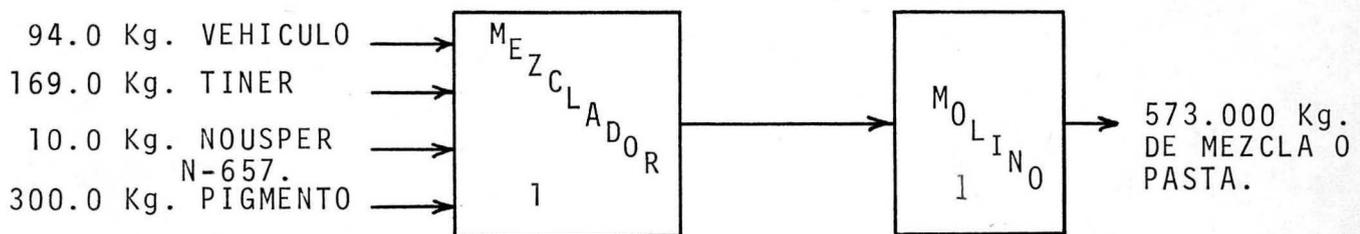
BALANCE DE MATERIA.

Debido a la ausencia de reacciones químicas durante el proceso de fabricación, las cantidades adecuadas de materia prima para la fabricación de pinturas se obtuvieron investigando en libros de tecnología de pinturas y mediante información lograda en fábricas de pinturas.

BALANCE EN LA MEZCLADORA-1 Y MOLINO:

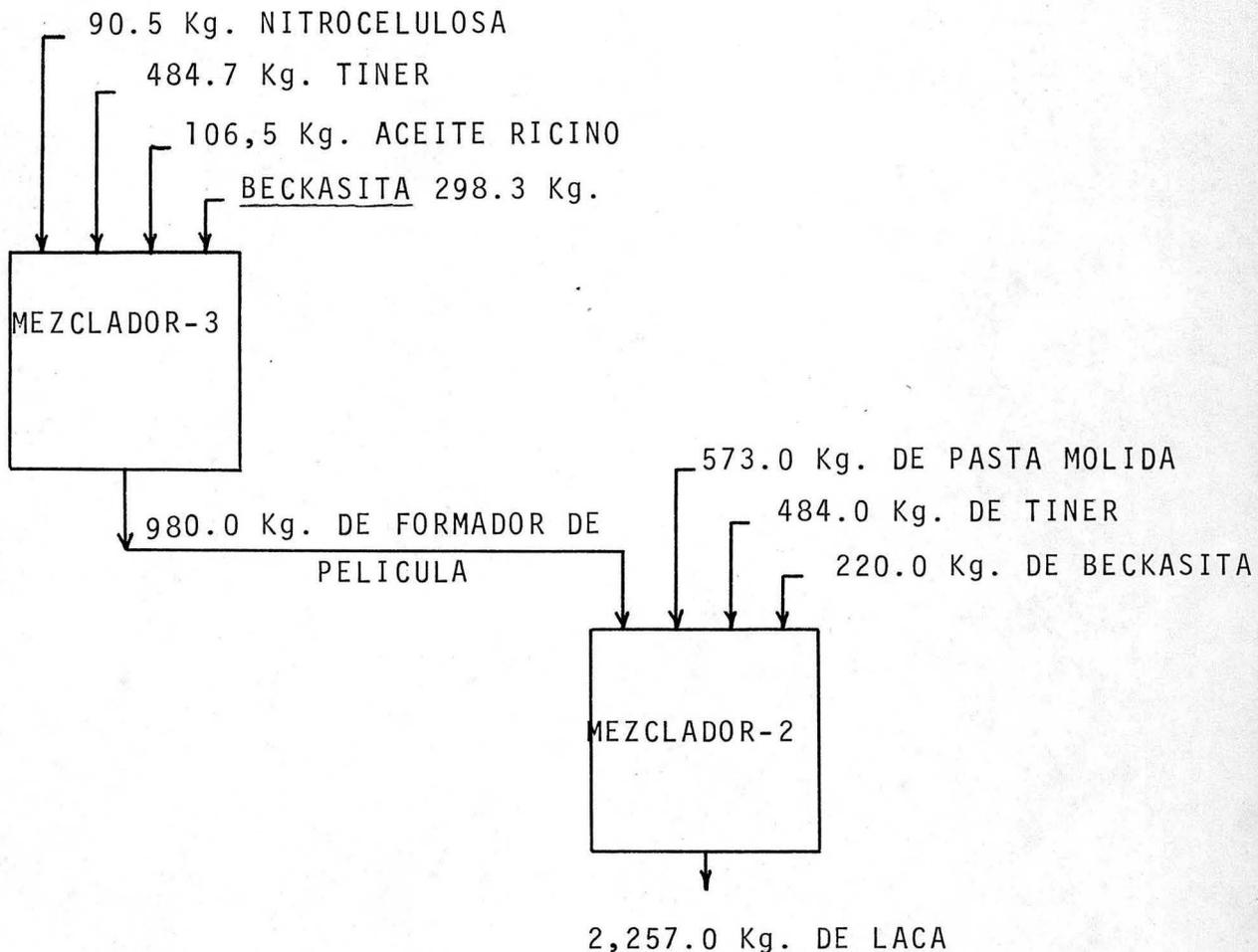
A la mezcladora-1 se le agregan 94.0 Kg. de vehículo (beckasita), que esta formado por brea, anhídrido maléico y glicerina, se le agrega también 169.- Kg. de tiner, 10.0 Kg. de -Nousper N-657, 300.0 Kg. de pigmento amarillo cromo A-501 (para color amarillo en la laca).

Esta pasta pasa al molino en donde al salir se obtienen 573.0 Kg. de pasta ya molida.



BALANCE EN MEZCLADORA 2 Y 3:

En la mezcladora 3, se prepara el formador de película o base y para esto se le agrega 90.5 Kg. de nitrocelulosa, 484.7 Kg. de tiner, 106.5 Kg. aceite de ricino y 298.3 Kg. de becasita. De esta forma salen 980.0 Kg. de formador de película, los cuales pasan al mezclador-2, al que se le agregan los 573.000 Kg. de pasta que salen del molino, 484 Kg. de tiner y 220.0 Kg. de becasita y por lo tanto se obtienen 2,257.0 Kg. de laca en este mezclador, que equivalen a 2000 lt. de laca.



E Q U I P O

Las especificaciones del equipo que se necesita son -
las siguientes:

MOLINOS:

Que sean de perlas.

Se usarán para la fabricación de lacas para muebles.

2 molinos que muelan 10 lts. por minuto.

1 molino que muele 6 lts. por minuto.

MEZCLADORES:

Se usarán para la fabricación de lacas para madera.

2 que puedan mezclar hasta 2000 lts.

3 que puedan mezclar hasta 1000 lts.

De acuerdo a las especificaciones, se encontró que el
equipo que cumple las especificaciones es el siguiente:

2 molinos con motor de 25 H.P.

1 molino con motor de 15 H.P.

2 mezcladores con motor de 25 H.P.

3 mezcladores con motor de 15 H.P.

Las especificaciones de equipo se hicieron en base -
a la capacidad de producción de la fábrica que será de 100,000
lts. mensuales.

LOCALIZACION DE LA PLANTA

El lugar en el cual estará localizada la planta será - en Guadalupe, Nuevo León.

Este lugar fué escogido debido a que es un municipio que cumple con los requerimientos que son necesarios para la - construcción y buen funcionamiento de la fábrica.

A continuación se mencionarán algunos de estos requisitos en los cuales se basó para su elección:

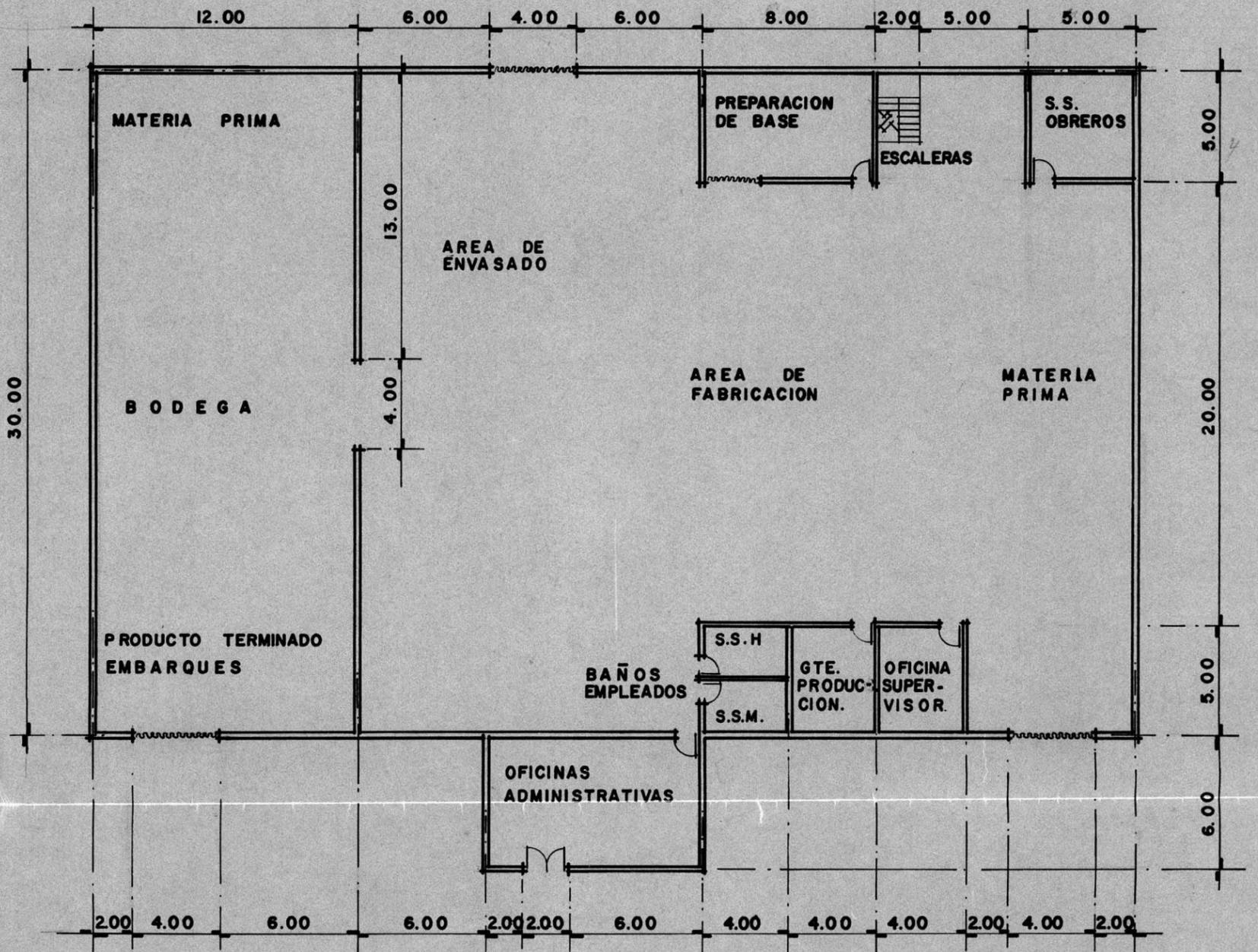
Terreno.- Debido a que Monterrey ya está saturado de fábricas e industrias y que sus límites colindantes están pegados con otros municipios, se presenta la dificultad de encontrar un terreno que no quedara localizado cerca de zonas residenciales o de la zona urbana y que fuera de buen tamaño para la construcción de la fábrica. Este hecho de no quedar cerca de la zona urbana, ni de estar en un lugar muy cercano se tomó en cuenta de bido a que, aunque la fábrica de pinturas tiene o produce muy poca contaminación, hay que tomar en cuenta que dentro de ella se manejan materiales muy delicados (inflamables y tóxicos), y previendo algún incidente que pudiera causar peligro a los vecinos y a la propia fábrica, se buscó un lugar que estuviera a una distancia considerable de la zona urbana.

Traslado de materia prima.- No se presentará ningún problema para el flete de materia prima ya que Guadalupe, N.L. está cerca de Monterrey y tiene vías de acceso rápidas.

Mano de obra.- El personal obrero que se requerirá para trabajar en la fábrica deberá tener cuando menos un nivel -- académico de secundaria. Guadalupe N.L. cumple con este otro requisito ya que no habrá problema para encontrar personal que cumpla este requerimiento debido a que este municipio está en desarrollo y cuenta con los recursos necesarios "para aportar el personal", aún más cuando lo más necesario en estos tiempos es producir fuentes de trabajos.

Servicios públicos.- Guadalupe, N.L. cuenta con la mayoría de servicios públicos que puede ofrecer un municipio. Se mencionan algunos que más interesan: Electricidad, que es indispensable en la fábrica, servicio de gas (en tanque) que no es - muy indispensable, servicio de agua, teléfonos y transporte.

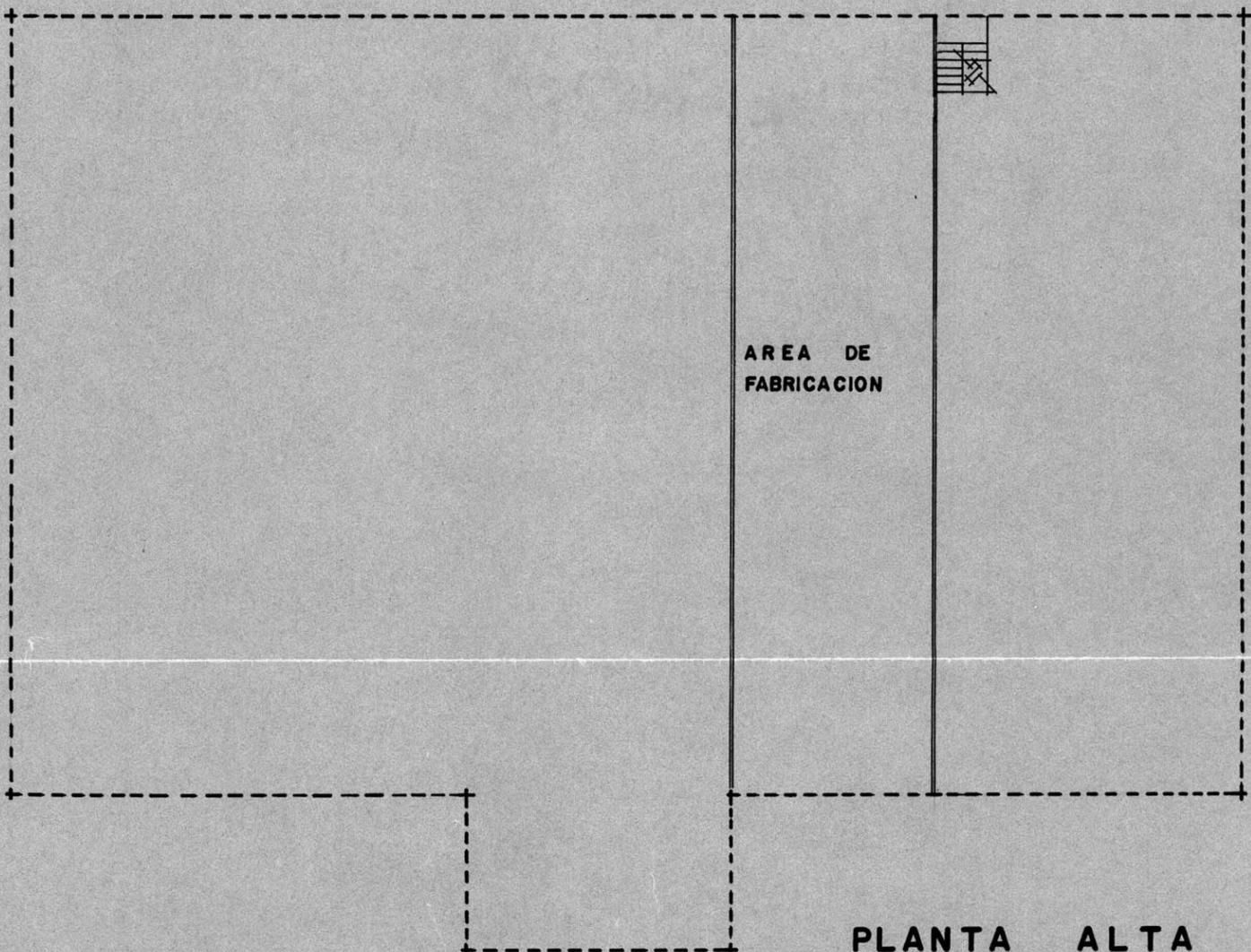
PLANO DE LA FABRICA



PLANTA BAJA

ESCALA 1:250

ACOTACIONES EN MTS.



ESC. 1:250

ANALISIS ECONOMICO

INVERSION INICIAL:

Terreno de 70 X 50 mts. a \$300.00/mt ²	\$1,050,000.00
Edificio (I)	\$4,030,000.00
Maquinaria y Equipo (II)	\$1,133,950.00
Instalación de Maquinaria (5% maquinaria)	\$ 51,500.00
Instalación Eléctrica (5% maquinaria)	\$ 51,500.00
Muebles y Enseres	\$ 85,000.00
Equipo de transporte (2 camiones usados)	\$ 400,000.00
2 meses de sueldo antes de iniciar la producción	\$ 129,600.00
	<hr/>
	\$6,931,550.00

ESTIMACION DE VENTAS Y PRODUCCION:

El balance de materia esta basado en la fabricación de 2000 lts. de pintura debido a la formulación. El tiempo que se tardan en la fabricación de los 2000 lts. es de tres horas aproximadamente. Se trabajará un sólo turno de 8 horas diarias. Por lo cual se podrá fabricar un total de 4,000 lts. de pintura diariamente quedando el resto del tiempo diario para efectos de envasado. Se producirá pintura durante 25 días del mes, dando con esto una capacidad de producción de 100,000 lts. mensuales. Los cálculos que se presentan a continuación, estan basados en que las ventas durante los primeros cuatro años de funcionamiento de la fábrica serán del 70, 80, 90 y 100% respectivamente de la capacidad de producción de ésta. Y se contará con 2 meses de inventario de prod. terminado para posibles fluctuaciones de venta y producción.

	A Ñ O S			
	1	2	3	4
VENTAS ANUALES EN LTS.	840,000	960,000	1,080,000	1,200,000
INVENTARIO (2 meses)	<u>144,000</u>	<u>24,000</u>	<u>36,000</u>	<u>-</u>
PRODUCCION ANUAL EN LTS.	984,000	984,000	1,116,000	1,200,000
PRODUCCION MENSUAL EN LTS.	82,000	82,000	93,000	100,000

COSTO DE FABRICACION MENSUAL:

	A Ñ O S			
	1	2	3	4
Materia Prima (III)	\$1,665,174.00	\$1,665,174.00	\$1,885,551.00	\$2,030,700.00
Envase (IV)	175,275.00	175,275.00	198,787.50	213,750.00
Energía Eléctrica (VIII)	12,855.53	12,855.53	12,855.53	12,855.53
Sueldos y Salarios (V)	64,800.00	64,800.00	64,800.00	64,800.00
Previsión Social (VI)	17,339.00	17,339.00	17,339.00	17,339.00
* Mantenimiento	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Depreciación (VII)	26,899.61	26,899.61	26,899.61	26,899.61
* Varios	<u>10,000.00</u>	<u>10,000.00</u>	<u>10,000.00</u>	<u>10,000.00</u>
T o t a l	\$1,974,343.14	\$1,974,343.14	\$2,218,232.64	\$2,378,344.14
Costo de cada litro	\$ 24.077	\$ 24.077	\$ 23.853	\$ 23.784

GASTOS DE ADMINISTRACION
Y VENTAS/MES

Sueldos (V)	\$ 52,000.00	\$ 52,000.00	\$ 52,000.00	\$ 52,000.00
Comisión/vtas. (1%)	22,750.00	26,000.00	29,250.00	32,500.00
Previsión Social (VI)	22,241.46	23,165.00	24,088.54	25,012.09
* Teléfono	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00
* Papelería	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00
* Varios	<u>2,500.00</u>	<u>2,500.00</u>	<u>2,500.00</u>	<u>2,500.00</u>
	\$ 106,991.46	\$ 111,165.00	\$ 115,338.54	\$ 119,512.09

El costo de fabricación de un litro el primer año es de \$24.077. Se desea tener una ganancia del 35% del costo; o sea que la laca se venderá a \$32.50. A los diferentes comerciantes e intermediarios, con los cuales se hará un convenio en el cual se especificará que se venda al público a un precio máximo de \$40.00 promedio por litro. El margen de ganancia de la fábrica no se quiso aumentar debido a que, aunque la calidad del producto es igual a la de la competencia, esta marca es nueva en el mercado y se le facilitará más la entrada a éste dando el precio un poco más bajo que la competencia, sin afectar la ganancia de los intermediarios. El precio al público promedio de las lacas es de \$45.00 por litro.

Se tomó como base el costo de fabricación del primer año, ya que es el más alto, y a los siguientes años irá bajando debido al aumento de ventas y así quedará una mayor ganancia.

ESTADO DE RESULTADOS
Ejercicio del a1

Ventas	\$27,300,000.00	\$31,200,000.00	\$35,100,000.00	\$39,000,000.00
Costo de Ventas	<u>20,224,680.00</u>	<u>23,113,920.00</u>	<u>25,760,160.00</u>	<u>28,540,800.00</u>
Utilidad Bruta	7,075,320.00	8,086,080.00	9,339,840.00	10,459,200.00
Gastos de Administración y Ventas	<u>1,283,897.52</u>	<u>1,333,980.00</u>	<u>1,384,062.48</u>	<u>1,434,145.08</u>
Utilidad antes de Impuesto (ISR,PTU)	5,791,422.48	6,752,100.00	7,955,777.52	9,025,054.92
Impuesto sobre la renta (42%)	2,432,397.44	2,835,882.00	3,341,426.56	3,790,523.07
Reparto utilidades (8%)	<u>463,313.80</u>	<u>540,168.00</u>	<u>636,462.20</u>	<u>722,004.39</u>
UTILIDAD NETA	<u>\$ 2,895,711.24</u>	<u>\$ 3,376,050.00</u>	<u>\$ 3,977,888.76</u>	<u>\$ 4,512,527.46</u>

TIEMPO RECUPERACION:

$$T.R. = \frac{\text{CAP. INVERTIDO}}{\text{UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS}}$$

$$T.R. = \frac{\$6,931,550.00}{\$5,791,422.48} = 1.197 \text{ años}$$

O sea que se recuperará el capital invertido en 1 año 2 meses.

PUNTO DE EQUILIBRIO:

$$P.E. = \frac{\text{UTILIDAD ANTES IMPUESTOS}}{\text{PRECIO DE VENTA}}$$

$$P.E. = \frac{\$5,791,422.48}{\$32.50/\text{lt.}} = 178,197.6 \text{ lts. anuales}$$

Es la cantidad de litros mínima que deben venderse para operar sin perdida ni ganancia.

MARGEN DE SEGURIDAD:

$$M.S. = \frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{UTILIDAD ANTES IMPS}} = \frac{\$2,895,711.24}{\$5,791,422.48} = .50$$

Es decir que se pueden reducir nuestras ventas en un 50% y mantenerse en el P.E.

TASA RENDIMIENTO:

$$T.R. = \frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{CAPITAL INVERTIDO}}$$

$$T.R. = \frac{\$2,895,711.24}{\$6,931,500.00} \times 100 = 41.77\%$$

ESPECIFICACIONES:

I) Construcción 1500 mts² a \$2,500.00 m² \$3,750,000.00

Se construirá de la siguiente forma:
Cimentación por zapatas, vigas de -
concreto, columnas de concreto, mu-
ros de block, pisos de cemento, es-
tructura metálica, lámina de asbes-
to, puerta de madera y metálicas, y
terminado a sarpeo, afín y pintura.
Incluye preparación para instalación
eléctrica.

Estacionamiento 500 mts² a \$560.00 mt² \$ 280,000.00
Incluye pavimento, jardines y alumbra-
do peatonal.

\$4,030,000.00

II) Maquinaria:

2 molinos 25 H.P.	400,000.00
1 molino 15 H.P.	140,000.00
2 mezcladores 25 H.).	250,000.00
3 mezcladores 15 H.P.	240,000.00
	<u>\$1,030,000.00</u>

Equipo Adicional:

2 montacargas (cap. 5 tons. c/u)	75,000.00
4 ollas de 2000 lts. (\$2,800.00 c/u)	11,200.00
4 ollas de 1000 lts. (\$1,000.00 c/u)	4,000.00
50 tambores de 200 lts. (\$275.00 c/u)	13,750.00
	<u>\$ 103,950.00</u>

Total de maquinaria y equipo adicional \$1,133,950.00

III) Se presentan los cálculos para la fabricación de 2000 lts. de pintura y de éstos se calcula el costo de cada producción mensual.

MATERIA PRIMA	KG. USADOS P/C 2000 lts.	COSTO POR LG.	COSTO TOTAL
Pigmento	250	\$50.00	\$ 12,500.00
Vehículo Bek- casita	702	20.00	14,040.00
Tiner	1054	6.00	6,324.00
Dispersante	15	35.00	525.00
Nitrocelulosa	91	50.00	4,550.00
Aceite de ri- sino	107	25.00	<u>2,675.00</u>
T O T A L			\$ 40,614.00

IV) Aquí se toma en cuenta la etiqueta también y se calcula - para el total de la capacidad de producción de la fábrica y luego se saca el costo para cada producción mensual.

Envases	Capacidad	Precio Unitario	T O T A L
10,000	0.5 lt.	\$1.25	\$ 12,500.00
5,000	1.0 lt.	\$2.00	\$ 10,000.00
10,000	4.0 lt.	\$6.00	\$ 60,000.00
2,500	20.0 lt.	\$25.00	<u>\$ 62,500.00</u>
			\$145,000.00

27,000 etiquetas a p \$250 cada una, precio promedio.

\$ 68,750.00

TOTAL DE ENVASE POR CADA 100,000 lts.

\$213,750.00

V) Sueldos y Salarios de:

Producción	
1 Gerente de Producción	\$15,000.00
1 Supervisor	5,000.00
1 Velador	3,800.00
10 Obreros (\$3,200.00 cada uno)	32,000.00
2 Choferes (\$4,500.00 cada uno)	<u>9,000.00</u>
T O T A L	\$64,800.00

Administración y Ventas

1 Gerente General	\$20,000.00
1 Secretaria Get. General	4,000.00
1 Contador	10,000.00
2 Auxiliares de contador (%5,000.00 c/u)	10,000.00
1 Secretaria del contador	4,000.00
2 Agentes de ventas (1% sobre ventas)	-----
1 Secretaria de ventas	<u>4,000.00</u>
T O T A L	\$52,000.00

Más el 1% sobre ventas mensuales de la ventas de cada año.

VI) Previsión Social Incluye:

Seguro Social (10% sobre sueldos)	\$ 6,480.00
Infonavit (5% de sueldos)	3,240.00
Gratificación (30 días empleados y 15 días obreros)	3,325.00
Educación (3% de sueldos)	1,944.00
Vacaciones (25% prima y sueldos)	1,350.00
Varios	<u>1,000.00</u>
TOTAL POR MES	\$17,339.00

ADMINISTRACION Y VENTAS:

Seguro Social (10% sobre sueldos)	\$ 7,475.00	\$ 7,800.00	\$ 8,125.00	\$ 8,450.00
Infonavit (5% de sueldos)	3,737.50	3,900.00	4,062.50	4,225.00
Gratificación (30 días)	6,229.17	6,500.00	6,770.83	7,041.67
Educación (3% sueldos)	2,242.50	2,340.00	2,437.50	2,535.00
Vacaciones (25% prima/sueldos)	1,557.29	1,625.00	1,692.71	1,760.42
Varios	<u>1,000.00</u>	<u>1,000.00</u>	<u>1,000.00</u>	<u>1,000.00</u>
TOTAL POR MES EN CADA AÑO	\$22,241.46	\$23,165.00	\$24,088.54	\$25,012.09

VII) La depreciación mensual es la siguiente:

Edificio 3% anual	\$10,075.00
Maquinaria y Equipo 19% anual	9,449.58
Muebles y Enseres 10% anual	708.33
Equipo de Transporte 20% anual	<u>6,666.70</u>
TOTAL MENSUAL	\$26,899.61

VIII) El consumo de energía de cada uno de los motores según tablas de la Comisión Federal de Electricidad es el siguiente:

Motor de 25 H.P.	consume	20.625	Kw-hr.
Motor de 15 H.P.	consume	12.645	Kw-hr.

Se tienen 4 motores de 25 H.P. por lo que consumirán - 82.5 Kw-hr. y 4 motores de 15 H.P., que consumirán 50.58 Kw-hr.

El consumo total será 133.08 Kw-hr.; funcionando 8 hrs. diarias consumirán 1,064.64 Kw. por día.

En el mes, 25 días se estará fabricando producto, por lo que consumirán mensualmente 26,616 Kw-hr.

El costo del Kw-hr. es de \$0.483, según la tarifa 8, que es la que corresponde a la fábrica.

Entonces el gasto total de energía al mes será:

$$26,616 \text{ Kw-hr.} \times \$0.483/\text{kw-hr.} = \$12,855.53$$

*La información de estos datos fué sacada mediante investigación en fábricas ya instaladas.

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

De acuerdo al trabajo realizado, se puede concluir que si es factible y conveniente llevar a cabo la realización de este ante-proyecto debido a las siguientes razones.

- 1) Tanto la tecnología completa como la materia prima para la fabricación de lacas, puede ser conseguida aquí en nuestro país.
- 2) Según los resultados obtenidos en el estudio económico hecho, indican que la inversión que se realice se recuperará en un lapso de tiempo no mayor a un año y medio, con una tasa de rendimiento anual de 41.77%
- 3) La construcción de esta fábrica productora de lacas, será una fuente más de trabajo, que aunque pequeña, ayudará en algo a este problema de falta de fuentes de trabajo.

Otra conclusión es la siguiente:

Ya que el proceso de fabricación es el mismo para todo tipo de pintura, entonces un incremento en la variedad de líneas de producción, o sea la fabricación de otros tipos de pinturas tales como esmaltes, vinílicas, etc., sería recomendable debido a que: se incrementaría nuestro campo en el mercado, se facilitaría la colocación de nuestros productos en éste y se lograría una mayor y mejor competencia, teniendo como resultado una mayor utilidad.

B I B L I O G R A F I A .

- (1) Alberto Blanco Matas, Luis Yves Villegas.
Tecnología de Pinturas y Recubrimientos Orgánicos.
México, D.F. Ed Química, S.A. 1966.
- (2) Reader's Digest. Libro de Decoración.
Iberia, S.A. Madrid 1975.
- (3) R. Norris Shereve. Chemical Process Industries.
London, New York. M^C Graw Hill Book Co. Inc.
1945.

800006