

308917



UNIVERSIDAD PANAMERICANA

ESCUELA DE INGENIERIA

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

22

2oj

PROYECTO DE FACTIBILIDAD SOBRE LA
IMPLANTACION DE UNA FABRICA DE
MARMOL SINTETICO TESIS CON
FALLA EN CORTEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA: INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A N

JUAN ALBERTO RAMIREZ FLORES

FERNANDO URBINA GALAVIZ

REVISOR: FIS. MARIANO ROMERO VALENZUELA

MEXICO, D. F.

1992



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.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION

CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1. DEFINICION DEL PRODUCTO	1
1.2. ANTECEDENTES	2
1.3. CLASIFICACION	5
1.3.1. MARMOL SINTETICO NO AUTOEXTINGUIBLE	5
1.3.2. MARMOL SINTETICO AUTOEXTINGUIBLE	6
1.4. VARIEDADES	6
1.4.1. MARMOL PLANO O LISO	7
1.4.2. MARMOL GRANITO	7
1.5. CARACTERISTICAS GENERALES	8
1.5.1. COMPOSICION	8
1.5.2. COLOR	9
1.5.3. USOS	10
1.5.4. SUSTITUTOS	11
1.6. CUIDADO Y MANTENIMIENTO	12

CAPITULO II. ESTUDIO DE MERCADO

2.1. ANALISIS DE LA OFERTA	13
----------------------------	----

2.1.1. PRODUCCION NACIONAL.	13
2.1.2. IMPORTACIONES	16
2.1.3. PERSPECTIVAS DE LA OFERTA	23
2.1.4. PROBLEMÁTICA DE LA OFERTA	24
2.2. ANALISIS DE LA DEMANDA	25
2.2.1. CONSUMO NACIONAL	25
2.2.2. PERSPECTIVAS DE LA DEMANDA	27
2.2.3. PROBLEMÁTICA DE LA DEMANDA	27
2.3. PRECIOS Y CONDICIONES DE VENTA	29
2.4. COMPETIDORES	30
2.5. CANALES DE DISTRIBUCION	32

CAPITULO III. ESTUDIO TECNICOO INGENIERIA DE PROYECTO

3.1. LOCALIZACION DE LA PLANTA	34
3.2. FACTORES RELEVANTES	36
3.2.1. LOCALIZACION Y SUPERFICIE	36
3.2.2. POBLACION	38
3.2.3. VIVIENDA	38
3.2.4. MANO DE OBRA	40
3.2.5. MEDIO FISICO	40
3.3. PROXIMIDAD O FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA	41
3.4. MANEJO DE INVENTARIOS DE LA MATERIA PRIMA	42
3.5. DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS Y PROCESOS DE FABRICACION	44

3.5.1. LAMINADO	44
3.5.2. LAVABOS Y FREGADEROS	50
3.5.3. CUBIERTAS	55
3.5.3.a. CORTE	55
3.5.3.b. UNIONES	57
3.6. SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	58
3.6.1. TRITURADORES	58
3.6.2. PULVERIZADORA	59
3.6.3. CERNIDOR	60
3.6.4. BASCULA	60
3.6.5. MOTOR DE 5 H.P.	
(LICUADORA CON MARMITA)	60
3.6.6. MOTOR DE 1 H.P.	
(LICUADORA CON MARMITA)	61
3.6.7. BOMBA DE VACIO	62
3.6.8. VIBRADORES ELECTRICO Y NEUMATICO	63
3.6.9. HORNO	64
3.6.10. CALIBRADORA	65
3.6.11. EXTRACTOR DE POLVO	67
3.6.12. COMPRESOR DE AIRE PARA CALIBRADORA	70
3.6.13. SIERRA CIRCULAR DE 8 1/4	71
3.6.14. ROUTER	72
3.6.15. ESMERIL ELECTRICO Y NEUMATICO	72
3.6.16. PINZAS Y PRENSAS	73
3.6.17. TALADRO	74

3.7. DISTRIBUCION DE LA PLANTA	74
3.7.1. DISTRIBUCION DE LA PLANTA	74
3.7.2. MANEJO DE MATERIALES	81
3.7.3. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL	87
3.8. PROGRAMAS DE PRODUCCION	90
3.9. ESTANDARES DE CALIDAD UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA DEL MARMOL SINTETICO	96

CAPITULO IV. INVERSION Y COSTOS

4.1. INVERSION FIJA	99
4.2. COSTO DE PRODUCCION	106
4.3. ORGANIZACION ADMINISTRATIVA	126

CAPITULO V. EVALUACION ECONOMICA

5.1. REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO (ACTIVO FIJO)	137
5.2. DETERMINACION DE LOS COSTOS	138
5.2.1. COSTOS DE PRODUCCION	138
5.2.1.1. MATERIAS PRIMAS	138
5.2.1.2. MANO DE OBRA DIRECTA	138
5.2.1.3. GASTOS DE PRODUCCION	139
5.2.1.4. DEPRECIACION Y AMORTIZACION	139
5.2.1.5. RENTA DE LA NAVE INDUSTRIAL	141

5.2.2. COSTOS ADMINISTRATIVOS	141
5.2.2.1. SUELDOS	141
5.2.2.2. TELEFONO	141
5.2.2.3. EQUIPO DE OFICINA	142
5.2.2.4. PAPELERIA Y EQUIPO DE OFICINA (ACTIVO DIFERIDO)	141
5.2.3. COSTOS FINANCIEROS	142
5.2.3.1. INTERES DEL CREDITO BANCARIO	142
5.2.3.2. PAGO DEL CAPITAL	144
5.2.3.3. COSTO DE VENTA	148
5.3. INVERSION TOTAL FIJA Y DIFERIDA	148
5.3.1. CAJA Y BANCOS	148
5.3.2. INVENTARIOS	149
5.3.3. CUENTAS POR COBRAR	150
5.4. FUENTES DE RECURSOS	150
5.4.1. PROVEEDORES	150
5.4.2. ANTICIPO DE CLIENTES	151
5.4.3. IMPUESTOS SOBRE LA RENTA (I.S.R.) Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES EN LAS UTILIDADES (P.T.U.)	152
5.4.4. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (IMSS) Y PAGO AL NFONAVIT	152
5.4.5. CREDITO BANCARIO	155
5.4.6. CAPITAL SOCIAL	155
5.4.7. UTILIDADES	156
5.5. INFLACION	156

5.6. PRECIOS DE VENTAS	157
5.7. ESTADOS FINANCIEROS	160
5.7.1. ESTADOS DE RESULTADOS PROFORMA	160
5.7.2. FLUJO DE EFECTIVO	161
5.7.3. BALANCE GENERAL	161
5.8. ANALISIS DE SENSIBILIDAD	168
5.8.1. METODO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN)	168
5.8.2. METODO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)	170
5.9. PUNTO DE EQUILIBRIO	172
5.10. CREDITO REFACCIONARIO	175

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

La Ingeniería Industrial, hoy más que nunca, no significa lo mismo para todos. En efecto, una de las mejores formas para comprender la Ingeniería Industrial moderna, consiste en examinar como se relaciona con otros campos.

Para fines de la explicación, sería conveniente que hubiera límites bien definidos entre las subdisciplinas de la Ingeniería Industrial, los campos afines, y la Ingeniería Industrial en su conjunto, desafortunadamente no sucede así.

Los campos que con más frecuencia se consideran hoy día como subdisciplinas de Ingeniería Industrial o relacionados con ella son: Administración, Ciencias de la comunicación (Informática), Estadística, Investigación de Operaciones, Ciencias de la Administración, Ingeniería Humana e Ingeniería de Sistemas. Hay en cada una de estas disciplinas quienes creen que su campo es independiente y ajeno a la Ingeniería Industrial.

La Administración y Estadística son disciplinas bien desarrolladas que precedieron al desarrollo de la Ingeniería Industrial y su alcance es más amplio que éste. Parece probable que estos dos campos seguirán relacionados con la Ingeniería Industrial durante cierto tiempo. Sin embargo, las otras disciplinas mencionadas antes no se pueden vincular tan fácilmente con la Ingeniería Industrial, y es todavía más difícil augurar algo con respecto al futuro.

La educación del Ingeniero Industrial moderno requiere cierta combinación de la mayoría de las disciplinas descritas.

En cualquier caso específico, cómo será esa combinación dependerá de cada universidad y de la empresa en donde se desarrolló el individuo. Lo que no se logra advertir en este momento, es un tipo único de plan de estudios para esta disciplina. En tanto que los planes de estudio de Ingeniería eléctrica, mecánica o civil se insiste en una rama específica del conocimiento en Ingeniería Industrial se abrazan disciplinas que no necesariamente cae en la misma facultad de Ingeniería.

Otra de las funciones del Ingeniero Industrial, es la evaluación de proyectos, comprendiendo el diseño, medición, planeación, control y programación, del mismo. En esta tesis se evalúa un proyecto que de acuerdo a sus características es interesante: La instalación de una planta productora de artículos de mármol sintético.

El objetivo principal de este trabajo, es determinar la factibilidad del proyecto y comprende desde su planeación hasta la instalación, para que pueda servir para futuras investigaciones. Esta tesis pretende abarcar el problema del análisis del proyecto en relación con su rentabilidad y operación.

El trabajo se divide en cinco capítulos:

- I GENERALIDADES
- II ESTUDIO DE MERCADO
- III ESTUDIO TECNICO O INGENIERIA DE PROYECTO
- IV INVERSION Y COSTO
- V EVALUACION ECONOMICA

En las Generalidades se definirá el producto, dando los antecedentes que originaron su aparición en el mercado nacional, también se mencionará su clasificación, los tipos y sus características generales como son color, composición química por mencionar algunos, y además su forma de manejarlo y los cuidados que se deben tener con este material.

En el Estudio de Mercado, se estudiará la determinación de la oferta y la demanda del mercado de este producto en nuestro país. Dicho análisis se realizará en base a estadísticas sobre el mármol natural y en información proporcionada por productores, y personas con experiencias en este campo, ya que como es un producto nuevo, no existe aún suficiente información. También se hará mención a las políticas de venta, a la forma de atacar el mercado y a los principales competidores.

En el Estudio Técnico o Ingeniería de Proyecto se abarcan los distintos aspectos específicos de la operación del mismo. Se determina la localización de la planta considerando factores relevantes de este análisis, como son la proximidad de la materia prima, del mercados, servicios, etc.

Se describirá el proceso de fabricación para los diferentes productos que se podrán elaborar en esta planta, mencionando las herramientas y maquinaria que se utilizan en dicho proceso.

Por último se analizará la localización de cada máquina y las áreas de producción, y se hará referencia a los estándares de calidad del producto.

En Inversión y Costos se hará un análisis completo de toda la Inversión fija necesaria para equipar la planta, también se incluirán los costos de operación tanto para las áreas administrativas como de producción, señalándose el tipo de organización necesario para su funcionamiento, describiendo sus diferentes funciones y responsabilidades.

En la Evaluación Económica se determinarán desde el punto de vista financiero el costo total de la operación de la planta Incluye costos de producción y administración, las utilidades que se obtendrán del Estado de Resultados, la generación de efectivo que se obtiene del Flujo de Caja anual, el análisis de sensibilidad para determinar el Punto de Equilibrio óptimo, se hará el cálculo del Valor Presente Neto VPN, así como el de la Tasa Interna de Retorno TIR, y además se presentará el Balance General Inicial Pro-Forma.

Para el cálculo de los conceptos mencionados en el párrafo anterior, se incluye el préstamo refaccionario que se solicitará para poder iniciar su funcionamiento de la planta, el precio de venta, y el efecto inflacionario en las utilidades.

CAPITULO I

GENERALIDADES

El presente capítulo tiene la finalidad de dar una explicación de las características del producto que se va a analizar en esta tesis, el mármol sintético.

Se dará una explicación acerca de los diferentes tipos de mármol sintético existentes, así como los antecedentes que dieron lugar a este producto nuevo en el mercado nacional.

1.1. DEFINICION DEL PRODUCTO

El mármol sintético es un producto de superficie sólida, compuesto por resinas acrílicas y resinas de políester, con una superficie sumamente durable y altamente resistente a los líquidos e impactos, así como al uso rudo y constante.

Es un material no poroso que puede ser sometido a la aplicación de cualquier líquido, incluyendo sustancias químicas y solventes, sin que se alteren sus propiedades. Puede ser cortado, "routeado", lijado, abrigantado, y en general trabajado como si fuera una madera, pudiendo obtener superficies que no son posibles de alcanzar en mármoles, maderas, acrílicos o granitos.

Es un material de superficie sólida en el cual las uniones de una pieza con otra son verdaderamente invisibles, además de que al lijado se obtiene un acabado de alto brillo. Ambas operaciones, pegado y lijado son sumamente fáciles de realizar.

El mármol sintético es fabricado en paneles y utilizado para aplicaciones decorativas y funcionales ya sea horizontales o verticales, en lugares donde la durabilidad, belleza y fácil mantenimiento sean necesarios. Las hojas pueden ser cortadas a la medida exactas, lijadas, "routeadas" y pegadas a fin de crear los efectos más interesantes.

Es un material probado en lo referente a inflamabilidad y producción de gases tóxicos, renglones en los que obtiene la puntuación más favorable; es además un material con alta resistencia al agua y a agentes químicos y por si esto fuera poco, su mantenimiento es fácil y sobre todo se repara muy fácilmente.

1.2. ANTECEDENTES

Desde épocas muy remotas, el hombre ha modificado el aspecto y características de diversos materiales que se encuentran en su habitat.

Las rocas o piedras son los elementos más antiguos empleados por el hombre, que aprendió primero a trabajarlas para usarlas como armas y posteriormente como herramienta y material para la construcción de sus primeros refugios. Aún en la actualidad se sigue usando la roca como material de construcción.

La referencia más antigua que se tiene del mármol natural para esculturas se remonta a los primeros Juegos olímpicos hacia el año 755 A.C.

La arquitectura empleó el mármol en algunas partes de edificios hacia fines del siglo VI A.C. En la era de Alejandro Magno ya se hizo uso de mármoles de colores.

En Roma se empleó el mármol en construcciones y decoración de edificios públicos en el año 146 A.C., y con ello se prodigó el uso de este material para el revestimiento de muros.

En 1950, las 4 principales industrias europeas del mármol en Italia, Francia, Alemania y Bélgica, iniciaron una estrecha colaboración para el estudio y resolución de los más importantes problemas relativos a la evolución de los cambios comerciales, de las técnicas productivas y de la promoción para lograr un mayor empleo del mármol natural y de los materiales similares.

Con el paso de los años y el avance de la tecnología, la arquitectura y la ingeniería buscan la simplificación en el empleo de sistemas constructivos a base de materiales sintéticos que sustituyan al mármol natural, y que el uso de estos materiales satisfagan todas las exigencias técnicas y estéticas que se requieren.

La aparición del mármol sintético en el mercado nacional mexicano, es relativamente una opción mas para quienes deseen utilizar productos para decoración de interiores como pueden ser pisos, baños, productos de laboratorio

y otros, que tengan la apariencia del mármol normal comúnmente conocido, pero que sean más económicos y que conserven las características del mármol natural.

Las grandes ventajas del mármol sintético respecto al mármol natural, son su peso y su costo, y la gran variedad de colores y diseños que permitan al usuario disponer de una gama de opciones de donde seleccionar la que mejor satisfaga sus necesidades tanto económicas como de gusto personal.

Con 25 años de experiencia en el campo de los plásticos reforzados, en 1990 PLASBAR decide incursionar en el campo de las SUPERFICIES SOLIDAS O MATERIALES DENSIFICADOS. Las raíces del producto se encontraban en el material conocido como mármol sintético, que durante la década de los setenta había tenido gran aceptación. Du Pont, en esa época desarrolla CORIAN y se convierte en el líder del mercado.

A fines de los ochenta, empresas como Mitsubishi, Formica, Wilson Art, y varias más, deciden invertir en el desarrollo de productos similares al de Dupont, y en poco tiempo el mercado americano se ve invadido de nuevas marcas.

Durante estos años en México surgieron varias empresas que desarrollaron productos de mármol sintético, sin embargo, SOLIDOM fue la primera empresa en fabricarlo, el producto que lanza al mercado no cumple con los estándares de calidad necesarios y el crecimiento del grupo se ve frenado.

1.3. CLASIFICACION

Para entender mejor la clasificación de este material, se podrá mencionar algunos de sus componentes con los que está hecho, y éstos son resinas, alúmina y acrílico, las dos primeras de fabricación americana y por lo tanto importadas, sin embargo existen distribuidores en México.

En cuanto a su comportamiento a la acción del fuego, el mármol sintético se clasifica en :

1.3.1. MARMOL SINTETICO NO AUTOEXTINGUIBLE

Las principales materias primas utilizadas para este material son resinas, alúmina y acrílico, las dos primeras componen el 60 % del producto y el otro 40 % los otros materiales.

De las materias primas antes mencionadas, el acrílico el cual tiene un alto grado de flameabilidad, ocasiona que el producto donde intervenga como materia prima se autoconsume por acción de una exposición al fuego.

A este material por más cargas de alúmina que se le agreguen, no se evitará que se autoconsume, ya que la composición de la molécula de alúmina al exponerse al calor desprende hidrógeno y reaccione produciendo vapor con lo que se podría apagar el fuego.

1.3.2. MARMOL SINTETICO AUTOEXTINGUIBLE

Las principales materias primas utilizadas para este material son resinas, alúmina y pigmentos, la primera compone el 70 % del producto y el otro 30 % los demás materiales.

Por la composición química que se le ha encontrado en el material que es la alúmina, y ésta al mezclarse con los demás materiales, se ha visto que exponiéndose al fuego, este material no se consume por sí sólo, puesto que la alúmina está compuesta de moléculas de hidrógeno que reaccionan al exponerlo al fuego y producen vapor, de ahí la gran ventaja en su empleo.

1.4. VARIEDADES

Por el estudio que se está haciendo del mármol sintético, y comparándolo con el mármol natural, este último presenta una infinidad de variedades en su aspecto como podrían ser el Arabesco, el Portoro, Estatuario Blanco Veteado, liso y granito, por mencionar algunos. Desgraciadamente en la fabricación de mármol sintético no se pueden abarcar todas las variedades arriba mencionadas concretándose este estudio a los tipos liso y granito.

La demanda de estos dos tipos dependerá del gusto del consumidor al que se ofrezca el producto.

A continuación se dará una breve explicación de las diferentes formas en las que se puede procesar este material :

1.4.1. MARMOL PLANO O LISO

Este material presenta un sólo color, dando apariencia de que fuera hecho de una sola pieza lisa. Para ofrecer una mayor explicación acerca de este material, se mencionarán las principales materias primas con las que se fabrican, y éstas son resinas, alúmina y pigmentos, con éstos últimos se dará el color deseado.

Este material podrá ser usado para laboratorios, cocinas, y todas aquellas aplicaciones donde se necesita dar una apariencia de limpieza e higiene total.

1.4.2. MARMOL GRANITO

Este material se clasifica en: Mármol Granito No Autoextinguible que tiene la característica de poderse flexionar para darle formas diversas, pero presentando la desventaja de no cumplir con las normas de calidad que se requieren para exportarlo; y en Mármol Granito Autoextinguible, cuya desventaja respecto al anterior es que no se puede flexionar pero al contrario del primer tipo, éste sí cumple con las normas de calidad establecidas para exportarlo.

Refiriéndose a la apariencia de estos dos productos, se tiene una leve diferencia en el tipo de grano. En el primero el material que se utiliza como grano es el acrílico, cuya pulverización se dificulta y no se puede obtener un grano más pequeño porque al querer hacerlo y tratándose de un material plástico, se sobrecalienta y se enciende.

Refiriéndose al segundo tipo, el material que se utiliza como grano proviene de placas de color liso, que se muelen y se pulverizan sin presentar problemas de ninguna índole para obtener un grano más fino.

1.5. CARACTERISTICAS GENERALES

Este material no muestra efectos secundarios o daños ante agentes tales como: rayaduras, aplicación de líquidos, radiación de calor, altas temperaturas, impactos y cambios de iluminación.

A continuación se dará una breve explicación sobre la composición química, las diferentes variedades de colores que existen en el mercado, y sus diferentes usos para este material.

1.5.1. COMPOSICION QUIMICA

Las hojas son fabricadas con resinas de polyester y acrílico, es un material completamente sólido y homogéneo, con extraordinaria consistencia y uniformidad de color a través de todo el espesor y largo de la placa.

Para obtener una placa de 1 metro cuadrado con un espesor de 1.25 cm. en acabado granito autoextinguible, se utilizan las siguientes materias primas :

<u>MATERIAL</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>UNIDAD</u>
Resina Poylite 32160	9.78	Kg.
Alúmina Preparada	12.61	Kg.
Promotor	0.05	Kg.
Catalizador M50	0.12	Kg.
Monómero	0.44	Kg.
Thiner	0.87	Lt.
Estopa	0.11	Kg.

Y para obtener las placas con acabado granito no autoextinguible, se utilizarán las mismas materias primas antes mencionadas, pero añadiéndole 11 kilos de grano de acrílico y disminuyendo la alúmina de 12 a 2 kilos.

1.5.2. COLOR

Cuando existe la presencia de una sola materia colorante, ésta da lugar a los denominados mármoles sintéticos monocromos, y cuando existe la presencia de dos o más colorantes, se forman los llamados mármoles sintéticos policromos o granito.

En la elaboración del mármol sintético, para obtener la tonalidad requerida, se utilizan diferentes pigmentos que darán el color deseado. Los pigmentos más comunes son :

1.- Blanco

2.- Gris Platino

3.- Gris Oxford

4.- Negro

5.- Azul Colonial

6.- Azul Claro

7.- Café

8.- Blanco Marfil

9.- Rojo

10.- Rosa

11.- Belge

Para dar la tonalidad del mármol granito y semejarlo al mármol natural, se tendrán que hacer mezclas con los colores antes mencionados, con esto se tendrán que utilizar 3 colores, los cuales dependerá de la apariencia, y de las diferentes cantidades de colores que se mezclen.

Para dar un ejemplo de una tonalidad, se usará el color trigo, en el que los colores que se utilizan serán el café, blanco marfil, y blanco, en las que sus cantidades serán 20, 60 y 20 % respectivamente.

El mármol sintético se surte generalmente en acabado mate, pero dependiendo de la especificación del cliente, el material puede ser lijado hasta obtener el alto brillo.

1.5.3. USOS

Es un producto recomendado para decoración interior y usos funcionales en aquellos lugares donde se requieren características como: Una extraordinaria

apariencia, alta resistencia a las rayaduras, facilidad para mantenerse y sobre todo un excelente servicio a los usuarios en general.

El mármol sintético debe ser protegido de la exposición directa al sol, así como a temperaturas extremas y humedad.

En la actualidad a este material se le han encontrado diferentes aplicaciones como son

A. Decoraciones :

- Un gran número de acabados y elementos decorativos
- Decoraciones de cocina y baños
- Recubrimientos en muros, elevadores, regaderas, vestidores etc.

B. Fabricación de :

- Lavabos
- Cubiertas para cocinas integrales y bares
- Fregaderos para cocina , laboratorios y hospitales
- Fabricación de artículos para oficinas
- Cubiertas para escritorios
- Además, se le puede dar infinidad de formas

1.5.4. SUBSTITUTOS

El mármol sintético al ser un sustituto ó una opción más a elegir con respecto al mármol normal, tiene así series de productos que puedan desplazarlo de acuerdo al gusto del cliente, como pueden ser :

- A. En pisos y fachadas, puede sustituirse por :
- Cemento
 - Algunos tipos de cantera
 - Piedras ornamentales
 - Mosaicos
 - Ladrillos
 - Revestimiento a base de hule grueso e Impermeable
 - Madera para recubrimiento de muros Interiores
- B. En entradas y patios por :
- Granito
 - Piedra labrada
- C. En la fabricación de objetos de ornamento por :
- Diferentes tipos de plásticos

1.6. CUIDADO Y MANTENIMIENTO

El mármol sintético puede ser limpiado con agua caliente y detergentes como los utilizados para platos y sartenes. Las manchas, rayaduras y quemaduras de cigarros pueden ser fácilmente retirados con lija de agua o bien con fibras verdes. No se recomienda la utilización sobre el mármol de líquidos como removedores de pinturas, acetona o limpiadores abrasivos o a base de ácidos.

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. ANALISIS DE LA OFERTA

En México la oferta del mármol sintético está representada por un gran número de fabricantes que elaboran productos derivados de este material, y cuya producción está enfocada a satisfacer principalmente a la Industria de la construcción. Esta producción aunada a las importaciones cubren la demanda nacional.

Son muy pocas las Industrias Integradas que se dedican a abarcar el proceso de producción del mármol sintético; esto es desde su procesamiento, su clasificación, laminado, cortado y pulido, hasta la distribución de producto terminado.

2.1.1. PRODUCCION NACIONAL

De acuerdo a Investigaciones realizadas las cifras de producción presentadas a continuación son bastante aceptables, aunque es factible que exista diferencias por la presencia de productores no registrados.

El consumo del mármol sintético está relacionado con el consumo del mármol natural al que el cliente le da aplicaciones diferentes.

Para conocer la producción nacional total de mármol sintético, se parte de la base que en el año de 1991 la fábrica manejaba aproximadamente el 30 % de dicho mercado y el 70 % restante lo manejaba la competencia. Una de las estrategias comerciales durante los próximos años, es seguir manteniendo el

mismo porcentaje del mercado, ya que como se hará mención en el capítulo cinco de cómo aumentará anualmente la capacidad de la planta de acuerdo a los estándares de producción, el incremento que se menciona es para poder mantener o aumentar dicho porcentaje, con esto no se asegura que el mercado sólo tenga que ser del 30 %, ya que esto dependerá de las estrategias y políticas que los competidores utilicen y a su vez será parte de un plan estratégico fijado para que al final del quinto año se pretenda ser líder en el mercado nacional.

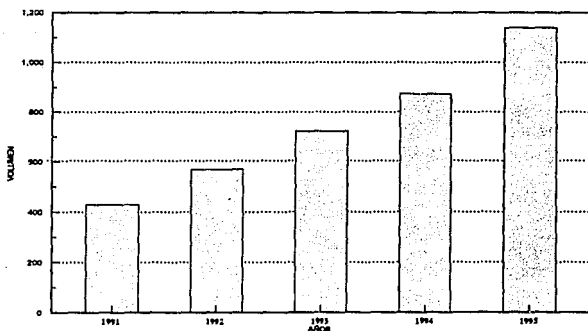
En el siguiente cuadro se muestran las cantidades metas que la fábrica deberá producir durante los próximos cinco años, éstas cantidades salen del peso total de la producción establecida de placas, lavabos y fregaderos que son mencionadas en el capítulo cinco, por ejemplo para el año de 1991 se tiene que el pronóstico de ventas diarias tomando una base de 22 días por mes es de:

PRODUCTO	PESO	PRODUCCION DIARIA	PRODUCCION ANUAL
6 Placas	55.19 Kgs.	331.14 Kgs./día	87,420.96 Kgs./año
2 Lavabos	8.77 Kgs.	17.54 Kgs./día	4,630.60 Kgs./año
5 Fregaderos	8.73 Kgs.	93.65 Kgs./día	<u>24,723.60 Kgs./año</u>
			116,775.10 Kgs./año

CUADRO No. 2.1.
 PRODUCCION NACIONAL DE MARMOL SINTETICO
 (TONELADAS)

	1991	1992	1993	1994	1995
PRODUCCION DE M.S. DE LA FABRICA (30 %)	117.0	155.8	197.2	238.5	308.9
COMPETIDORES (70 %)	273.0	362.5	460.0	556.5	720.9
MERCADO NO ABASTECIDO (10 %)	<u>39.0</u>	<u>51.8</u>	<u>65.7</u>	<u>79.5</u>	<u>103.0</u>
PRODUCCION NACIONAL	429.0	570.1	722.9	874.5	1,138.8

PRODUCCION NACIONAL DEL MARMOL SINTETICO
 (TONELADAS)



GRAFICA No. 2.1

2.1.2. IMPORTACIONES

Debido a que el mármol sintético es un material de uso muy reciente en nuestro país, no existen suficientes cifras oficiales acerca de las Importaciones del mismo, por lo que se han hecho encuestas con los principales distribuidores que importan este material.

La información que se obtuvo es de compañías que actualmente importan este material, quienes solicitaron que no se mencionara el nombre de sus negocios para no salir perjudicadas por la competencia.

Con los datos que a continuación se mencionan, es incierto hacer una proyección a futuro, ya que para esto se necesita tener datos estadísticos de por lo menos 6 o 7 años anteriores a lo que se quiera proyectar, es por ello que se ha hecho la proyección con los datos de 1 año y 6 meses con la finalidad de presentar un panorama de cómo se presentaría en los próximos 5 años el mercado de las Importaciones del mármol sintético.

Los datos que a continuación se mencionan son el resultado de las encuestas realizadas a los diferentes Importadores.

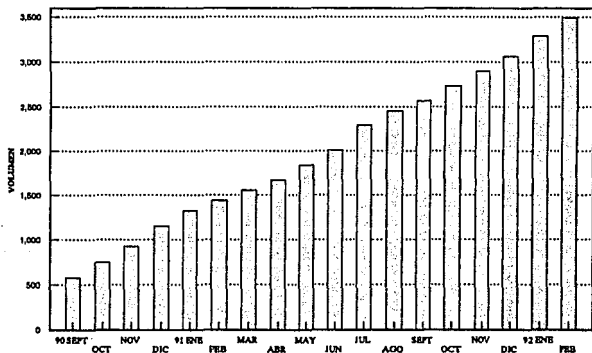
CUADRO 2.2

AÑOS

KILOGRAMOS
IMPORTADOS

AÑOS	KILOGRAMOS IMPORTADOS	
1990	SEPTIEMBRE	575
	OCTUBRE	748
	NOVIEMBRE	923
	DICIEMBRE	1,151
1991	ENERO	1,323
	FEBRERO	1,439
	MARZO	1,554
	ABRIL	1,669
	MAYO	1,841
	JUNIO	2,014
	JULIO	2,293
	AGOSTO	2,451
	SEPTIEMBRE	2,568
	OCTUBRE	2,733
	NOVIEMBRE	2,898
	DICIEMBRE	3,063
1992	ENERO	3,287
	FEBRERO	<u>3,492</u>
		36,121

**IMPORTACIONES DEL MARMOL SINTETICO
(KILOGRAMOS)**



GRAFICA 2.2

Proyección de las Importaciones de Mármol Sintético
 (Aplicación del Método de Regresión Lineal Simple)

MES	PERIODO		PRODUCCION
	T	DI	DI
1990 SEPTIEMBRE	1	575	575
OCTUBRE	2	748	1,496
NOVIEMBRE	3	923	2,769
DICIEMBRE	4	1,151	4,604
1991 ENERO	5	1,323	6,615
FEBRERO	6	1,439	8,634
MARZO	7	1,554	10,878
ABRIL	8	1,669	13,352
MAYO	9	1,841	16,569
JUNIO	10	2,014	20,140
JULIO	11	2,293	25,223
AGOSTO	12	2,451	29,412
SEPTIEMBRE	13	2,568	33,384
OCTUBRE	14	2,733	38,262
NOVIEMBRE	15	2,898	43,470
DICIEMBRE	16	3,063	50,608
1992 ENERO	17	3,287	55,879
FEBRERO	18	<u>3,492</u>	<u>62,856</u>
		36,121	424,714

Cálculo de la ordenada al origen b1 :

$$b1 = \frac{2(2T+1)}{T(T-1)} \sum_{t=1}^T Dt - \frac{6}{T(T-1)} \sum_{t=1}^T tDt$$

$$b1 = \frac{2(2(18)+1)}{18(18-1)} 36,121 - \frac{6}{18(18-1)} 424,714$$

$$b1 = 407.42$$

Cálculo de la pendiente b2 :

$$b2 = \frac{12}{T(T^2-1)} \sum_{t=1}^T tDt - \frac{6}{T(T-1)} \sum_{t=1}^T Dt$$

$$b2 = \frac{12}{18(18^2-1)} 424,714 - \frac{6}{18(18-1)} 36,121$$

$$b2 = 168.34$$

Cálculo del Coeficiente de Correlación :

$$r = \frac{T \sum tDt - (\sum t) (\sum Dt)}{\sqrt{T \sum t^2 - (\sum t)^2} \sqrt{T (\sum Dt^2) - (\sum Dt)^2}}$$

$$r = \frac{18(424,714) - (171)(36,121)}{\sqrt{18(2109) - (171)^2} \sqrt{18(86,259,788) - (36,121)^2}}$$

$$r = 0.998$$

Para que la correlación sea confiable, el coeficiente r debe de estar en un rango entre -1 ó 1 , por lo que en este caso y de acuerdo a los datos tomados anteriormente, se obtiene que la proyección es muy confiable.

El pronóstico de la producción ($T + \xi$) está dado por :

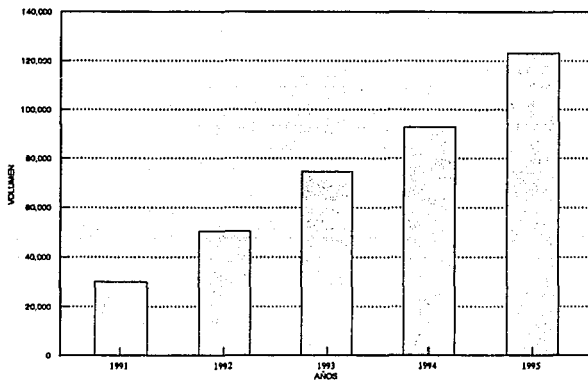
$$DT + \xi(T) = b_1 + b_2 (T + \xi)$$

Por lo tanto la producción pronosticada para el período 91-95 es la que se muestra en el cuadro 2.3.

CUADRO 2.3
PROYECCION DE LAS IMPORTACIONES DE
MARMOL SINTETICO

AÑO	KILOGRAMOS
1991	29,945
1992	50,413
1993	74,582
1994	92,823
1995	123,064

PROYECCION DE LAS IMPORTACIONES DEL MARMOL SINT.
(KILOGRAMOS)



GRAFICA 2.3

2.1.3. PERSPECTIVAS DE LA OFERTA

Cabe mencionar que la empresa que pretende instalar la nueva planta, cuenta con un mercado que es relativamente nuevo, por lo cual inicialmente no se prevé que trabaje al 100 % de su capacidad y podrá absorber cualquier incremento en en la demanda.

El segmento del mercado que se considerará inicialmente será el de cocinas y baños, y posteriormente el que se refiere a decoración de interiores.

Las superficies sólidas o placas de este material se utilizan en todo tipo de cubiertas, cocinas, lavabos, mesas, barras, paneles y muros.

Este mercado se estructura básicamente de la siguiente manera :

- a: Venta directa de placas a los fabricantes de cocinas, decoradores y fabricantes de muebles.
- b: Fregaderos fabricados por el productor de mármol sintético y vendido a distribuidores y accesorios para baños y cocinas.
- c: Diversos productos terminados vendidos a:
 - Cadenas de restaurantes
 - Hoteles
 - Arquitectos y constructores y
 - al consumidor final.

Los productos que se fabricarán competirán adicionalmente con los siguientes substitutos:

- Mármol Natural
- Granito
- Acero Común Laminados
- Acero Inoxidable
- Fierro Colado Esmaltado

2.1.4. PROBLEMATICA DE LA OFERTA

Dentro de las principales dificultades que puede tener este producto dentro del mercado mexicano, es el hecho de tener que competir con importaciones de productos similares fabricados por compañías estadounidenses que son quienes desarrollaron este material hace ya muchos años. Es el caso por ejemplo de Dupont que es el líder mundial en el desarrollo de productos elaborados de este material.

Se toca este aspecto porque se debe tener en cuenta que con la apertura de fronteras con Estados Unidos y Canadá a la firma del Tratado de Libre Comercio, se tendrá que competir con estos rivales, que por su reconocido nombre y prestigio en todo el mundo ganado a través de muchos años de ofrecer productos de muy buena calidad al cliente, son los que impondrán los estándares de calidad requeridos.

Por lo tanto en caso de que los fabricantes en México no puedan ofrecer productos de muy buena calidad y a precios competitivos, tendrán que abandonar este campo y buscar nuevas perspectivas.

Lo anterior es un gran riesgo, pero a la vez es una excelente oportunidad de demostrar al mundo que en México se pueden ofrecer productos de excelente calidad y competir al parejo con los fabricantes líderes en todas las ramas de la Industria.

2.2. ANALISIS DE LA DEMANDA

2.2.1. CONSUMO NACIONAL

Los principales centros de consumo se concentran principalmente en los grandes núcleos de población y centros turísticos, tales como el Distrito Federal, Guadalajara, Monterrey, Acapulco, Mazatlán, Puerto Vallarta y Cancún.

En estas zonas el principal consumidor es la Industria de la construcción que ya comienza a utilizar el mármol sintético en fachadas, recubrimientos interiores de edificios, bancos, aeropuertos, cines, y obras públicas.

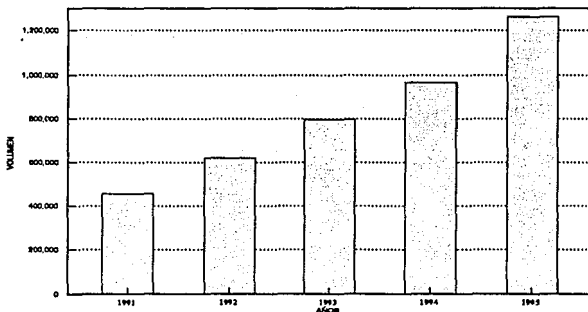
El consumo nacional aparente del mármol sintético durante el período 1991-1995, es el que se muestra en el cuadro 2.4.

CUADRO 2.4
CONSUMO NACIONAL APARENTE DEL MARMOL SINTETICO
(KILOGRAMOS)

AÑOS	(A) PRODUCCION	(B) IMPORTACIONES	(A) + (B) CONSUMO
1991	429,000	25,945	454,945
1992	570,100	50,423	620,523
1993	722,900	74,823	797,723
1994	874,500	92,823	967,323
1995	1,138,800	123,064	1,261,864

FUENTE : Elaborado en base a los cuadros 2.1 y 2.3.

CONSUMO NACIONAL APARENTE DEL MARMOL SINTETICO
(KILOGRAMOS)



GRAFICA 2.4

2.2.2. PERSPECTIVAS DE LA DEMANDA

Con una promoción intensa y un material de muy buena calidad, es posible ampliar considerablemente la demanda del producto en el país. También se podrá considerar el mercado de exportación cuando la eficiencia de la planta permita ser competitivo con los precios.

Se puede afirmar que las perspectivas de la demanda del mármol sintético en México son amplias, ya que su principal usuario, la industria de la construcción, se espera que crezca fuertemente en los próximos años.

2.2.3. PROBLEMÁTICA DE LA DEMANDA

En este punto se pretende establecer cuál puede ser la reacción del mercado mexicano ante este producto novedoso.

El principal problema al que se enfrenta este producto en su comercialización en México, es la tradición que existe en asociar el del mármol natural con características de resistencia, solidez, duración y prestigio, etc. y aunque es costoso, su empleo se considera buena inversión.

Es por ello que el principal problema que se va a afrontar al lanzar el mármol sintético al mercado nacional, es competir con lo que tradicionalmente representa el mármol natural en la historia del pueblo mexicano.

Sin embargo la estrategia de comercialización de mármol sintético debe orientarse a resaltar las ventajas que tiene con relación a otros productos y a refutar algunas objeciones. Deberán recaucarse dichas ventajas :

- A. El mármol sintético por su proceso de elaboración, es mucho más económico que el natural.
- B. El hecho de que sea más económico no indica que sea de mala calidad, puesto que los materiales con los que se fabrica, están sujetos a normas de calidad muy estrictas.
- C. Los productos elaborados con este material pueden realizar las mismas funciones que los hechos con material natural.
- D. La facilidad con la que se puede trabajar para darle formas que no se podrían obtener con el mármol natural .
- E. El mármol sintético por su composición, es más ligero y fácilmente manejable.
- F. El mármol natural al sufrir algún daño no puede ser reparado sin que éste se note, caso contrario al mármol sintético que es fácilmente reparable y no se percibe su reparación.

2.3. PRECIOS Y CONDICIONES DE VENTA

Los precios de los productos se han fijado en base a una encuesta realizada en el mercado nacional. En el capítulo IV se presenta un análisis de los costos de la producción ya que representa el precio mínimo de venta.

En lo que se refiere a las políticas y condiciones de venta se seguirá la tendencia del mercado. En un principio se harán las ventas de contado y posteriormente se evaluará a cada consumidor y se negociará facilidades de pago.

2.4. COMPETIDORES

Actualmente SOLIDOM es el único competidor nacional, su planta se localiza en Guadalupe. El mercado ha expresado baja satisfacción por su producto, sin embargo, lo exporta a Europa. En cuanto al monto de la inversión en planta, se estima que es de 5 millones de dólares.

El resto de la competencia es con productos importados traídos al país a través de distribuidores locales, y cuyas principales marcas son: CORIAN, AVONITE, y GIBRALTAR, SOLIDTOP, FOUNTAINHEAD, SURELL.

Existen en los Estados Unidos otros fabricantes más, los que aún no han entrado al mercado local. Todas estas empresas tienen excelente calidad y

variedad de productos. Sus precios se encuentran en la actualidad 25 % más altos que los productos nacionales, y sus representantes de venta en México cuentan con un atractivo y profesional material de apoyo de venta (catálogos, muestras, garantías, etc.).

Adicionalmente, ofrecen asistencia técnica y capacitación. No venden productos transformados, solamente placas y fregaderos a "transformadores autorizados". Cuentan también con variedades y novedades de productos cada año.

A continuación se dará una explicación acerca de la situación actual de los principales competidores de importación en el mercado mundial.

CORIAN

El primer producto de superficie sólida que se introdujo al mercado fue inventado por DU PONT, su nombre es Corian, y durante ya casi 20 años se ha mantenido como el líder del mercado, ya que además de ser el primero en su tipo, ha desarrollado una extensa línea de productos que incluye tarjetas y ovalines del mismo material y en los mismos colores de las placas. Sus problemas, principalmente son la desigualdad en color entre placa y placa y la menor de adhesividad, así como la presentación del pegamento y en los casos de los mismos la rotura en los tubos.

Al personal de los talleres le gusta mucho trabajar con éste material, ya que es extraordinariamente duro y resistente. Su composición es a base de resinas

AVONITE

Airstech introdujo Avonite a fines de 1970 en Estado Unidos, a principios de 1991 llegó a México con una extensa línea de colores, que incluyen granitos, mármoles y colores lisos oscuros muy atractivos, ya que por estar compuestos a base de resinas de polyester adquiere con el pulido un brillo similar al del granito.

A pesar de que estas características resultan muy atractivas al consumidor final, los transformadores no trabajan rápidamente con él, ya que resulta un material fácilmente quebradizo. Actualmente presenta algunas deficiencias en su distribución, ya que no se tiene el suficiente inventario en México.

SOLIDTOP

Solidtop es un material de fabricación nacional, que en sus inicios, aproximadamente en 1987, resultó un fuerte competidor de Corian por su bajo costo, en la actualidad debido a que sus componentes son básicamente resinas de polyester, se tiene clasificado como un material económico, pero de baja calidad, ya que es altamente quebradizo y sus colores, principalmente los granitos no son tan agradables como los importados.

FOUNTAINHEAD

Es un producto importado fabricado por Nevamar, cuya composición es a base de resinas acrílicas y de polyester, además de minerales naturales como

alúmina tri hidratada, existen actualmente 9 colores en placa y 6 en ovalnes para baño. En México no se tiene aún una distribuidora formal.

SURELL

Formica lanzó al mercado su cubierta de superficie sólida con el nombre de 2000 X, el cual presentó serios problemas y tuvo que ser retirado del mercado, reformulado y presentado posteriormente como Surel con 5 colores lisos y 3 en granito. En México no se ha iniciado la promoción de este material, cuya composición es a base de resinas polyester.

Existen además algunos productos que en nuestro país prácticamente no se conocen como son: Karadon, Avron, Solidex y Cromar.

2.5. CANALES DE DISTRIBUCION

El canal de distribución (algunas veces llamado canal comercial) de un producto, es la ruta que sigue el título de propiedad de éste último conforme pasa del productor al consumidor final o al usuario industrial. Un canal incluye siempre al productor y al usuario final del producto, así como a todos los intermediarios que intervienen en el traslado de la propiedad. Aún cuando algunos de los agentes intermediarios no adquieran en realidad la propiedad de los bienes, se incluyen como parte de un canal de distribución. Una vez más, esto se hace porque desempeñan un papel activo en el traslado de la propiedad.

El canal de un producto se extiende sólo a la última persona que lo compra sin modificar en forma importante su forma. Cuando éste se altera, surge otro

producto, aparece un nuevo canal. Cuando la madera se procesa y se convierte en un mueble intervienen dos canales independientes. El canal de la madera puede ser :

La Madera —————> Intermediario —————> Fabricante de muebles

El canal de los muebles terminados puede ser :

El Fabricante de muebles —————> Mueblería —————> Consumidor

Dicho lo anterior, utilizaremos como canales de distribución a nuestros propios distribuidores, con lo que nuestro mercado estará estructurado básicamente de la siguiente manera :

- A. Distribuidores de accesorios para baños y cocinas, los que se encargarán de los fregaderos y lavabos.
- B. De los fabricantes de cocinas, decoradores y fabricantes de muebles, los que tendrán ventas directas de los plantas.
- C. Cadenas de hoteles y restaurantes, arquitectos, constructores y al consumidor final.

Fabricantes ———> Distribuidor ———> Consumidor Final
de productos ———> Fabric. y distrib. ———> Consumidor Final
de mármol sintético —————> Consumidor Final

CAPITULO III
ESTUDIO TECNICO
O
INGENIERIA DE PROYECTO

3.1. LOCALIZACION DE LA PLANTA

Para los fines de éste trabajo, no se llevaron a cabo estudios formales referentes a la localización de la planta, debido a que ya se cuenta con un lugar para su instalación. Únicamente se hará un breve estudio sobre la región en donde se encuentra localizado el lugar.

El terreno se encuentra ubicado en la calle 4 No 36 B-Bis. de la colonia San Pedro de los Pinos en la delegación Alvaro Obregón dentro del Distrito Federal.

Las principales vías de acceso dentro del Distrito Federal son las siguientes :

- Blvd. Adolfo López Mateos
- Avenida Revolución
- Calle 4
- Calle 10

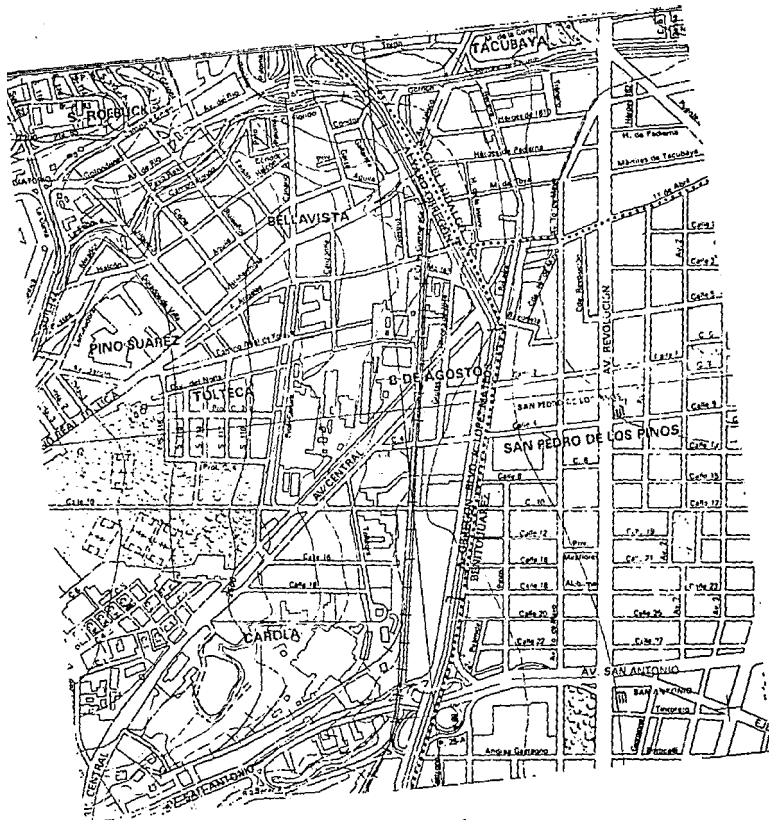


FIGURA 3.1
 PLANO DE LA LOCALIZACION DE PLANTA

3.2. FACTORES RELEVANTES

3.2.1. LOCALIZACION Y SUPERFICIE

La Delegación Alvaro Obregón se localiza al sur-oeste del Distrito Federal, colindando al norte con la Delegación Miguel Hidalgo; por el sur con la Delegación Tlalpan y Magdalena Contreras; por el oriente con la Delegación Benito Juárez y Coyoacán; y por el poniente con la Delegación Cuajimalpa de Morelos.

Ocupa una superficie de 94,5 Km.2 que representan el 6,3 % de la superficie del Distrito Federal, ocupando el 5o. lugar en extensión territorial de las delegaciones del Distrito Federal.

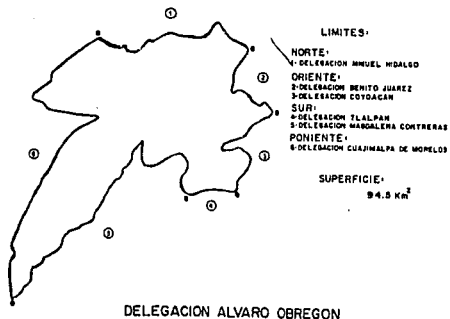


FIGURA 3.2

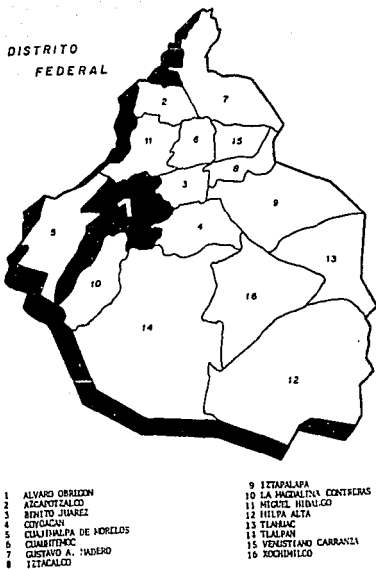


FIGURA 3.3

3.2.2. POBLACION

En el año de 1950, la Delegación Alvaro Obregón contaba con 125,800 habitantes, para 1970 la población residente alcanzaba ya los 500,000 habitantes.

Actualmente la población de la Delegación Alvaro Obregón se estima en 1,500,000 habitantes; presentando una densidad promedio de 350 Hab./ Ha.

En este sentido se estima que para el año 2000 la población llegará a 2,000,000 de habitantes; presentando una densidad promedio de 467 Hab./ Ha.

Para el año 2000, esta tendencia significará una tasa de crecimiento poblacional del 33.33 % respecto al año 1990.

3.2.3. VIVIENDA

La falta de zonificación y reglamentación para el desarrollo urbano, ha provocado un uso irracional del espacio en diversas zonas de la Delegación. Así, se llenan usos incompatibles como son Industrias contaminantes con uso habitacional como son las casas de las colonias Mixcoac, Cementera y Toltéca; o bien, de servicio como terminales de camiones y sus áreas de enclerro con habitación unifamiliar, provocando con ello molestias a los habitantes de la zona.

Existen también problemas de dosificación de los diferentes usos; se pueden identificar grandes zonas habitacionales carentes de equipamiento y servicio,

y otras que presentan alta concentración de éstos pero carecen de áreas verdes y recreativas.

En la zona sur-poniente de la Delegación han proliferado nuevos fraccionamientos para estratos de población con ingresos medios y altos.

En la zona nor-poniente, se detecta que vive la población con ingresos más bajos, presentando una expansión de la zona urbana que se caracteriza por la ocupación de las áreas minadas o con pendientes fuertes. En ésta zona predomina el uso habitacional conjugándose con el uso industrial del suelo, rodeado a su vez de conjuntos habitacionales. Se puede considerar que está formada por población urbana que se han integrado a la trama urbana de Santa Lucía y Santa Fé.

En la zona sur-oriente predomina la habitación residencial correspondiendo a estratos altos, en colonias como Guadalupe Inn, San José Insurgentes, San Angel Inn, La Florida o Chimalistac.

Aquí mismo se distinguen los ejes comerciales como Insurgentes y Revolución, o el importante centro de actividad que es San Angel.

Hacia el norte destaca una zona característica para usos especiales, es la superficie que ocupan las instalaciones del Estado Mayor Presidencial, a lo que se le ha agregado el uso administrativo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

Dentro de los límites de la Delegación se localizan 7 pueblos, 13 unidades habitacionales, y 207 colonias, de las cuales 185 son consideradas como populares, y van de las que carecen de todos los servicios a otras que se encuentran en proceso de regularización.

3.2.4. MANO DE OBRA

En general la Delegación cuenta con mano de obra calificada, debido a que la mayoría de las plantas procesadoras que se encuentran a su alrededor en el Distrito Federal, están ubicadas en la Delegación Miguel Hidalgo, Benito Juárez, Coyoacán, Ixtapalapa, La Magdalena Contreras y Cuajimalpa de Morelos, además de que la mayoría de los trabajadores viven en estas mismas delegaciones.

3.2.5. MEDIO FISICO

En la Delegación Alvaro Obregón predomina el suelo rocoso con grandes y profundos barrancos y numerosas minas, se considera que un 70 % de la superficie delegacional esta constituida por este tipo de terreno y el 30 % restante lo forman planicies y lomeríos.

En general el lugar en donde se encuentra ubicado el terreno, cuenta con todos los servicios de Infraestructura necesarios como son: agua y alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos, etc.

En conclusión se puede decir que la ubicación del terreno es buena por los siguientes factores :

- La cercanía con las principales fuentes de abastecimiento que están en el Distrito Federal
- La disponibilidad de mano de obra debido a que en la Delegación Alvaro Obregón y Tlalpan, se encuentran la mayoría de las plantas procesadoras del Distrito Federal.
- El Distrito Federal es el estado con mayor demanda de los estados de la República.

3.3. PROXIMIDAD O FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

El cuadro 3.1 presenta los principales abastecedores de materia prima que se encuentran localizados en el Distrito Federal.

CUADRO 3.1

MATERIA PRIMA	DISTRIBUIDOR	DIRECCION
Resinas	Reichhold, Química de México S.A. de C.V	Norte 45 # 731 Col. Industrial Vallejo, 02300 México D.F. Tel. 567-19-80
	Resinas de México S.A de C.V.	Alabama # 113 Col. Nápoles C.P.03810 México D.F. Tel. 687-90-44

Catalizador	Exoquímica S.A. de C.V	Av. Insurgentes sur #1106-7 C.P.03720 México D.F. Tel. 559-75-11
Acrílico	Plasbar S.A. de C.V.	Calle Toltteca 156 Col. San Pedro de los Pinos 01180 México D.F. Tel. 272-02-44
Pigmentos	Química Monsayer S.A	Francisco Villa # 2 C.P.53000 México D.F. Tel 565-20-79
Alúmina y	F. Parrilla y Cía.	Av.de las Granjas # 103-A
Solvente	S.A. de C.V.	C.P.02530 México D.F. Tel. 341-02-85

3.4. MANEJO DE INVENTARIOS DE LA MATERIA PRIMA

MERCADOS DE INSUMOS

Las principales materias primas que se utilizarán en ésta planta son resinas, alúmina y acrílico, las dos primeras de fabricación americana y por lo tanto importadas, sin embargo, existen distribuidores en México.

Son tres los principales proveedores de resinas en los Estados Unidos, a la fecha sólo se ha tenido contacto con uno de ellos : REICHHOLD; esta empresa desarrolla una resina especial para superficies sólidas.

Se ha tenido contacto con los productores americanos, y es posible la compra directa a ellos, con tiempo de entrega en la frontera mexicana de Laredo de 10 días. Este tiempo de entrega puede mejorarse con programas de compras y sería posible una entrega en fechas precisas.

Las políticas de venta de éstos exigirían, que para los primeros embarques se realizara un pago al contado, y posteriormente establecer una línea de crédito.

Relchhold podría fabricar en México una resina específica con un consumo de 12 toneladas por pedido, debido a que es la capacidad de su reactor más pequeño. El consumo actual pronosticado para ésta nueva planta es de 6 toneladas por mes. Y cualquiera de los competidores tiene acceso directo a esta resina para consumir el restante de ésta.

En cuanto a la alúmina hidratada, existen dos proveedores principales : ALCOA, líder a nivel mundial y SOLEM : fabricante de productos enfocados a este segmento de plásticos sintéticos; los precios de este último se encuentran aproximadamente 30 % por debajo de ALCOA, Y ofrecen mejores tiempos de entrega y aparentemente mejor calidad.

Originalmente en la planta se utilizará el desperdicio de acrílico de algunas fábricas, siendo una de éstas y la más cercana PLASBAR. Sin embargo con la

utilización de esta materia prima no se obtienen productos que cumplan con las especificaciones de calidad normalmente requeridas para el mercado internacional.

Los demás insumos menores se consiguen en el mercado nacional sin ningún problema.

3.5. DESCRIPCION DE LOS PRODUCTOS Y PROCESOS DE FABRICACION

3.5.1. LAMINADO

El producto que se obtiene en éste proceso, se utilizará en la elaboración de otros productos como pueden ser placas de escritorio, cubiertas de cocinas integrales, cubiertas de lavabos, por mencionar sólo algunos ejemplos.

Este proceso comienza conociendo qué tipo de placa se va a fabricar; es decir, si es de granito, o liso; y el tamaño de la misma, luego se toma un molde con dichas medidas, a este último se le aplicará una capa de cera o película separadora que ayudará a evitar que se pegue el material a las paredes del molde, enseguida se pule para eliminar cualquier aspereza de la cera como se muestra en la figura 3.4 .

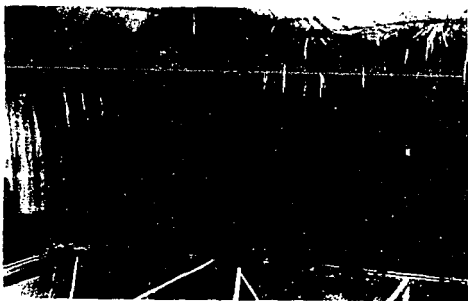


FIGURA 3.4
MOLDE PARA PLACA

Para obtener placas en color liso, lo primero que se tiene que hacer es pesar la cantidad requerida de resina para dicho molde, después se pesa también la cantidad necesaria de pigmento para obtener el color deseado, además que se pesará una cantidad de alúmina, otra de solvente (Monómero) y otra de catalizador. Al tener pesada toda esta materia prima, se procede a trabajar en la batidora en donde primero se le pone la resina y luego se le añade la alúmina y se comienza con el batido hasta eliminar todos los grumos que forma la alúmina. Enseguida se le agregará el pigmento que dará el color deseado y posteriormente se le añadirán los solventes que ayudarán a evitar que en las placas se formen poros.

Por último, al tener esta mezcla, se le agrega un catalizador y se deja batiendo por un tiempo predeterminado para que todas las materias se mezclen bien, y de ahí se pasa con la mezcla al molde antes mencionado en donde es vaciada.

Al realizarse el vaciado, el molde está colocado en una mesa de vibrado que ayudará a que los poros y burbujas que se forman al estar vaciando salgan a la superficie y desaparezcan. Este vibrado durará de 8 a 10 minutos y al terminar el proceso, el molde es pasado a un lugar de reposo en donde la mezcla comenzará a reaccionar y obtener su dureza.

Durante el reposo de la placa, se inician unas reacciones químicas, que hacen que se eleve su temperatura entre los 70 °C y 90 °C. Después de alcanzar su máxima reacción comienza a bajar la temperatura hasta aproximadamente 40 °C, luego se procederá a meterla al horno donde la temperatura será de 70 a 80 °C y se mantendrá la placa dentro del mismo un tiempo entre 20 y 30 minutos con el fin de obtener su mayor dureza o "curado".

La placa es sacada y colocada en una parte en donde se enfriará hasta llegar a temperatura ambiente durante un tiempo aproximado de 60 minutos, al llegar a dicha temperatura se pasa a una calibradora donde se le dará el espesor estándar que será de 1.25 cm. (1/2 pulgada).

Al salir la placa calibrada pasa a control de calidad en donde se verifica que no tenga poros, manchas, o basuras que le hayan caído durante el proceso. Al no encontrarse alguna de estas impurezas antes mencionadas, es pasada al almacén de producto terminado. Pero en caso de encontrarse algún defecto,

la placa es reparada ahí mismo, y hasta que cumpla con las características de calidad requeridas, se manda al almacén de producto terminado. Para el caso en el que la placa se encuentre con excesivas impurezas o poros, es pasada al departamento de molienda para ser utilizada como materia prima en las placas de mármol autoextinguible.

Para obtener placas de granito de tipo no autoextinguible, las materias primas son las que se han mencionado en capítulos anteriores, cuyo material que lo distingue del autoextinguible es el acrílico, que llega a la fábrica en trozos de desperdicios de 40 x 20 cm. los que se pasarán a un molino y posteriormente a una pulverizadora.

Al obtener el acrílico pulverizado, primero se cierne y luego se pesa una cantidad de éste. Para obtener el color deseado se tienen que mezclar tres diferentes tonos de colores que conjuntamente deberán pesar aproximadamente el 60 % del peso total de la placa, y el 40 % restante lo formarán la alúmina, resina, catalizador y los solventes.

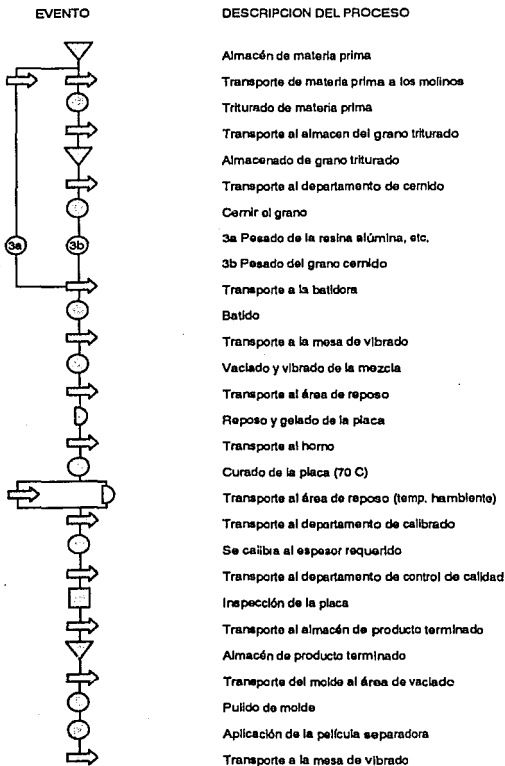
Una vez pesadas se introduce la resina a la marmita de la batidora en donde se mezclarán con el acrílico ya pesado. El tiempo de mezclado es de aproximadamente seis minutos batándose continuamente, y después se le añadirá la cantidad de alúmina requerida, además de los diferentes solventes que ayudarán en el momento del vaciado a que los poros y burbujas que se forman salgan a la superficie con mayor rapidez.

Después se le añade el catalizador a la mezcla, y se batirá por unos seis






minutos más, aproximadamente. Transcurrido este tiempo se vaciará en el molde.

En el momento de estarse vaciando, el molde estará colocado sobre una mesa de vibrado y el procedimiento que le sigue es idéntico al mencionado en líneas arriba en la elaboración de mármol liso.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PLACAS



RESUMEN

EVENUTO		NUMERO
	Operación	10
	Inspección	1
	Transporte	14
	Almacén	3
	Reposo	2

3.5.2. LAVABOS Y FREGADEROS

Para el proceso de producción de los lavabos, la única diferencia al proceso de elaboración de placas consiste en que el vaciado de la mezcla es hecha en un molde con la forma del lavabo o fregadero.

Para los lavabos y fregaderos existen seis diferentes formas de moldes, los cuales están elaborados con resina epóxica, un material que es muy resistente a altas temperaturas y que son mostrados en la figura 3.5 Y 3.6.



FIGURA 3.5
MOLDE PARA FREGADERO



FIGURA 3.6
MOLDE PARA FREGADERO

Existe una variante en la producción de lavabos : la de placa con lavabo integrado, cuyo proceso de elaboración comienza a partir de un molde matriz para la cubierta con las medidas que se requieren, enseguida se pega una concha con la forma del lavabo deseado a la cubierta del molde, y conjuntamente se la aplican una película separadora la cual evitará que la mezcla se pegue al molde.






Como segundo paso se vacía la mezcla en lo que será la superficie de la placa sin vaciar sobre la concha. Hecho esto se tendrá que esperar que el material gele para poderle colocar una cubierta de fibra de vidrio sobre la concha para formar un vacío entre ambas. Al ya estar colocada, se procede a hacer el vaciado restante y así formar una sola pieza.

Finalmente se procede a desmontar esta pieza del molde matriz.

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE LAVABOS Y FREGADEROS



RESUMEN

EVENTO	NUMERO
 Operación	12
 Inspección	2
 Transporte	11
 Almacén	3
 Reposo	1

3.5.3. CUBIERTAS

El proceso de elaboración de éstas comienza con las placas ya elaboradas mencionadas anteriormente, este proceso tendrá diferentes variantes como podrían ser : las cubiertas para cocinas integrales, cubiertas de escritorio, y placas con lavabos de sobreponer para baños, en los que su proceso depende de las medidas requeridas, ya que las placas se cortarán de acuerdo a éstas.

3.5.3.a. CORTE

Para el caso de las cocinas integrales y teniendo sus medidas requeridas, se corta la placa dándole un margen de tolerancia a esta de 5 mm. en su tamaño

especificado, y esto se hace para que a la hora de instalar se corte el sobrante y se ajuste a la medida exacta que se requiera. Esto se hace para las medidas externas de la placa.

Ahora bien, para las medidas internas de la misma, se deberá cortar exactamente a las medidas de la plantilla, las cuales deberán coincidir con el lavabo o fregadero que se vaya a instalar.

Los cortes que requiere una placa ya sea para cocina integral o para placa de lavabo, serán :

a.- Para cocina integral

- 1.- Corte donde se colocará el fregadero
- 2.- Corte donde se colocará la estufa

b.- Para placas de lavabo

- 1.- Corte donde se colocará el lavabo, ya sea exterior o interior

Para el caso de los lavabos y formas diversas, se cortará primero la placa del tamaño que se especifique, enseguida se le hará una perforación en el centro utilizando la plantilla según el lavabo que se vaya a colocar. Este irá integrado y pegado por la parte inferior de la placa, después se cortará lo que será el faldón, respaldo y socio.

Refiriéndose ahora a las cubiertas de escritorio y formas diversas que puedan tomar, los cortes que se le harán a las placas serán de acuerdo a las medidas requeridas y esto dependerá del tamaño del escritorio o de la forma que se le vaya a dar a dicha cubierta.

Para dar un ejemplo, las cubiertas de escritorio por lo general están hechas de dos o tres colores que podrían ser el centro del mármol de color blanco liso y las orillas de color mármol granito gris, y refiriéndose a las formas diversas, todo dependerá del gusto del cliente.

3.5.3.b. UNIONES

Las uniones para los tres tipos de corte mencionados antes, se harán con resina transparente o cabosil, el cual es un pegamento. Lo mencionado anteriormente es para el caso del mármol liso. Para el caso del mármol granito, ésta se hará haciendo una mezcla en un recipiente en donde se batirán los colores de la tonalidad de la placa a la que se agregará resina y catalizador para después con esto hacer la unión de la placa.

Para el caso de lavaderos y fregaderos, estos irán unidos con la mezcla del mismo color y serán reforzados con una tira de fibra de vidrio. Para el caso de mesas y formas diversas, las uniones se harán con la mezcla del color de la placa ya sea granito o liso.

3.6. SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

En este punto se habla acerca de todo el equipo usado en el proceso de elaboración del mármol sintético, siguiendo un orden que está determinado por su uso en el proceso de producción.

3.6.1. TRITURADORES

Este equipo es utilizado para el molido de la materia prima ya sea el acrílico o placas de mármol sintético autoextinguible. De aquí la materia prima sale en forma de grano, ya que al llegar a la planta tiene un tamaño grande, lo cual impide que pueda ser utilizado en la pulverizadora, este equipo se muestra en la figura 3.7.

DATOS TECNICOS

MARCA : SIEMENS

H.P. : 5

VOLTS : 220 / 240 V.

AMPS. : 14.2 / 7.1

R.P.M. : 1715

TEMP. AMB. : 40 °C

FACTOR DE SERVICIO : 1.0

SERVICIO : CONTINUO

PESO : 40 Kgs.

3.6.2. PULVERIZADORA

Este equipo pulverizará o hará polvo, el grano que salló del triturador y se muestra en la figura 3.7.

DATOS TECNICOS

MARCA : SIEMENS

H.P. : 5

VOLTS : 220 / 240 V.

AMPS. : 14.2 / 7.1

R.P.M. : 1715

TEMP. AMB. : 40 °C

FACTOR DE SERVICIO : 1.0

SERVICIO : CONTINUO

PESO : 40 Kgs.

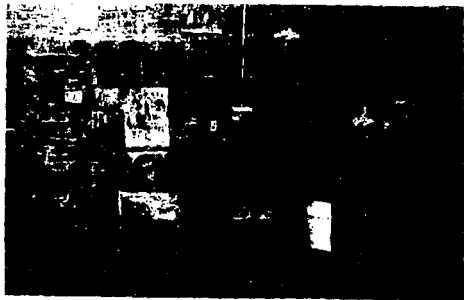


FIGURA 3.7
TRITURADOR Y PULVERIZADORA

3.6.3. CERNIDOR

Es una malla montada en un marco de madera y se utiliza para separar el tipo de grano y hacer que todos queden uniformemente, es decir, del mismo tamaño de grano.

3.6.4. BASCULA

Es utilizada para pesar las cantidades exactas de materia prima utilizada en el proceso.

3.6.5. MOTOR DE 5 H.P. (LICUADORA CON MARMITA)

Este motor es utilizado en el proceso de mezclado de la materias primas, debe ser de gran cabalaje puesto que al estar mezclando los materiales, estos empiezan a obtener una consistencia gelatinosa lo que hace que la mezcla se ponga muy pesada para el motor.

DATOS TECNICOS

MOTOR TRIFASICO CERRADO

MARCA : SIEMENS

TIPO : 1LA 3184 - 4YK34

No. DE SERIE : H9 0T068 - 92

MODELO : 80

ARMAZON : 184 TD

RELACION : 2431

R.P.M. SALIDA : 73

H.P. : 5

VOLTS : 220 / 240 V.

AMPS. : 13 - 8 / 6 - 9

R.P.M. : 1715

TEMP. AMB. : 40 °C

INC. TEMP. : 80 °C

FACTOR DE SERVICIO : 1.0

AISL. CLASE : B

SERVICIO : CONTINUO

PESO : 40 Kgs.

3.6.6. MOTOR DE 1 H.P. (LICUADORA CON MARMITA)

Este motor es utilizado igual que el motor de 5 H.P., sólo que tiene menor capacidad de mezclado que el anterior.

DATOS TECNICOS

FRECUENCIA : 60 Hz.

C.P. : 1

VOLTS : 127 / 220 V.

PESO : 30 Kgs.

AMPS. : 16 / 7.4

R.P.M. : 1745 / 1720

3.6.7. BOMBA DE VACIO

Este equipo es aplicado cuando los materiales están ya mezclados, su función será de absorber lo más posible las burbujas que se vayan formando cuando se revuelve.

DATOS TECNICOS

MARCA : SIEMENS

VOLTS : 220 / 440 V.

AMPS. : 14.2 / 7.1

R.P.M. : 1360

FRECUENCIA : 60 Hz.

C.P. : 3

FACTOR DE SERVICIO : 1.0

TEMP. AMB. : 40 °C

INC. TEMP. : 80 °C

AISL. NEMA : B

PESO : 30 Kgs.

3.6.8. VIBRADORES ELECTRICO Y NEUMATICO

El vibrador eléctrico tiene un movimiento de vibrado horizontal, y el vibrador neumático tiene un movimiento de vibrado vertical, éstos dos movimientos mencionados se realizan al mismo tiempo y ayudarán a que al momento de vaciar la mezcla, las burbujas o poros que se formen salgan más rápido, y evitará que estas queden atrapadas en el interior.

Estos dos aparatos son colocados por debajo de la mesa de vibrado, los cuales son los que ocasionan los movimientos antes mencionados y se muestran en la figura 3.8.

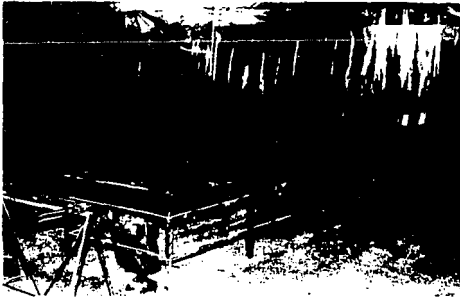


FIGURA 3.8
VIBRADORES ELECTRICOS Y NEUMATICO

DATOS TECNICOS

VIBRADOR ELECTRICO

CAPACIDAD EN R.P.M. : 2500

VOLTS : 127

PESO NETO : 1.200 Kgs.

VIBRADOR NEUMATICO

PESO NETO :1.0 Kgs.

CAPACIDAD DE MOVIMIENTO : 250 Kgs.

3.6.9. HORNO

La función de este equipo será la de darle la dureza que se espera por la composición química de la mezcla. Trabaja a diferentes temperaturas según la labor que se realice.

A una temperatura de 60 °C se podrá flexionar este material, y además ayudará a que el mismo material obtenga su mayor curado, es decir, su máxima dureza y así evitar que éste quede frágil.

El horno está formado de 10 calentadores que son regulados por un control central que medirá la temperatura en el centro del mismo y se muestra en la figura 3.9.



FIGURA 3.9
HORNO
DATOS TECNICOS

VOLTS : 127

WATTS : 9000 MAXIMO

TEMPERATURA MAXIMA : 200 ° C

CAPACIDAD DE HORNEADO : 8 PLACAS

3.6.10. CALIBRADORA

Esta máquina es utilizada para darle el calibre o espesor adecuado a las placas, salidas del proceso anterior, ya que estas salen por una de sus caras con bordes irregulares, que al medir su espesor es mayor de lo especificado (1.25 cm. o 0.5 plg.) y este equipo se muestra en la figura 3.10 y 3.11



FIGURA 3.10
CALIBRADORA VISTA FRONTAL

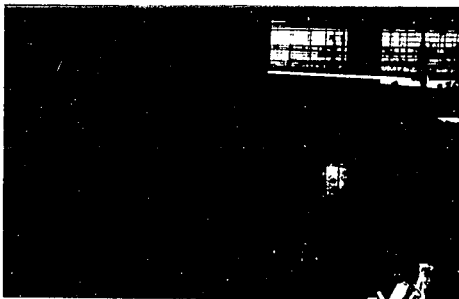


FIGURA 3.11
CALIBRADORA VISTA POSTERIOR

DATOS TECNICOS

MARCA : SCMI

MODELO : UNO CS

NUMERO : AE 006209

REF. : 070605

VOLTS : 250

HERTZ : 60

PESO : 775 Kgs.

3.6.11. EXTRACTOR DE POLVOS

Este equipo es utilizado conjuntamente en el proceso de calibrado, y su función es la de extraer todo el polvo o basura que produce la calibradora y se muestra en la figura 3.12.

DATOS TECNICOS

MOTOR ELECTRICO DE C.A. MONOFASICO

MARCA : DEVILBISS

TIPO : 1RF3 56 - 4YC4

NORMA : NEMA - Arm 56

SERIE : A 90008 - 534

FRECUENCIA : 60 Hz.

VOLTS : 127 / 220 V.

AMPS. : 16 / 7.4

R.P.M. : 1745 / 1720

C.P. : 1

FACTOR DE SERVICIO (F.S.) : 1.15

AMPS. A F.S. : 16.9 / 8.1

INC. TEMP. : 80 °C

AISL. CLASE : B

PESO : 151 Kgs.

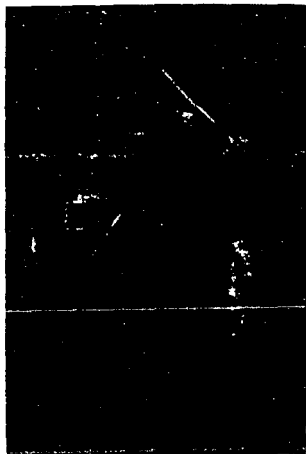


FIGURA 3.12
EXTRACTOR DE POLVOS

3.6.12. COMPRESOR DE AIRE PARA CALIBRADORA

Este equipo está conectado a la calibradora, el cual tiene como función hacer trabajar el rodillo de la misma., Este rodillo es donde está colocada la banda o lija con la que se rebaja el material como se muestra en la figura 3.13.

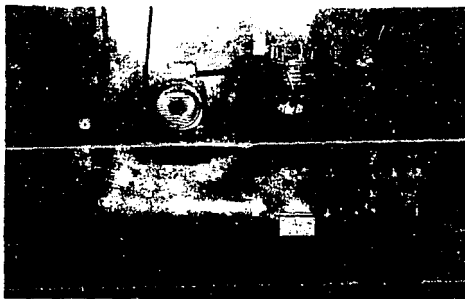


FIGURA 3.13
COMPRESOR DE AIRE

DATOS TECNICOS

MOTOR ELECTRICO DE C.A. MONOFASICO

MARCA : DEVILBISS

FRECUENCIA : 60 Hz.

VOLTS : 127 / 220 V.

AMPS. : 16 / 7.4

R.P.M. : 1745 / 1720

C.P. : 1

FACTOR DE SERVICIO (F.S.) : 1.15

AMPS. A F.S. : 16.9 / 8.1

AISL. CLASE : B

PESO : 151 Kgs.

3.6.13. SIERRA CIRCULAR DE 8 1/4

Este equipo tiene una sola función : cortar las placas de mármol que posteriormente serán utilizadas para la elaboración de cocinas integrales, placas de lavabos y de escritorios así como en cubiertas para laboratorios, etc.

DATOS TECNICOS

C.P. : 2 1/8

R.P.M. : 3000

DIAMETRO DEL EJE CIRCULAR : 30 mm

PESO NETO : 2.800 Kgs.

3.6.14. ROUTER

Este equipo es utilizado para hacer los cortes interiores de cocinas integrales y placas de lavabos, estos cortes podrán ser cuadrados u ovalados, refiriéndose respectivamente como se mencionan.

También será utilizado para darle la forma a las orillas de las placa de cocinas o lavabos, con esto se refiere al acabado que podrá ser boleado o redondeado.

Con el router se pueden manejar diferentes tipo de navajas las cuales servirán para darle las formas antes mencionadas.

DATOS TECNICOS

C.P. : 1

R.P.M. : 2500

VOLTS : 127

PESO NETO : 3.0 Kgs.

3.6.15. ESMERIL ELECTRICO Y NEUMATICO

Este aparato es utilizado en 3 ocasiones, primero para pulir los moldes que se utilizarán en el vaciado de la mezcla, en segundo lugar se utiliza para pulir la superficie sólida como son placas de diferentes dimensiones, en tercer lugar se usa para desvanecer los bordes que se forman al hacer la unión de dos placas.

DATOS TECNICOS

ESMERIL ELECTRICO

C.P. : 1

R.P.M. : 3000

VOLTS : 127

PESO NETO : 3.0 Kgs.

ESMERIL NEUMATICO

C.P. : 1

R.P.M. : 3000

PESO NETO : 2.5 Kgs.

3.6.16. PINZAS Y PRENSAS.

Refiriéndose a las pinzas serán utilizadas para presionar el material que se va a unir, con la finalidad de que el pegado sea más uniforme y no queden lugares sin pegar.

Ahora bien, respecto a las prensas, son utilizadas para sujetar el molde y el contramolde con la finalidad de que, al momento del vaciado, en la elaboración de alguna pieza, el material no se desborde en la unión de éstos.

3.6.17. TALADRO

Esta herramienta es utilizada en la perforación de los lavabos y de los fregaderos, las perforaciones que se refieren son las del desagüe y donde van las llaves del agua.

DATOS TECNICOS

C.P. : 1/2

R.P.M. : 5000

AMPERES : 3.2

VOLTS : 127

BROQUERO : 9.5 mm. (3/8 Plg.)

PESO NETO : 1.0 Kgs.

3.7. DISTRIBUCION DE LA PLANTA

3.7.1. DISTRIBUCION DE LA PLANTA

Mediante esta técnica se estudia la colocación de los medios industriales, como son equipo, personal y servicio incluyendo espacios necesarios para el manejo de materiales, almacén, mano de obra y servicios auxiliares.

Para realizar la distribución de planta, para este estudio se consideraron los siguientes factores :

a) Distribución de la planta dentro del terreno

Como se mencionó en el punto 3.1 referente a la localización de la planta, ya se cuenta con un terreno de 30 mts. de frente y 70 mts. de fondo, con una superficie de 2100 mts.2. El terreno está orientado a la calle únicamente por uno de los lados.

Al frente se localiza un estacionamiento de 30 mts. de frente por 5 mts. de fondo, inmediatamente después en la parte lateral y en el primer piso se localizan las oficinas que ocupan un área de 10 mts. de frente por 25 de fondo, dichas oficinas cuentan con dos accesos a la nave Industrial. En general el área ocupada por el estacionamiento, oficinas y nave Industrial, será de 2,500 mts.2. La distribución de la planta dentro del terreno es la que se muestra en la Fig. 3.14.

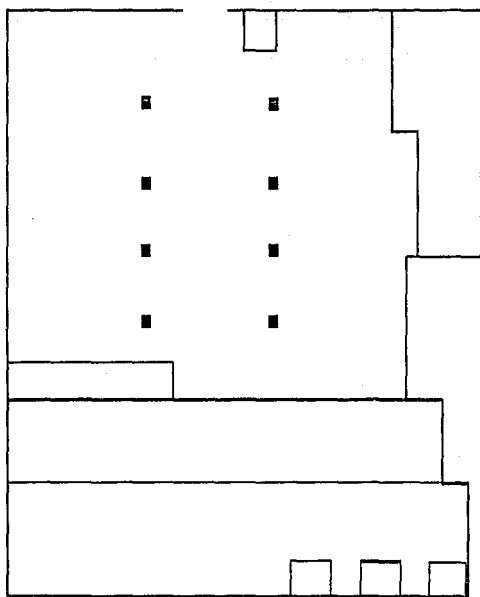


FIGURA 3.14
PLANO DE LA PLANTA

b) Diseño de la distribución de la planta

Existen 3 tipos principales de distribución :

- 1.- Por componente fijo
- 2.- Por proceso
- 3.- Por producto o línea de producción

En la distribución por componente fijo, el componente principal permanece estático y los elementos de producción, esto es mano de obra, materiales y equipos concurren a él.

En la distribución por proceso todas las operaciones del mismo proceso se agrupan en un área y el producto es movido a las diferentes áreas de trabajo.

Finalmente la distribución por producto o por línea de producción, es aquella en que los centros de trabajo o líneas se diseñan en función del producto.

La distribución más adecuada para ésta planta, es la distribución por proceso, ya que están bien definidas las áreas en que se efectuará una operación diferente para ir dando forma a lo que será el producto terminado.

Los datos con los que se contó para hacer la distribución de la planta fueron :

- Tamaño y distribución de la planta dentro del terreno
(Presentado en el punto anterior)
- Medidas de maquinaria y equipo (Punto 3.6)
- El diagrama de flujo de proceso (Punto 3.5)

Diseño de :

* Estacionamiento

Se considera como lo más conveniente, colocar el estacionamiento en el frente de la planta, junto a la acera de la calle. Los cajones del estacionamiento se colocaron a 90 grados respecto a la acera teniendo 12 cajones de 5 mts. x 2.20 mts. = 132.00 mts.2 c/u más un acceso a la nave Industrial de 3.6 mts. x 5 mts = 18.00 mts.2, lo que da una superficie total de 150.0 mts.2.

* Oficinas

El edificio de oficinas estará en el segundo piso, el cuál tendrá un área total de 250 mts.2, la distribución de las oficinas se efectuó en base a la ampliación que se tiene proyectada para la planta, dicha distribución es la que se muestra en la Fig. 3.15

* Nave Industrial

Este edificio tendrá un área total de 2,100 mts.2, contará con un techo tipo diente de sierra. Cabe hacer mención que inicialmente únicamente se construirá el área necesaria para la puesta en marcha de la planta.

Con base a los principios básicos de distribución de planta como son :

Integración total (hombre, material, equipo, servicios, etc.), mínima distancia (flujo de materiales), considerar el espacio cúbico, seguridad e higiene y flexibilidad. El diseño de distribución de la planta se muestra en la figura 3.15.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

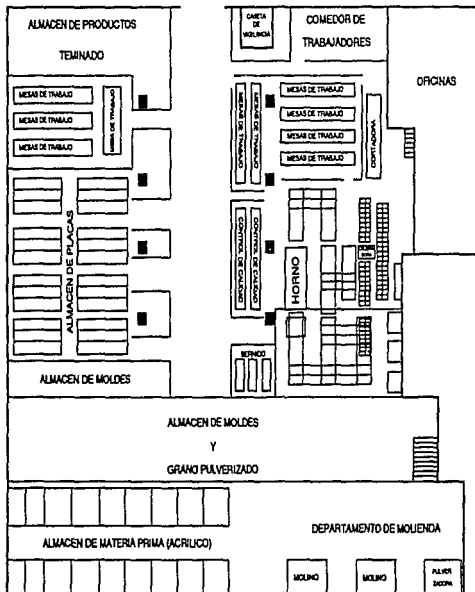


FIGURA 3.15
DISTRIBUCION DE LA PLANTA

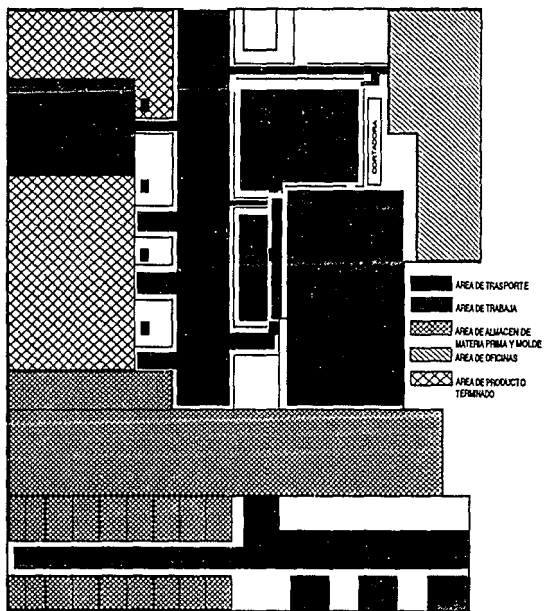


FIGURA 3.16
DISTRIBUCION DE LA PLANTA POR AREAS

3.7.2. MANEJO DE MATERIALES

En este punto se habla acerca de la materia prima y materiales que se usan, y el cuidado y tipo de manejo que se debe tener en la producción del mármol sintético.

Comenzando por la materia prima se tiene :

3.7.2.1.1. ACRILICO

Llega a la fábrica en placas de tamaño irregular y para su utilización tiene que ser transformado en polvo, y se hará en un molino y una pulverizadora cuyo proceso se mencionó anteriormente.

Este material es sólido y es el que da la apariencia de granito, su manejo tiene que ser cuidando que no se mezclen diferentes colores, ya que al hacerse esto, el material queda contaminado, otro de sus cuidados es que debe ser empacado en bolsas de no más de 20 Kg. para así ayudar en su transporte y evitar que ésta se rompa, ya que si sucede esto, se ensucia y nuevamente queda contaminado.

3.7.2.1.2. RESINAS

Este material es transportado a la fábrica en tambos de 200 litros, las cuales al llegar a ella tendrán que ser sometidas a pruebas de tiempo de gelado, temperatura de exotermia, y dureza máxima.

Estas pruebas se hacen con el fin de verificar que el material venga en condiciones óptimas, ya que este es la materia prima más importante en el proceso de producción del mármol sintético.

Las resinas llegan a la fábrica en estado líquido, lo que facilita su manejo para poderse mezclar con los otros materiales y posteriormente tomar el estado sólido al elaborarse el mármol sintético.

El cuidado que se le debe dar a este material, es que debe estar en un lugar fresco y no debe estar expuesto al sol, ya que con este podrían reaccionar las resinas y pasar a un estado gelatinoso y con ello estar en condiciones inservibles.

Otro de los cuidados será el de no exponerlo al fuego, ya que puede reaccionar y producir sustancias tóxicas o bien una explosión bastante peligrosa.

3.7.2.1.3. ALUMINA

Este material es utilizado para mezclarlo con la resina y así evitar que ésta reaccione, puesto que la alúmina es un material con el que se elabora el mármol sintético autoextinguible.

Deberá estar colocado sobre tarimas de madera colocadas en un lugar seco para evitar que se llegue a mojar, ya que al humedecerse o mojarse se hecha a perder.

Al llegar a la fábrica su estado es en polvo y es transportado en sacos de 20 kg. con dos capas de papel para evitar que se humedezca.

3.7.2.1.4. CATALIZADOR

Esta materia prima es utilizada para hacer reaccionar la resina mezclando ambas, y así ayudar a que ésta se endurezca.

Llega a la fábrica en un estado líquido y en envases de 5 litros. Para su seguridad y evitar que su descomposición, deberá colocarse en un lugar oscuro y fresco.

Otro de sus cuidados es evitar que se exponga al fuego, ya que es un material flameable.

3.7.2.1.5. PIGMENTOS

Este es utilizado para dar el color a la resina, ya que ésta es incolora.

Llega a la fábrica en estado gelatinoso en tambos de 2 a 5 kilos.

Requiere de ser colocado en lugares frescos y no expuesto al sol.

3.7.2.1.6. SOLVENTES

El uso de este material es para ayudar a que al momento de estarse batiendo la mezcla, las burbujas que se forman puedan salir a la superficie más fácilmente.

Este producto llega a la fábrica en envases de 5 litros, y el cuidado que se debe tener con éstos es de no dejarse destapados por mucho tiempo, ya que llega a degradarse por ser un producto volátil, otro de sus cuidados es de mantenerlo en un lugar fresco y no expuesto al sol.

Ahora, respecto a los materiales de trabajo se tienen :

3.7.2.2.1. LJA

Este material tiene varios usos como pueden ser eliminar los bordes o grumos que se forman al estar pegando las placas. Otro de sus usos será el de opacar o hacer mate el material, ya que éste al salir de su producción sale con un brillo. El opacar el material dependerá del gusto del cliente.

La lja llega a la fábrica en paquetes de 50 hojas las que tendrán que ser colocadas en el almacén de herramientas para así llevar un mejor control de éstas.

No requieren ningún tipo de uso o trato especial.

3.7.2.2. ESTOPA

Este material tiene un uso no específicamente aplicado al material, sino que será utilizado para limpiar las marmitas, los agitadores y las herramientas que se utilicen en el proceso de elaboración.

Este material es pedido al proveedor por paquetes de 50 kilos, y también tendrá que ser guardado en el almacén de herramientas para un mejor control del mismo.

3.7.2.3. THINER

Este es un material que no forma parte del proceso de producción del mármol sintético, sino que más bien es usado para limpiar las herramientas utilizadas como pueden ser las marmitas y los agitadores por mencionar algunos.

Este es pedido a los proveedores en tambos de 200 litros y los cuidados que se deben tener con éste, es ponerlo en un lugar fresco, se debe mantener cerrados los tambos porque es un material volátil, y tampoco debe estar expuesto al sol porque se evapora, además se debe procurar evitar exponerlo al fuego ya que es un material flameable.

3.7.2.4. PASTA DE PULIDO

La pasta de pulido es utilizada con dos objetivos: primero se usa para pulir los moldes cuando éstos han sido utilizados varias veces, ya que al desmoldar la

placa muchas veces no se tiene el cuidado adecuado y se raya la película separadora, y entonces se tienen que eliminar estas asperezas o rayaduras que se hayan formando al separar la placa del molde.

El segundo uso es para darle brillo a las placas o cubiertas ya terminadas, que como se mencionó anteriormente, esto depende del gusto del cliente.

La pasta llega a la fábrica en forma de tubos y en estado sólido, se guarda en el almacén de herramientas para llevar un control sobre el mismo.

El principal cuidado que se debe tener con la pasta, es evitar que se llegue a mojar, ya que se empieza a desmoronar si le llega a suceder esto.

3.7.2.2.5. PELICULA SEPARADORA

El uso de esta película es aplicado a los moldes antes de hacer el vaciado de la mezcla, con esto se evita que se pegue a las paredes del mismo.

La forma en que llega a la fábrica es en estado líquido y en tambos de 5 litros.

El cuidado que se debe tener con este material es de mantenerlo en un lugar fresco y evitar que los tambos se encuentren destapados por mucho tiempo, ya que se degrada.

3.7.2.2.6. CERA

Este material es utilizado conjuntamente con la película separadora y su uso es el mismo. También se guarda en el almacén de herramientas para llevar un mejor control de ésta. Llega en estado pastoso en tambos de 4 kilos.

3.7.2.2.7. CABOSIL

Este es un pegamento que se utiliza para hacer las uniones de dos piezas del material cuando se van a elaborar por ejemplo los lavabos para baño o los fregaderos para cocinas Integrales.

Su estado es en polvo y se tiene que revolver con las resinas y el acrílico, para que esta mezcla sea de la misma tonalidad que las piezas que se van a unir.

Llega en sacos de cartón de 10 kilos que evitan que se humedezca o se moje.

Su principal cuidado es evitar que se moje, ya que se hecha a perder.

3.7.3. SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

En lo que se refiere a la seguridad de la planta y como los reglamentos de los bomberos lo requieren, ésta deberá contar con extinguidores en puntos estratégicos dentro de la misma por si llega a suceder un incendio.

Se recomienda que en cada uno de los departamentos existan dos extinguidores al alcance de cualquier persona y sin problemas para ser desmontados.

También se deben marcar caminos por los que el trabajador pueda andar sin que represente ningún peligro para él, además de que estos caminos deben señalar perfectamente cuales son las áreas de máquinas, así como las alternativas que deben existir para salidas de emergencia.

Se debe mantener en un estado de limpieza óptima a la fábrica para evitar accidentes por acumulación de materiales y herramientas en lugares que no les corresponden, así mismo se deben mantener limpias las máquinas de trabajo, para evitar que éstas se descompongan por acumulación de sobrantes en su interior y con ello aumentar la seguridad del personal que ahí trabajará.

Ahora, respecto al personal, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos para preservar su seguridad y salud :

En el aspecto del ambiente : el material que se trabaja produce mucho polvo al estar elaborándolo, por lo cual se ve conveniente la necesidad de colocar extractores que ayudarán a mantener más limpio el aire.

Estos extractores serán colocados en los lugares más afectados de la planta, como será el departamento de producción de placas y lavabos y el departamento de elaboración de cocinas integrales y las cubiertas donde irán colocados los lavabos.

Estos son los dos departamentos que producen una mayor cantidad de polvo, y si no se colocan estos extractores, el polvo podrá llegar a dañar los pulmones de los trabajadores.

Para la seguridad de los trabajadores se recomiendan varias cosas, primero cuando los trabajadores están elaborando las placas como los lavabos, deberán utilizar tapa boca para así evitar que el polvo que se produce sea inhalado.

La segunda recomendación será que los trabajadores todo el tiempo usen gafas para protección de la vista, ya que trabajan con maquinaria muy rápida y lanza la rebaba con fuerza y puede enterrarse fácilmente en los ojos.

La tercera recomendación será que en el departamento de horneado se usen guantes, los que evitarán que los trabajadores se quemem las manos al momento de sacar las placas del horno, porque salen a altas temperaturas.

La cuarta recomendación será para el departamento de molienda, en el que se deberán usar orejeras o conchas acústicas, ya que debido al exceso de ruido se puede afectar el sistema auditivo de los trabajadores, además de gafas por la gran cantidad de materia prima que expulsan los molinos al momento de abastecerlos.

Otro punto a considerar en la seguridad de los trabajadores, es que tengan una capacitación adecuada para conocer perfectamente el funcionamiento de las diferentes máquinas con las que trabajarán, y con ello evitar accidentes.

Por otra parte se tendrá que considerar la posibilidad de que por negligencia de los trabajadores se presente un accidente, es por esto la necesidad imperiosa de que exista en la fábrica un botiquín de primeros auxilios que ayuden momentáneamente a curar heridas que no representen un mayor peligro en la integridad física del trabajador.

Igual que en cualquier tipo de empresa, se debe contar con algo muy indispensable en la higiene del trabajador que son los baños. Deben estar equipados con sanitarios, regaderas y vestidores; los cuales estarán calculados para un número determinado de trabajadores que laborarán en la planta.

3.8. PROGRAMAS DE PRODUCCION

Siendo el mármol sintético un producto novedoso en el mercado mexicano y debido a la gran variedad de medidas, formas y gustos que tienen los diversos clientes, no existen programas de producción en serie lo que hace que la fábrica no trabaje a su máxima eficiencia. Esto ocasiona que el programa de producción tenga que ajustarse a los pedidos y en ocasiones, se tenga que trabajar tiempo extra.

Al estar trabajando por pedidos, se tiene que tener muy en cuenta tanto los tiempos de entrega al cliente, como los tiempos de producción para que la fábrica pueda cumplir con su programación y pueda ajustarse adecuadamente a nuevos pedidos.

Debido a la gran variedad de colores del mármol sintético existentes, únicamente se tomarán 10 de éstos colores, ya que se consideran que son los que abarcarán un 98 % de las ventas.

Primero se obtendrá la capacidad instalada, que se estima en el departamento de laminado y para ello se utilizará la tabla 3.1, para esto se

considerará un molde ideal, es decir, un molde que presente un espesor uniforme de 12.5 mm. y un largo de 3.05 metros y un ancho de 0.8 metros.

TABLA 3.1
TIEMPOS DE PRODUCCION

MARMOLO	TIEMPO DE PESADO MINUTOS	TIEMPO DE MEZCLADO MINUTOS	TIEMPO DE VACIO MINUTOS	TIEMPO DE VACIADO MINUTOS	TIEMPO DE VIBRADO MINUTOS	TIEMPO DE GELADO MINUTOS	TIEMPO DE CURADO MINUTOS	TIEMPO DE ENFRIADO MINUTOS	TIEMPO DE PRODUCC. MINUTOS
LISO	8	6	6	3 (1)	10 (2)	10	30 (3)	12	82
GRANITO	12	6	6	3 (1)	10 (2)	10	30 (3)	12	86
LAVADO	7	6	6	3	0	10	18	10	60
FREGADERO	7	6	6	3	0	10	18	10	60

(1),(2) : ESTOS TIEMPOS SE REALIZAN SIMULTANEAMENTE

(3) : TIEMPO QUE PERMANECE LA PLACA EN EL MOLDE

Suponiendo que únicamente se produjera un sólo tipo de mármol sintético, se obtendría la siguiente producción diaria para cada uno de ellos :

<u>Mármol</u>	<u>Tipo</u>	<u>Cantidad</u>
Granito	Placa	44 placas/día
Liso	Placa	46 placas/día

Por lo que finalmente se tendrá una capacidad instalada promedio de placas de: 45 placas/día

De la misma manera, si se produjera un sólo tipo de mármol sintético para lavabos y fregaderos, se obtendría la siguiente producción diaria para cada uno de ellos :

Tiempo de producción de 1 lavabo	60 minutos
Horas trabajadas por día	8 horas (480 min.)
Número de moldes distintos	5 moldes

Producción diaria = $\frac{480 \text{ minutos/día}}{60 \text{ minutos/lavabo}}$

Producción diaria = 8 Lavabos/día

Producción total = No. de moldes x Producción diaria

Producción total = 5 Moldes x 8 Lavabos/día

Producción total = 40 Lavabos/día

Tiempo de producción de 1 fregadero 60 minutos

Horas trabajadas por día 8 horas (480 min.)

Número de moldes distintos 5 moldes

Producción diaria = $\frac{480 \text{ minutos/día}}{60 \text{ minutos/fregadero}}$

Producción diaria = 8 Fregaderos/día

Producción total = No. de moldes x Producción diaria

Producción total = 5 Moldes x 8 Fregaderos/día

Producción total = 40 Fregaderos/día

Promedio de capacidad instalada

por tipo de lavabo de mármol

40 Lavabos/día

Promedio de capacidad instalada

por tipo de fregadero de mármol

40 Fregaderos/día

Por lo que finalmente se tendrá

una capacidad instalada promedio

de lavabos y fregaderos de

40 Piezas diarias

Del total de producción diaria de las placas de mármol, será callbrada en el departamento de callbrado, el cual trabajará un turno y cuya capacidad instalada real se dará a continuación :

<u>Callbradora</u>	<u>Capacidad instalada por turno</u>	<u>Capacidad real del turno</u>	<u>Eficiencia N. %</u>
1	40 placas	30 placas	75 %
2	80 placas	60 placas	75 %

$$\text{Productividad en horas hombre} = \frac{9 \text{ placas/día}}{8 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad en horas hombre} = 1.125 \text{ placas/hora/hombre} \quad \text{ó}$$

$$\text{Productividad en horas hombre} = \frac{8 \text{ lavabos o fregaderos por día}}{8 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad en horas hombre} = 1 \text{ lavabos o fregadero/hora/hombre}$$

3.9. ESTANDARES DE CALIDAD UTILIZADOS EN LA INDUSTRIA DEL MARMOL SINTETICO

Desde ya algunos años, en los Estados Unidos ha existido la necesidad de actualizar y ampliar los estándares concernientes al sector del mármol sintético.

La terminología estándar define los términos técnicos en relación a productos semiterminados usados en la industria de la construcción en forma de elementos con una forma y dimensiones específicas.

A continuación se hará un breve estudio sobre la forma en como se llevará un control de calidad en la planta.

En la recepción de las resinas se harán unas pruebas en las cuales se considerará :

- * Tiempo de gelado
- * Tiempo de curado
- * Temperatura de exotermla

Al no pasar las resinas estas pruebas, el tambo es regresado a su proveedor, en caso contrario sigue su proceso de elaboración.

Refiriéndose a la placa ya terminada, antes de ser almacenada pasa al departamento de control de calidad donde se colocará en una mesa con unos reflectores de alta intensidad luminosa, los que ayudarán a detectar las fallas o manchas que se formen sobre la superficie plana.

Al encontrarse algún defecto, la placa es detenida y se procede a su reparación, y una vez hecho esto se pasa nuevamente a la mesa para asegurarse de que la placa ya no tenga ningún defecto y al no encontrarse ninguno, es pasada al almacén de producto terminado.

Otra de las pruebas que se le hacen a las placas, será la de cortarles un tramo que será sujetado por una prensa a la orilla de una mesa, dejando volando la tira que se ha cortado, esto se hace para ver si la placa se flexiona y en caso de que esto ocurra, se debe a que la resina ha salido defectuosa o hubo un error del operario, el error que comete aquí el operario será el no aplicarle la cantidad adecuada de catalizador.

A ésta misma tira que se ha cortado, otra de las pruebas que se le hacen consiste en checarle las partes laterales para así ver si ésta contiene o no poros o burbujas, las cuales podrán afectar a la placa.

En cuanto al espesor de la placa obtenida de la calibración, se tendrá una tolerancia de +/- 2 mm. sobre el espesor de 12.5 mm. requerido.

Refiriéndose a los lavabos y fregaderos, las pruebas que se les hacen serán las siguientes :

Una prueba consiste en vaclar alternadamente agua caliente y fría sobre la concha durante aproximadamente 10 minutos, con la finalidad de determinar la templanza del material con el que están hechos. En ésta misma prueba se verá si el material no se mancha con las diferentes temperaturas.

CAPITULO IV

INVERSION Y COSTOS

4.1. INVERSION FIJA

La inversión fija comprende aquellos bienes que se utilizarán en las actividades productivas y comerciales de la empresa, estos bienes se adquieren durante la etapa de instalación de la empresa y se usan a lo largo de su vida útil.

Los rubros de inversión fija son :

- A) COSTO DE TERRENO
- B) COSTO DE CONSTRUCCION
- C) COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO
- D) GASTOS DE INSTALACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO
- E) COSTOS DE OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES
- F) EQUIPO DE OFICINA
- G) EQUIPO DE TRANSPORTE

A) COSTO DE TERRENO

De la investigación realizada se ha visto que el valor del terreno es excesivamente caro para invertir al inicio del proyecto, por lo cual se ha decidido rentar un local con opción a compra.

Precio por metro cuadrado rentado	\$ 10,476.20
Metros cuadrados rentados	2,100 metros
Total de renta mensual	\$ 2,000,000.00

B) COSTO DE CONSTRUCCION

- Adaptación de Oficinas	\$ 8,500,000.00
- Adaptación de Nave Principal	<u>\$ 10,000,000.00</u>
TOTAL	\$ 18,500,000.00

C) COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

1). Maquinaria de Importación

- AREA DE CALIBRADO

	Dolares	* Pesos
1 Calibradora	\$ 22,831.00	\$ 70,000,000.00

2). Gastos de Importación

Impuestos de importación	\$ 2,283.10	\$ 7,000,000.00
(10 % sobre el valor de la maquinaria)		

Seguro por transporte	\$ 228.31	\$ 700,000.00
(1 % sobre el valor de la maquinaria)		

* Se consideró como tipo de cambio, 3,066 pesos por dólar

3).- Maquinaria Nacional

- DEPARTAMENTO DE MOLIENDA

2 Molinos	\$ 15,000,000.00
de \$ 7,500,000.00 c/u	
1 Pulverizadora	<u>\$ 9,000,000.00</u>
TOTAL	\$ 24,000,000.00

- DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

1 Báscula de 500 Kg.	\$ 450,000.00
1 Batidora chica con capacidad de 25 Kg.	\$ 11,000,000.00
2 Batidoras grandes con capacidad de 60 Kg. de \$ 25,000,000.00 c/u	\$ 50,000,000.00
1 Bomba de agua	\$ 600,000.00
1 Motor de vacío	\$ 3,000,000.00
1 Tanque de vacío	\$ 2,100,000.00
1 Mesa de vibrado	\$ 2,300,000.00
1 Horno eléctrico	\$ 50,000,000.00
12 Moldes de vidrio de \$ 8,179,000.00 c/u para placa	\$ 98,148,000.00
5 Moldes para fregaderos de \$ 7,344,000.00 c/u	\$ 36,720,000.00
5 Moldes para Lavabos de \$ 7,334,000.00 c/u	<u>\$ 36,720,000.00</u>
	TOTAL \$291,038,000.00

- DEPARTAMENTO DE CALIBRADO

1 Extractor de polvo \$ 15,000,000.00

- DEPARTAMENTO DE TERMINADO

1 Compresora de aire \$ 5,000,000.00

2 Sierras circulares 8 1/4 \$ 1,700,000.00
de \$ 850,000.00 c/u

4 Lijadoras neumáticas chicas \$ 2,400,000.00
de \$ 600,000.00 c/u

3 Routers \$ 1,455,000.00
de \$ 485,000.00 c/u

4 Rehletes (Esmeril) \$ 1,200,000.00
de \$ 300,000.00 c/u

2 Taladros \$ 600,000.00
de \$ 300,000.00 c/u

TOTAL \$ 12,355,000.00

D) GASTOS DE INSTALACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

1. MAQUINARIA DE IMPORTACION

Instalación eléctrica, de aire \$ 800,000.00
de la máquina de calibrado

2. MAQUINARIA NACIONAL

Instalación eléctrica, \$ 3,500,000.00
de agua y de tableros

TOTAL \$ 4,300,000.00

E) COSTOS DE OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES

Equipo de seguridad :

8 Extinguidores \$ 500,00.00 c/u \$ 4,000,000.00

Equipo de Extracción \$ 70,000,000.00

Equipo de seguridad para \$ 450,000.00
el personal (Caretas,
Lentes y Tapabocas)

Equipo para manejo de materiales

Guantes, Botas, Fajas \$ 950,000.00

TOTAL \$ 75,400,000.00

Subestación eléctrica de 100 KW	\$ 40,000,000.00
	<hr/>
	\$ 115,400,000.00

F) EQUIPO DE OFICINA

1 Conmutador	\$ 2,500,000.00
1 Fax	\$ 1,750,000.00
2 Máquinas de escribir	\$ 1,200,000.00
2 Sumadoras	\$ 700,000.00
1 Copladora	\$ 3,500,000.00
6 Escritorios c/sillas	\$ 3,000,000.00
TOTAL	\$ 12,650,000.00

G) EQUIPO DE TRANSPORTE

Camioneta de reparto	\$ 35,000,000.00
----------------------	------------------

Agrupando los costos se tiene :

B) COSTO DE CONSTRUCCION	\$ 18,500,000.00
C) COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 420,093,000.00
D) GASTOS DE INSTALACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 4,300,000.00

E) COSTOS DE OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES	\$115,400,000.00
F) EQUIPO DE OFICINA	\$ 12,650,000.00
G) EQUIPO DE TRANSPORTE	\$ 35,000,000.00
	<hr/>
INVERSION FUA	\$605,943,000.00

4.2. COSTO DE PRODUCCION

El costo de producción involucra tres factores :

- a) Costo de la materia prima
- b) Costo de la mano de obra
- c) Gastos de producción

El primer factor constituye la base de los artículos a producir.

El segundo factor está representado por la fuerza de trabajo requerida para la fabricación de los productos.

El tercer factor está representado por la utillería necesaria para la transformación de la materia prima en productos terminados, que comprenden maquinaria, herramientas, etc.

Costo	=	Costo	+	Costo	+	Gastos
de		de		de		de
Producción		Mat. Prima		Mano de Obra		Producción

a) Costo de la materia prima

Para este caso en particular la materia prima va a estar representada por resinas, alúmina y acrílico. Para obtener el costo para placas de 3.0x.80metros, lavabos y fregaderos, se muestra en las tablas 4.1, 4.2 y 4.3, las cantidades requeridas y el costo de cada una de ellas.

TABLA 4.1
(PLACAS)

<u>MATERIAL</u>	<u>UNIDADES</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO</u> <u>UNITARIO</u>	<u>TOTAL</u>
Resina Poyllite 32160	Kg.	23.47	7,235	169,819.9
Alúmina Preparada	Kg.	30.26	6,213	188,030.2
Promotor	Kg.	0.12	11,210	1,345.2
Catalizador M50	Kg.	0.288	12,800	3,686.4
Monómero	Kg.	1.056	3,200	3,379.2
Thiner	Lts.	2.088	1,911	3,990.1
Estopa	Kg.	0.264	3,500	<u>924.0</u>
		COSTO TOTAL		\$371,175.12

TABLA 4.2
(LAVABOS)

<u>MATERIAL</u>	<u>UNIDADES</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO</u> <u>UNITARIO</u>	<u>TOTAL</u>
Resina	Kg.	4,38	7,235	29,808.2
Poyllite 32160				
Alúmina PreparadaKg		3,78	6,213	23,485.1
Promotor	Kg.	0,05	11,210	560,5
Catalizador M50	Kg.	0,12	12,800	1,536.0
Monómero	Kg.	0,44	3,200	1,408.0
Thiner	Lts.	0,87	1,911	1,662.6
Estopa	Kg.	0,11	3,500	385.0

		COSTO TOTAL		\$ 58,845.44

TABLA 4.3
(FREGADEROS)

<u>MATERIAL</u>	<u>UNIDADES</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>COSTO</u> <u>UNITARIO</u>	<u>TOTAL</u>
Resina	Kg.	9.56	7,235	69,166.6
Poylite 32160				
Alúmina Preparada	Kg.	8.56	6,213	53,183.2
Promotor	Kg.	0.05	11,210	560.5
Catallizador M50	Kg.	0.12	12,800	1,536.0
Monomero	Kg.	0.44	3,200	1,408.0
Thlner	Lts.	0.87	1,911	1,662.6
Estopa	Kg.	0.11	3,500	385.0
COSTO TOTAL				\$ 127,902.0

NOTA :

Para este tipo de empresa no se tiene una demanda preestablecida, lo que implica el no poder elaborar un plan de producción en determinados intervalos de tiempo. Para efectos del costo se tomará el costo promedio de las placas de

mármol granito y mármol liso de materias primas, esto significa que no se tendrá especificado que cantidad da cada uno de los dos tipos de mármoles se venderá en un intervalo determinado de tiempo.

b) Costo de Mano de Obra Directa

DEPARTAMENTO	PERSONAL	SUELDO MENSUAL (\$ PESOS)	TOTAL ANUAL (\$ PESOS)
Molienda	2 Operarios	533,832.00	12,811,968.00
	1 Ayudante de Molino	432,000.00	5,184,000.00
Producción	1 Oficial de vaclado	1,160,904.00	13,930,848.00
	2 Ayudantes de vaclado	533,832.00	12,811,968.00
	1 Ayudante de cernido	533,832.00	6,405,984.00
Calibrado	2 Ayudantes de calibrado	533,832.00	12,811,968.00
Terminado	2 Oficiales	1,160,904.00	27,861,696.00
	7 Ayudantes de terminado	533,832.00	44,841,888.00
		TOTAL	\$ 136,660,320.00

En la tabla 4.4 se presenta el presupuesto de los costos de mano de obra directa para los próximos 5 años de operación de la planta.

Para efectos de su estudio, se consideró un incremento de 10 % respecto al año anterior.

TABLA 4.4
PRESUPUESTO DEL COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA
(MILES DE PESOS)

DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995
MOLIENDA					
Costo de M.de O	17,996	19,796	21,775	23,953	26,348
Directa					
PRODUCCION					
Costo de M.de O.	33,149	36,464	40,110	44,121	48,533
Directa					
CALIBRADO					
Costo de M.de O.	12,812	14,093	15,503	17,503	18,758
Directa					
TERMINADO					
Costo de M.de O.	72,704	79,974	87,972	96,769	106,446
Directa					

c) Gastos de Producción

Estos gastos permanecen constantes aunque la producción varíe y se establecen en cantidades fijas por período.

Dichos gastos son :

- 1.- Mano de Obra Indirecta
- 2.- Gastos de Operaciones
- 3.- Gastos de Venta y Administración
- 4.- Depreciación y Amortización

1.- Mano de Obra Indirecta

Esa que tiene que ver con la producción, pero no en una forma directa con un producto u orden de trabajo específico.

DEPARTAMENTO	PERSONAL	SUELDO MENSUAL	TOTAL ANUAL
De Admón.	1 Gerente	7,000,000.00	84,000,000.00
	Administrativo		
	1 Contador	2,000,000.00	24,000,000.00
	2 Secretarías	800,000.00	19,200,000.00

	1 Gerente de ventas	5,000,000.00	60,000,000.00
	1 Gerente de Producción	4,000,000.00	48,000,000.00
			<hr/>
		TOTAL	\$ 235,200,000.00
De Producción	3 Jefes de Departamento	2,000,000.00	72,000,000.00
			<hr/>
		TOTAL \$	72,000,000.00
De Ventas	1 Vendedor	1,500,000.00	18,000,000.00
	1 Chofer	700,000.00	8,400,000.00
	2 Peones	400,000.00	9,600,000.00
			<hr/>
		TOTAL \$	36,000,000.00

Por lo tanto el presupuesto de mano de obra indirecta para el primer año de operación es de : \$ 343,200,000.00

En la tabla 4.5 se presenta el presupuesto de los costos de la mano de obra indirecta para los próximos 5 años de operación. Para efectos de estudio se consideró del 10 % respecto al año anterior.

TABLA 4.5
PRESUPUESTO DEL COSTO DE MANO DE
OBRA INDIRECTA (MILES DE PESOS)

DEPARTAMENTO	1991	1992	1993	1994	1995
ADMINISTRACION					
Costo de M. de Obra Indirecta	235,200	258,720	284,592	313,051	344,356
PRODUCCION					
Costo de M. de Obra Indirecta	72,000	78,100	85,910	94,501	103,951
VENTAS					
Costo de M. de Obra Indirecta	36,000	39,600	43,560	47,916	52,708

2.- Gastos de Operación

En este renglón se incluyen gastos de :

- 1.- Materiales y herramientas de consumo
- 2.- Lubrificantes
- 3.- Mantenimiento
- 4.- Energía eléctrica

DEPARTAMENTO DE MOLIENDA

1.- Materiales y herramientas de consumo

Entre los materiales de consumo se incluyen herramientas o accesorios que por el uso intensivo al que se encuentran sometidos, sufren un desgaste, para el caso del molino , este rubro lo constituyen las cuchillas y los martillos.

Concepto	Duración Promedio	Consumo Anual	Costo Unitario	Costo Anual
Cuchillas	2000 kg./mol	40	\$ 120,000.00	\$ 4,800,000.00
Martillos	4000 Kg./pul.	50	\$ 40,000.00	\$ 2,000,000.00
			TOTAL	\$ 6,800,000.00

2.- Mantenimiento

Para el mantenimiento de las máquinas se consideró entre baleros, engranes, bandas y refacciones en general un costo anual de \$ 800,000.00 por máquina.

3.- Energía Eléctrica

# de Motores	Potencia (H.P.)	Total (H.P.)	Total (W)	Total (KW)
3	5	15	11,185.5	11.185

ALUMBRADO

6 Lámparas de 150 Watts c/u	900.0	0.900
	<hr/>	
	TOTAL	12.085

NOTA : 1 H.P. = 745.7 W

Considerando que las 3 máquinas de molido estarán en operación 8 horas diarias por 22 días al mes, se tendrá un consumo anual de :

12,085 KW x 8 hrs/día x 22 días/mes x 12 meses/año = 25523.5 KWH/año

Para el cálculo del costo anual, se considerará un costo inicial de \$ 284.67 KWH.

CONSUMO ANUAL (KWH)	COSTO (KW/hr.)	COSTO ANUAL
25,523.5	284.67	\$ 7,265,780.5

Agrupando los gastos de operación para el departamento de molenda durante el 1er. Año se tiene :

Materiales y herramientas de consumo	\$ 6,800,000.00
Mantenimiento	\$ 800,000.00
Energía Eléctrica	\$ 7,265,780.50
	<hr/>
TOTAL	\$ 14,865,780.50

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

1.- Materiales y herramientas de consumo

Entre los materiales y herramientas de consumo para el caso del departamento de producción se tienen las borlas. Para el cálculo del costo anual, se considerará un costo inicial de \$ 3,000.00 por borla.

CONCEPTO	DURACION PROMEDIO ANUAL	CONSUMO	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
Borla O 4.5"	65 mt.2	125	\$ 3,000.00	\$ 375,000.00

2.- Lubrificantes

La bomba de vacío requiere de 3 cambios de aceite al año, lo que representa 12 litros de aceite hidráulico y una lubricación semanal que da 1/4 de litro por semana.

CONCEPTO	CONSUMO ANUAL	COSTO POR LITRO	COSTO ANUAL
Aceite Hidráulico	12 Litros	\$ 13,000.00	\$ 156,000.00
Lubricante	12 Litros	\$ 7,000.00	\$ 84,000.00
TOTAL			\$ 240,000.00

3.- Mantenimiento

Para el mantenimiento de las máquinas revoledoras y bomba de vacío, se consideró entre baleros, bandas y refacciones en general un costo anual de \$ 400,000.00 .

4.- Energía Eléctrica

# de Motores	Potencia (H.P.)	Total (H.P.)	Total (W)	Total (KW)
1	5	5	3728.5	3.7285
2	3	6	4774.2	4.477
1	1	1	745.7	0.745
		TOTAL	9,248.4	9.2484

HORNO

10 CALENTADORES

de 900 Watts c/u 9,000.0 9.000

ALUMBRADO

10 Lámparas de 1,500.0 1.500

150 watts c/u

TOTAL 10,500.0 10.500

NOTA : 1 H.P. = 745.7 W

Considerando que las máquinas batidoras y bomba de vacío estarán en operación 4 horas por día por 22 días al mes se tendrá un consumo anual de :

$10.5 \text{ KW} \times 9 \text{ hrs./día} \times 22 \text{ días/mes.} \times 12 \text{ meses/año} = 24,948 \text{ KWH/año}$

$9.249 \text{ KW} \times 4 \text{ hrs./día} \times 22 \text{ días/mes.} \times 12 \text{ meses/año} = 9,766.3 \text{ KWH/año}$

TOTAL 34,714.3 KWH/año

CONSUMO	COSTO	COSTO
ANUAL	(KW/hr.)	ANUAL
(KWH)		
34,714.3	284.67	\$ 9,882,122.7

Agrupando los gastos de operación para el departamento de producción durante el 1er. año se tiene :

Materiales y herramientas	\$ 375,000.00
Lubricantes	\$ 240,000.00
Mantenimiento	\$ 400,000.00
Energía Eléctrica	\$ 9,882,122.70
	<hr/>
TOTAL	\$ 10,897,122.70

DEPARTAMENTO DE CALIBRADO

1.- Materiales y herramientas de consumo

Entre los materiales y herramientas de consumo para el caso del departamento de calibrado se tiene lijas de banda. Para el cálculo del costo anual se considerará un precio inicial de \$ 125,144.00 por lija de banda.

CONCEPTO	DURACION PROMEDIO	CONSUMO ANUAL	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
Banda de 22.5 pulgadas	12 placas	900	\$ 125,144.00	\$ 112,629,600.00

2.- Lubricantes

La máquina calibradora requiere de una lubricación semanal que representa un total de 1/5 de litro por semana. El costo del lubricante es de \$ 7,000.00

CONCEPTO	CONSUMO ANUAL	COSTO POR LITRO	COSTO ANUAL
Lubricante	10 Litros	\$ 7,000.00	\$ 70,000.00

3.- Mantenimiento

Para el mantenimiento de la calibradora se ha considerado que entre baleros, bandas y refacciones en general se tendrá un costo anual de \$ 1,200,000.00.

4.- Energía Eléctrica

# de Motores	Potencia (H.P.)	Total (H.P.)	Total (W)	Total (KW)
1	2	2	1,491.4	1.4914
2	5	10	7,457.0	7.4570
			<hr/>	
TOTAL			8,948.4	8.9484

ALUMBRADO

10 Lámparas de 150 watts c/u 1,500.0 1.5000

NOTA : 1 H.P. = 745.7 W

Considerando que la máquina calibradora estará operando 8 horas diarias por 22 días al mes, se tendrá un consumo anual de :

$8,9484 \text{ KW} \times 8 \text{ hrs./día} \times 22 \text{ días/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 18,899.0 \text{ KWH/año}$

$1.5 \text{ KW} \times 8 \text{ hrs./día} \times 22 \text{ días/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 3,168.0 \text{ KWH/año}$

TOTAL = 22,067.0 KWH/año

CONSUMO ANUAL (KWH)	COSTO (KW/hr.)	COSTO ANUAL
22,067.0	284.67	\$ 6,281,818.8

Agrupando los gastos de operación para el departamento de calibrado durante el 1er. año se tiene :

Materiales y herramientas de consumo	\$112,629,600.00
Lubricantes	\$ 70,000.00
Mantenimiento	\$ 1,200,000.00
Energía Eléctrica	\$ 6,281,818.80
	<hr/>
TOTAL	\$ 120,181,418.80

DEPARTAMENTO DE TERMINADO

1.- Materiales y herramientas de consumo

Entre los materiales y herramientas de consumo para el caso del mármol pulido, se tienen lijadora neumática, lijas, pasta de pulido.

CONCEPTO	DURACION PROMEDIO	CONSUMO ANUAL	COSTO UNITARIO	COSTO ANUAL
Lijadora Neumática	9 meses	2	\$ 850,000.00	\$ 1,700,000.00
Lijas	1 placa	10,800	\$ 500.00	\$ 5,400,000.00
Pasta de pulido	2 días	120	\$ 25,000.00	\$ 3,000,000.00
			TOTAL	\$ 10,100,000.00

3.- Mantenimiento

Para el mantenimiento de las máquinas lijadoras, esmeriles, se considera entre baleros, carbones y refacciones en general un costo anual de \$ 1,200,000.00

4.- Energía Eléctrica

Considerando que los esmeriles (4), taladros (2), router (3) y sierras circulares (2), estarán operando un tiempo real de 4 horas por día por 5 días a la semana, y sabiendo que son aparatos de 120 watts c/u se tendrá un consumo anual de

$$1.4 \text{ KW} \times 4 \text{ hrs/día} \times 22 \text{ días/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 1,478.4 \text{ KWH/año}$$

ALUMBRADO	(W)	(KW)
10 Lámparas de 150 watts c/u	1,500	1.5

$1.5 \text{ KW} \times 8 \text{ hrs/día} \times 22 \text{ días/mes} \times 12 \text{ meses/año} = 3,168 \text{ KWH/año}$

TOTAL = 4,646.4 KWH/año

CONSUMO ANUAL (KWH)	COSTO (KW/hr.)	COSTO ANUAL
4,646.4	284.67	\$ 1,322,690.7

Agrupando los gastos de operación para el departamento de terminado durante el 1er. año se tiene :

Materiales y herramientas de consumo	\$ 10,100,000.00
Mantenimiento	\$ 1,200,000.00
Energía Eléctrica	\$ 1,322,690.70
	<hr/>
TOTAL	\$ 12,622,690.70

En la tabla 4.6 se presenta el presupuesto de gastos de operación para los diferentes departamentos de la planta considerando un incremento del 10 % anual para los 6 primeros años de operación :

TABLA 4.6
PRESUPUESTO DE GASTOS DE OPERACION
POR DEPARTAMENTO (MILES PESOS)

AÑOS	MOLIENDA	PRODUCCION	CALIBRADO	TERMINADO
1991	14,865.8	10,897.1	120,181.4	2,622.7
1992	16,352.3	11,986.8	132,199.6	13,884.9
1993	17,987.6	13,185.5	145,419.5	15,273.4
1994	19,786.3	14,504.0	159,961.5	16,800.8
1995	21,764.9	15,954.5	175,957.6	18,480.8
1996	23,941.4	17,549.9	193,553.3	20,328.9

4.3. ORGANIZACION ADMINISTRATIVA

Para la operación de la planta laminadora de mármol sintético, se requerirá el personal que a continuación se menciona. Dicho personal tanto administrativo como de producción se seleccionará con base en el número de máquinas que estarán en operación en el momento de inicio de operaciones de la planta.

PERSONAL DE PLANTA :

- Departamento de Molienda :

2 operarios y un ayudante encargados en el manejo de las dos máquinas de molienda. Sus funciones comprenden desde el hacer llegar la materia prima del almacén a la máquina, hasta sacar el grano en bolsas para guardarlo en el almacén.

- Departamento de Producción

1 Oficial de vaclado, 2 Ayudantes de vaclado, 1 Ayudante de cernido. Sus funciones son: 1) cernir y pesar toda la materia prima que será utilizada en la placa de mármol, 2) de hacer el mezclado y el vaclado al molde donde tomará su forma, y 3) abastecer al horno con dichas placas. Ellos también se encargan de preparar los moldes para el proceso antes mencionado.

- Departamento de Calibrado

2 Ayudantes de calibrado que se encargarán de abastecer a la máquina calibradora con las placas y darles el espesor adecuado. Ya terminadas las pasarán al almacén de producto terminado,

- Departamento de Terminado

2 Oficiales y 7 Ayudantes de terminado que se encargarán de formar los

lavabos, cubiertas y cocinas Integrales. Sus responsabilidades abarcan traer las placas, cortarlas, unir las y pulirlas. Además de que corrigen errores que se hayan cometido en las placas. Los oficiales también estarán a cargo del departamento de control de calidad.

- Departamento de Ventas

1 Chofer y 2 peones que se encargarán de llevar el producto terminado al cliente. En ocasiones también trabajan eventualmente en algún otro departamento.

PERSONAL ADMINISTRATIVO :

El personal administrativo requerido para la operación de la planta es el siguiente :

- 1 Gerente Administrativo
- 2 Secretarías
- 1 Contador
- 1 Gerente de Ventas
- 1 Gerente de Producción
- 1 Vendedor

La organización se irá integrando en base al crecimiento que presente la empresa en el futuro. Las funciones de cada una de las partes integrantes de la empresa se describen a continuación :

* Asamblea de Accionistas

La asamblea general de accionistas es el órgano supremo de la empresa, presenta el capital de la misma y sus funciones básicas serán las siguientes :

- Acordar y ratificar todos los actos y operaciones de la sociedad.
- Discutir, aprobar o rechazar los estados financieros de la empresa y tomar las medidas que juzguen conveniente sobre estos aspectos.
- Aumentar o reducir el capital social.
- Ampliar los objetivos de la sociedad.

* Consejo de Administración

El consejo de administración estará integrado por cinco o más personas según se requiera y sus principales funciones serán :

- Reportar periódicamente a la asamblea de accionistas el funcionamiento general de la empresa.
- Elaborar y presentar a la asamblea de accionistas el programa anual de trabajo
- Elaborar y presentar a la asamblea de accionistas el Informe general y contable de la sociedad cada año.
- Coordinar y supervisar las actividades directivas y administrativas de la empresa.

* Gerente General

Será el encargado de la operación de la empresa ante el consejo de

administración y será designado por éste, mediante ratificación de la asamblea de accionistas, siendo sus funciones las siguientes :

- Asistencia a las juntas del consejo de administración.
- Convocar a junta cuando sea necesario con el personal administrativo o de producción de la planta.
- Trato directo con clientes importantes, bancos, etc...
- Toma de decisiones para nuevos programas, presupuestos, contratos y todo lo relacionado con este aspecto.

* Departamento de Producción

- Responsable del departamento de sistema de control de calidad
- Control del almacén de materia prima.
- Elaborar y entregar órdenes de producción al superintendente de la planta.
- Planear, dirigir y supervisar la producción de la planta y todo lo relacionado con este aspecto.

* Superintendencia de Producción

- Responsable directo de la supervisión general de la producción.
- Responsable del embarque de los productos.
- Planear, dirigir y supervisar todo lo relacionado con el control de la fabricación.

*** Superintendencia de Mantenimiento**

- Planear y determinar las políticas de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Vigilar el debido mantenimiento, conservación, y reparación de la maquinaria e instalaciones en general.
- Vigilar el abastecimiento oportuno de refacciones y herramientas de trabajo, así como el uso adecuado de las mismas.

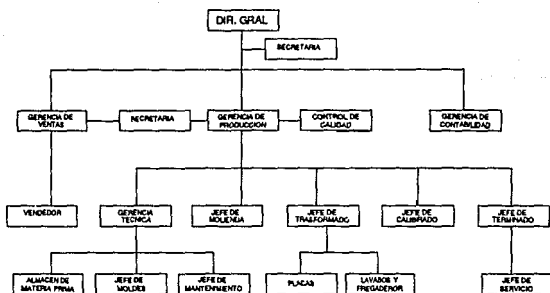
*** Departamento de Contabilidad**

- Controlar todo lo relacionado con las obligaciones fiscales de la empresa.
- Controlar y elaborar los registros contables y trabajos especiales de la empresa como son : Balance, Estado de pérdidas y ganancias, Costos de Producción, Estados de Resultados, e Informes para fines bancarios o internos.
- Preparar cédula, nómina y cheques correspondientes.
- Organizar lista de clientes y proveedores, para el control de los saldos.
- Levantar periódicamente inventarios de materias primas y producto terminados.
- Pago de nómina semanal.

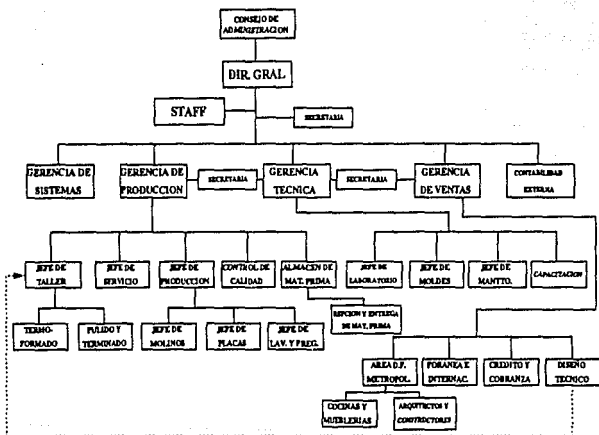
*** Departamento de Ventas**

- Responsable de llevar acabo los objetivos de ventas
- Desarrollar todas las actividades para el logro de los objetivos
- Mantener control sobre la fuerza de ventas.

ORGANIGRAMA ACTUAL DE LA EMPRESA MARSIT S.A. DE C.V.



ORGANIGRAMA FUTURO DE LA EMPRESA MARSIT S.A. DE C.V.



CAPITULO V

EVALUACION ECONOMICA

La evaluación económica es la parte final en el análisis de la factibilidad de un proyecto. Como pasos previos a esta evaluación, se habrá determinado si existe un mercado potencial atractivo; se habrá localizado el lugar óptimo para la instalación. Ya se habrá conocido el tamaño más adecuado para este último, de acuerdo con las restricciones del medio. También se conocerá el proceso de producción, y la estructura de costos en que se incurrirá en la etapa productiva, además de que se habrá estimado la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto.

Sin embargo, a pesar de conocer incluso las utilidades probables del proyecto durante los primeros cinco años de operación, aún no se habrá demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable.

Para hacer este análisis se complementará con los costos obtenidos en el capítulo IV.

Se determinarán desde el punto de vista financiero el costo total de la operación de la planta (incluye costo de producción y administración), la utilidades que se obtendrán del estado de resultados, la generación de efectivo que se obtiene del flujo de caja anual, el análisis de sensibilidad para determinar

el punto de equilibrio óptimo, se hará el cálculo del método del valor presente (VPN), así como el de la tasa interna de retorno (TIR).

Este análisis se dividirá en los siguientes aspectos:

1.- Requerimientos de maquinaria y equipo.

2.- Determinación de los costos.

* Costo de producción que incluye:

- Materia prima
- Mano de obra directa
- Gastos de producción
- Depreciación y Amortización
- Renta de la Nave Industrial

* Costos administrativos:

- Sueldos del personal administrativo
- Depreciación de mobiliario de oficina y amortizaciones
- Gastos administrativos

* Costos Financieros:

- Intereses del crédito bancario
- Pago de capital
- Costo de ventas

3.- Inversión total, fija y diferida (Políticas Iniciales de la empresa), que incluye

- Caja y Banco
- Inventarios
- Cuentas por cobrar
- Activo Fijo
- Activo Diferido

4.- Fuentes de recursos:

- Proveedores
- Anticipo de clientes
- Impuestos (IMSS , INFONAVIT , ISR)
- Crédito Bancario
- Capital Social
- Utilidades

5.- Estados Financieros

- Estado de Resultados
- Flujo de Efectivo
- Balance General

6.- Análisis de sensibilidad

- Método del Valor Presente Neto (VPN)
- Método de la Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Índices Financieros

7.- Punto de equilibrio

8.- Crédito refaccionario

5.1. REQUERIMIENTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO (ACTIVO FIJO)

En el capítulo IV se obtuvo que la inversión fija es la que se muestra a continuación:

B) COSTO DE CONSTRUCCION	\$ 18,500,000.00
C) COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 420,093,000.00
D) GASTOS DE INSTALACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 4,300,000.00
E) COSTOS DE OTROS EQUIPOS E INSTALACIONES	\$ 115,400,000.00
F) EQUIPO DE OFICINA	\$ 12,650,000.00
G) EQUIPO DE TRANSPORTE	\$ 35,000,000.00
	<hr/>
INVERSION FIJA	\$ 605,943,000.00

5.2. DETERMINACION DE LOS COSTOS

5.2.1. COSTOS DE PRODUCCION

5.2.1.1. MATERIAS PRIMAS

Los costos que a continuación se mencionan se darán por unidad : cada placa requiere de \$ 371,175.12 en materias primas, los lavabos requieren de \$ 58,845.44 y los fregaderos de \$ 127,902.00.

5.2.1.2. MANO DE OBRA DIRECTA

DEPARTAMENTO	SUELDO MENSUAL
Molienda	\$ 1,499,664.00
Producción	\$ 2,762,400.00
Calibrado	\$ 1,067,664.00
Terminado	\$ 6,058,632.00
	<hr/>
TOTAL	\$ 11,388,360.00

5.2.1.3. GASTOS DE PRODUCCION

DEPARTAMENTO	GASTO MENSUAL
Molenda	\$ 1,238,815.042
Producción	\$ 956,602.242
Calibrado	\$ 10,015,118.230
Terminado	\$ 1,051,890.892
	<hr/>
TOTAL	\$ 13,262,426.410

5.2.1.4. DEPRECIACION Y AMORTIZACION

La disminución del valor de los activos fijos de una planta durante su vida útil es lo que se conoce como depreciación y junto con la amortización de los activos intangibles, representa un costo que debe ser incluido en los costos de producción (Tabla 5.1).

TABLA 5.1 (PESOS)

	TASA ANUAL	VALOR	1991	1992	1993
Obra Civil	5%	18,500,000	925,000	925,000	925,000
Maquinaria y Equipo	10%	420,093,000	42,009,300	42,009,300	42,009,300
Gastos de Instalación	10%	4,300,000	430,000	430,000	430,000
Otros equipos e Instalaciones	10%	115,400,000	11,540,000	11,540,000	11,540,000
Equipo de Oficina	20%	12,650,000	2,530,000	2,530,000	2,530,000
Equipo de transporte	20%	35,000,000	7,000,000	7,000,000	7,000,000
TOTALES		605,943,000	64,434,300	64,434,300	64,434,300

5.2.1.5. RENTA DE LA NAVE INDUSTRIAL

La cantidad que se pagará mensualmente es: \$ 22,000,000.00

5.2.2. COSTOS ADMINISTRATIVOS

5.2.2.1. SUELDOS

DEPARTAMENTO	SUELDO MENSUAL
Administración	\$ 19,600,000.00
Producción	\$ 6,000,000.00
Ventas	\$ 3,000,000.00
	<hr/>
TOTAL	\$ 28,600,000.00

5.2.2.2. TELEFONO

El gasto que se calculará para el consumo telefónico ya sea de llamadas locales como de larga distancia, será aproximadamente de \$ 2,500,00.00 mensuales.

5.2.2.3. AMORTIZACION DE EQUIPO DE OFICINA

En el capítulo IV se obtuvo que la inversión en equipo de oficina necesaria para poder laborar es de \$ 12,650,000.00.

Con una vida útil fiscal de 5 años, se tendrá una depreciación anual de \$ 2,530,000.00

5.2.2.4. PAPELERIA Y ARTICULOS DE OFICINA (ACTIVO DIFERIDO)

Se considerará entre papelería, lápices, y en general artículos de oficina, un costo de \$ 3,600,000.00 anuales, es decir, \$ 300,000.00 mensuales.

5.2.3. COSTOS FINANCIEROS.

Para la adquisición de la maquinaria que se menciona en el punto 4.1 de capítulo IV y su puesta en funcionamiento, se tramitará con el banco el otorgamiento de un Crédito Refaccionario por la cantidad de \$ 400,000,000.00, a un plazo de 5 años, con garantía de la propia maquinaria y aval personal en partes iguales de los 5 accionistas que forman la empresa.

5.2.3.1. INTERES DEL CREDITO BANCARIO

Por políticas de créditos bancarios, se tienen determinadas cláusulas específicas en los contratos de créditos relativos a este tipo de operaciones, en el sentido de que los intereses se cobrarán al deudor sobre saldos insolutos a la tasa que resulte mayor de comparar:

en el sentido de que los intereses se cobrarán al deudor sobre saldos insolutos a la tasa que resulte mayor de comparar:

- A) Promedio de CETES (Certificados de la Tesorería de la Federación), a plazo de 28 días correspondientes a las 4 semanas anteriores a la fecha de pago.
- B) C.P.P. (Costo Porcentual Promedio de Captación) reportado por el Banco de México para el mes de que se trate.

En razón a los esfuerzos que realiza el Gobierno Federal para continuar disminuyendo los efectos inflacionarios en la economía Mexicana, condición indispensable para la incorporación del país al Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos de Norteamérica y Canadá, se estima que en los próximos 5 años (1991 - 1995) se presentarán las condiciones ideales para abatir en forma sensible las tasas de inflación y sus efectos en las tasas pasivas de rendimientos, por lo que para fines de esta tesis se manejarán como factores de interés de crédito, las tasas pasivas de CETES que a continuación se describen, mismas que se adicionan con un 50% por tratarse de un crédito menor a otorgar por el banco:

<u>AÑO</u>	<u>TASA DE CETES (ESTIMADA)</u>	<u>50 % ADICIONAL CREDITO MENOR</u>	<u>TASA GLOBAL</u>
1991	14.00 %	7.00 %	21.00 %
1992	12.00 %	6.00 %	18.00 %
1993	10.00 %	5.00 %	15.00 %
1994	9.00 %	4.50 %	13.50 %

La fórmula para el cálculo de los intereses pagados mensualmente, es la siguiente :

$$\text{INTERES MENSUAL} = \frac{\text{CAPITAL INSOLUTO} \times \text{TASA DE INTERES ANUAL} \times 30 \text{ DIAS}}{360}$$

Se pactará con el banco, que con el fin de apoyar y consolidar el arranque de operaciones de la empresa, durante el primer año sólo se paguen intereses sobre el monto del crédito, es decir que no existirá la obligación de efectuar amortizaciones de capital.

5.2.3.2. PAGO DE CAPITAL

De acuerdo al contrato que se formalice, a partir de 1992 se efectuarán pagos mensuales de capital, adicionalmente al de intereses, de tal manera que en 48 amortizaciones iguales con ajuste al final, se cobra el total del crédito otorgado.

La tabla 5.2 muestra el pago de intereses mensuales, así como la amortización de capital del préstamo refaccionario que se mencionó anteriormente.

TABLA 5.2

TABLA DE AMORTIZACIONES DEL CREDITO A 5 AÑOS

		PRESTAMO 400,000,000	INTERES 14	50% INTERES 7	TASA ANUAL 21
MES	D.INICIO	AMORTIZAC.	INTERESES	DEUDA FINAL	
	01-Jan-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
	01-Feb-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
1	01-Mar-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
	01-Apr-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
9	01-May-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
	01-Jun-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
9	01-Jul-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
	01-Aug-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
1	01-Sep-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
	01-Oct-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
	01-Nov-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
	01-Dec-91	400,000,000	0	7,000,000	400,000,000
TOTALES			0	84,000,000	

		INTERES 12	50% INTERES 6	TASA ANUAL 18		
MES	D.INICIO	AMORTIZAC.	INTERESES	DEUDA FINAL		
	01-Jan-91	400,000,000	8,333,333	7,000,000	391,666,667	
	01-Feb-91	391,666,667	8,333,333	6,854,167	383,333,333	
1	01-Mar-91	383,333,333	8,333,333	6,708,333	375,000,000	
	01-Apr-91	375,000,000	8,333,333	6,562,500	366,666,667	
9	01-May-91	366,666,667	8,333,333	6,416,667	358,333,333	
	01-Jun-91	358,333,333	8,333,333	6,270,833	350,000,000	
9	01-Jul-91	350,000,000	8,333,333	6,125,000	341,666,667	
	01-Aug-91	341,666,667	8,333,333	5,979,167	333,333,333	
2	01-Sep-91	333,333,333	8,333,333	5,833,333	325,000,000	
	01-Oct-91	325,000,000	8,333,333	5,687,500	316,666,667	
	01-Nov-91	316,666,667	8,333,333	5,541,667	308,333,333	
	01-Dec-91	308,333,333	8,333,333	5,395,833	300,000,000	
TOTALES			100,000,000	74,375,000		

TABLA 5.2

TABLA DE AMORTIZACIONES DEL CREDITO A 5 AÑOS

MES	INTERES	50% INTERES	TASA ANUAL	DEUDA FINAL
	10	5	15	
D.INICIO	AMORTIZAC.	INTERESES		
01-Jan-91	300,000,000	8,333,333	5,250,000	291,666,667
01-Feb-91	291,666,667	8,333,333	5,104,167	283,333,333
1 01-Mar-91	283,333,333	8,333,333	4,958,333	275,000,000
01-Apr-91	275,000,000	8,333,333	4,812,500	266,666,667
9 01-May-91	266,666,667	8,333,333	4,666,667	258,333,333
01-Jun-91	258,333,333	8,333,333	4,520,833	250,000,000
9 01-Jul-91	250,000,000	8,333,333	4,375,000	241,666,667
01-Aug-91	241,666,667	8,333,333	4,229,167	233,333,333
3 01-Sep-91	233,333,333	8,333,333	4,083,333	225,000,000
01-Oct-91	225,000,000	8,333,333	3,937,500	216,666,667
01-Nov-91	216,666,667	8,333,333	3,791,667	208,333,333
01-Dec-91	208,333,333	8,333,333	3,645,833	200,000,000
TOTALES		100,000,000	53,375,000	

MES	INTERES	50% INTERES	TASA ANUAL	DEUDA FINAL
	9	4.5	13.5	
D.INICIO	AMORTIZAC.	INTERESES		
01-Jan-91	200,000,000	8,333,333	3,500,000	191,666,667
01-Feb-91	191,666,667	8,333,333	3,354,167	183,333,333
1 01-Mar-91	183,333,333	8,333,333	3,208,333	175,000,000
01-Apr-91	175,000,000	8,333,333	3,062,500	166,666,667
9 01-May-91	166,666,667	8,333,333	2,916,667	158,333,333
01-Jun-91	158,333,333	8,333,333	2,770,833	150,000,000
9 01-Jul-91	150,000,000	8,333,333	2,625,000	141,666,667
01-Aug-91	141,666,667	8,333,333	2,479,167	133,333,333
4 01-Sep-91	133,333,333	8,333,333	2,333,333	125,000,000
01-Oct-91	125,000,000	8,333,333	2,187,500	116,666,667
01-Nov-91	116,666,667	8,333,333	2,041,667	108,333,333
01-Dec-91	108,333,333	8,333,333	1,895,833	100,000,000
TOTALES		100,000,000	32,375,000	

TABLA 5.2

TABLA DE AMORTIZACIONES DEL CREDITO A 5 AÑOS

MES	INTERES	50% INTERES	TASA ANUAL	DEUDA FINAL
	8	4	12	
D.INICIO	AMORTIZAC.	INTERESES		
01-Jan-91	100,000,000	8,333,333	1,750,000	91,666,667
01-Feb-91	91,666,667	8,333,333	1,604,167	83,333,333
1 01-Mar-91	83,333,333	8,333,333	1,458,333	75,000,000
01-Apr-91	75,000,000	8,333,333	1,312,500	66,666,667
9 01-May-91	66,666,667	8,333,333	1,166,667	58,333,333
01-Jun-91	58,333,333	8,333,333	1,020,833	50,000,000
9 01-Jul-91	50,000,000	8,333,333	875,000	41,666,667
01-Aug-91	41,666,667	8,333,333	729,167	33,333,333
5 01-Sep-91	33,333,333	8,333,333	583,333	25,000,000
01-Oct-91	25,000,000	8,333,333	437,500	16,666,667
01-Nov-91	16,666,667	8,333,333	291,667	8,333,333
01-Dec-91	8,333,333	8,333,333	145,833	(0)
TOTALES		100,000,000	11,375,000	
PAGO TOTAL		400,000,000	255,500,000	

CAPITAL PAGADO ----- > 400,000,000

INTERESES PAGADOS ----- > 255,500,000

PAGO TOTAL DEL CREDITO ---- > 655,500,000

5.2.3.3. COSTO DE VENTA

Para efectos de esta tesis, no se considerarán como costo de ventas lo relacionado con publicidad, promociones, etc. ya que se trabajará con distribuidores y con vendedores de la empresa, por lo que este costo estará compuesto de los descuentos a los proveedores ya establecidos.

Por lo antes mencionado los descuentos que los vendedores les darán a los distribuidores, será de un 30 % sobre la venta total.

5.3. INVERSION TOTAL FIJA Y DIFERIDA

5.3.1. CAJA Y BANCOS

CAPITAL DE TRABAJO

Se le llama capital de trabajo a los recursos económicos necesarios durante un período de tiempo para cubrir las operaciones de producción, distribución y venta de los bienes y servicios proporcionados por una empresa. En el capital de trabajo influye la política de crédito de la empresa, tratándose de adquisición o de venta.

El capital de trabajo en sí está formado por inventarios de materias primas, dinero en efectivo para cubrir salarios, gastos de operación, administración, venta e imprevistos y cuentas por cobrar.

El capital de trabajo estará formado por :

Inventario de materia prima	\$ 110,866,921.40
Salarios	\$ 37,988,360.00
Gastos de operación	\$ 13,074,580.02
	<hr/>
TOTAL	\$ 161,929,861.40

NOTA :

El capital de trabajo fue calculado con base en un mes de producción.

5.3.2. INVENTARIOS

Se comenzará con un inventario mínimo de seguridad de materia prima de un mes de trabajo, que consta de \$ 110,866,921.40, para producir 220 placas por mes, 66 lavabos por mes y 198 fregaderos por mes.

Se harán pedidos quincenales que tardarán en surtirse de una a dos semanas, por lo que el punto de reorden será cuando el inventario llegue a los \$ 55,434,960.7, esto dará una holgura de quince días de trabajo y el inventario que se mencionó al principio se bajará a un setenta y cinco por ciento, ya que el otro veinticinco por ciento se consume durante la primera semana de trabajo, este no se renovará, ya que quedará un veinticinco por ciento como reserva, para el

caso que la materia prima llegue entre la tercera y cuarta semana y así se estará ahorrando un veinticinco por ciento.

En el siguiente diagrama se muestra el flujo de materia prima semanal, donde se verá más claro lo mencionado anteriormente.

5.3.3. CUENTAS POR COBRAR

Esta empresa no trabajará con los clientes dándoles crédito, ya que toda las materias primas de este producto son de costos muy altos, además a los clientes se les concederán un descuento del 30% sobre la compra, por lo que las políticas de crédito para la empresa respecto a los cliente serán :

- 50 % al hacer el pedido y
- 50 % al entregar el producto
- De contado.

5.4. FUENTES DE RECURSOS

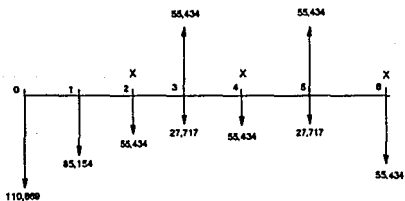
5.4.1. PROVEEDORES

Se harán compras quincenales de materia prima, con un plazo de pago de 30 días a partir de recibida la mercancía. El pedido quincenal será por \$ 55,434,960.7 en material.

5.4.2. ANTICIPO DE CLIENTES

Como la empresa inicia, para empezar a ganar clientes y distribuidores, a éstos se les permitirá que en sus primera compras, la forma de pago será, 50 % al hacer el pedido y 50 % al recoger el producto.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL INVENTARIO DE MATERIA PRIMA



X = PUNTO DE REORDEN DE LA MATERIA PRIMA

Esta es una forma que tiene la empresa para calificar a sus futuros clientes y distribuidores, para así poderles conceder un descuento que irá aumentando hasta llegar a un 30 % máximo.

5.4.3. IMPUESTO SOBRE LA RENTA (ISR) Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES EN LA UTILIDADES (PTU)

La tasa que cobra el Gobierno es del 35 % de las Utilidades antes de Impuestos, y se considera un 10 % de las mismas para el Reparto e Utilidades a los Trabajadores. Se harán pagos trimestrales de Impuestos y el reparto de utilidades se hará anualmente.

5.4.4. INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL (IMSS) Y EL PAGO AL INFONAVIT.

Para el pago de estas prestaciones al trabajador, se debe considerar lo que se conoce como el salario Integral, que se compone de la siguientes partidas:

Cuota Diaria + Prima Vacacional + Aguinaldo

La Cuota Diaria se refiere al sueldo diario del trabajador, la Prima Vacacional es el 25 % de los días de vacaciones a los que se tiene derecho (el primer año son 6 días), y el Aguinaldo son por lo menos 15 días por año.

El pago del INFONAVIT es del 5 % del salario Integral y lo paga en forma Integral la empresa.

El pago del IMSS se compone del 11.4% del salario Integral para enfermedades y materiales, 5.7 % por invalidez, cesantía y muerte, del 1.5 al 40 % por riesgo (

dependiendo del tipo de la empresa de que se trate) y un 1 % para guarderías. Dicho pago se realiza de la siguiente manera dos terceras partes lo paga la empresa y una tercera parte el trabajador, el pago de 1 % por guardería lo paga en su totalidad la empresa.

El pago del INFONAVIT se hace mensual y al pago del IMSS, bimestral.

El cálculo del pago se hace de la siguiente manera:

OPERARIOS:

* Determinación del salario Integral:

Costo de la Mano de Obra diaria	517,652.7
---------------------------------	-----------

Prima Vacacional: $(0.25 * 517,652.7 * 6 / 360)$	2,156.8
--	---------

Aginaldo (10 días hábiles)	21,568.8
------------------------------	----------

Salario Diario Integrado	\$ 541,378.3
--------------------------	--------------

Salario Mensual Integrado	\$ 16,241,351.4
---------------------------	-----------------

Pago al INFONAVIT mensual: $0.05 * 16,241,351.4 = \$812,068.0$

Anual: $12 * 812,068.0 = \$9,744,811.0$

Pago al IMSS:

$$2/3*(0.114 + 0.057 + 0.28)*16,241,351 + 0.01*16,241,351 =$$

Pago mensual = \$ 5,045,646.

Pago Bimestral = \$ 10,091,293.

Pago Anual = \$ 60,547,757.

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Cuota mensual = \$ 28,600,000.

Prima Vacacional = \$ 3,575,000.

Aginaldo = \$ 13,000,000.

Salario Mensual Integrado = \$ 45,175,000.

Pago al INFONAVIT mensual = \$ 45,175,000 * 0.05

= \$ 2,258,750.

Anual = \$ 27,105,000.

Pago al IMSS mensual =

$$(2/3) * (0.114 + 0.057 + 0.05) * 45,175,000 + 0.01 * 45,175,000$$

Pago mensual = \$ 7,107,533.33

Bimestral = \$ 14,215,067.

Anual = \$ 85,290,400.

5.4.5. CREDITO BANCARIO

Como ya se dijo, se negociará un Crédito Refaccionario por un monto de \$ 400,000,000.00, a 5 años, a una tasa anual fluctuante que se ajustará de acuerdo al valor estimado de los CETES en los diferentes años.

5.4.6. CAPITAL SOCIAL

Una vez vistos los requerimientos de la inversión necesaria para el funcionamiento de la fábrica, y habiendo considerado la fuentes de recursos hasta ahora mencionadas, sólo queda como último recurso, la inversión inicial de los socios, la cual será por \$ 260,606,000.00.

5.4.7. UTILIDADES.

Dado que el negocio inicia, no todas las utilidades se retendrán durante los dos primeros años de operación de la planta, sin embargo la política que se seguirá a partir del tercer año, es que el 50 % de las utilidades se repartirán en forma de dividendos para los accionistas.

5.5. INFLACION.

La inflación devalúa el dinero, y hace que la cuidadosa inversión del efectivo, sea un aspecto esencial para la salud de una empresa.

Durante períodos de escaso dinero, ni las empresas grandes ni las pequeñas pueden confiar en la recepción de préstamos bancarios para satisfacer los faltantes de efectivo. Por lo tanto, es imperativo para estas empresas mantener reservas para las contingencias futuras.

Nuestro país sufre en estos momentos de dicho efecto, aunque la tendencia actual del gobierno es disminuir la inflación a valores de un sólo dígito, sin embargo es necesario tomarla en cuenta para el análisis financiero. Por ello se ha considerado una inflación promedio proyectada del 10 % para los siguientes años.

5.6. PRECIOS DE VENTAS

La empresa ofrecerá una gama variada tanto de fregaderos como de lavabos, en diferentes colores. Los precios de venta para los fregaderos serán los siguientes :

FREGADERO	COLOR	PRECIO
1 Tarja y Escurridor	Sólido	\$ 603,000.00
	Granito	\$ 670,000.00
	2 Colores	\$ 904,000.00
1 Tarja Grande, 1 Tarja Chica y Escurridor	Sólido	\$ 665,000.00
	Granito	\$ 739,000.00
	2 Colores	\$ 797,000.00
2 Tarjas Grandes y 1 Tarja Chica	Sólido	\$ 737,000.00
	Granito	\$ 819,000.00
	2 Colores	\$ 1,100,000.00

2 Tarjas Grandes y Escurridero	Sólido	\$ 840,000.00
	Granito	\$ 934,000.00
	2 Colores	\$ 1,260,000.00

Tarja Bar	Sólido	\$ 351,000.00
	Granito	\$ 390,000.00

LAVABO	COLOR	PRECIO
--------	-------	--------

Hexagonal, Princesa Romano	Sólido	\$ 275,000.00
	Granito	\$ 305,000.00

Ejecutivo, Francia	Sólido	\$ 351,000.00
	Granito	\$ 390,000.00

PLACA	COLOR	PRECIO
-------	-------	--------

3.0 x 0.80 x 0.0125 mts.	Sólido	\$ 975,000.00
	Granito	\$ 1,104,000.00

Los precios antes mencionados no incluyen el IVA (10 %).

Dado que los tres productos que se fabricarán podrán ser de granito al igual que losos, estos tendrán una extensa gama de colores que le ayudará al cliente a escoger el mejor color y satisfacer su gusto personal.

Para efectos del análisis financiero, se ha tomado un promedio de los precios de los tres productos, con lo que se facilitará el estudio económico.

Para el 1er. año de operación se han obtenido los costos de producción. Los precios de venta se han obtenido de un estudio de mercado llegándose a la conclusión que los precios de venta promedio para este año sean :

PLACA ————— >	\$ 950,000.00
LAVABOS ————— >	\$ 300,000.00
FREGADEROS ————— >	\$ 850,000.00

Para los siguientes años, y tomando en cuenta la situación que vive el país actualmente, se ha decidido incrementar el precio de ventas de acuerdo a la inflación considerada para este estudio y que es de 10 % anual.

De la misma manera, se incrementarán los diferentes costos presentados en el Estado de Resultados.

Una de las estrategias que se pretende seguir en esta fábrica, será la de tratar

de cumplir con el pronóstico de ventas por año, lo que determina la cantidad mínima de artículos a producir y vender diariamente; la tabla 5.3 muestra lo antes mencionado.

TABLA 5.3
PRONOSTICO DE VENTA DIARIA

	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
PLACA	6	8	10	12	16
LAVABO	2	2	3	4	5
FREGADERO	5	7	9	11	13
PRODUCCION DIARIA	13	17	22	27	34
CAPACIDAD INSTALADA (42 PIEZAS / DIA)					
CAPAC. APROVECHADA	31.0	40.5	52.4	64.3	81.0

Lo anterior servirá para conocer la cantidad a producir.

5.7. ESTADOS FINANCIEROS

5.7.1. ESTADOS DE RESULTADOS PROFORMA

La finalidad del análisis del estado de resultados o de pérdidas y ganancias, es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que son, en general, el beneficio real de la operación de la planta, y que se obtienen

restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que deba pagar.

Se le llama "Pro-forma" porque esto significa proyectado, lo que en realidad hace el evaluador: proyectar (normalmente a cinco años) los resultados económicos que se calcula que tendrá la empresa.

5.7.2. FLUJO DE EFECTIVO

Este método es similar al estado de resultados, ya que al total de ingresos, se le restan los egresos totales que tiene que hacer la empresa para dar como resultado el monto de efectivo en caja al final de un periodo de producción.

5.7.3. BALANCE GENERAL

ACTIVO, para una empresa, significa cualquier pertenencia material o Inmaterial. PASIVO, significa cualquier tipo de obligación o deuda que se tenga con terceros. CAPITAL, significa los activos, representados en dineros o en títulos que son propiedad de los accionistas o propietarios directos de la empresa.

La igualdad fundamental del balance es :

$$\text{ACTIVO} = \text{PASIVO} + \text{CAPITAL}$$

Cuando se realiza el análisis económico de un proyecto y se debe presentar el balance general, se recomienda, por lo anterior, sólo referirse al BALANCE GENERAL INICIAL, es decir, se puede presentar un balance a lo largo de cada uno de los años considerados en el estudio (5 años), pero debido a que cuando una empresa comienza a generar ganancias, no se sabe con toda certeza el destino de las mismas, se puede decidir en la práctica distribuir la mayoría de las utilidades, reinvertir en el propio negocio, invertir en otras empresas por medio de acciones, o invertir en cualquier otra alternativa.

Como al hacer la hoja de balance no se puede precisar lo anterior, pues sería tanto como suponer la mayoría de los datos sin una base realmente firme, entonces la recomendación es presentar solo el balance general inicial.

ESTADO DE RESULTADOS
MARSINT S.A.
(Miles de pesos)

	31/Dic/91	31/Dic/92	31/Dic/93	31/Dic/94	31/Dic/95
VENTAS ANUALES :	2,785,200	4,109,160	5,765,892	7,712,879	10,725,997
DESCUENTO/VENTA (30%)	835,560	1,232,748	1,729,768	2,313,864	3,217,799
VENTAS NETAS	1,949,640	2,876,412	4,036,124	5,399,015	7,508,198
COSTO DE PRODUCCION					
Materia Prima	787,842	1,156,491	1,609,788	2,142,179	3,051,886
Mano de obra Directa	136,660	150,326	165,359	181,895	200,084
Gastos de Producción	158,567	174,424	191,866	211,053	232,158
Depreciación	61,904	61,904	61,904	61,904	61,904
Renta de la Nave	264,000	290,400	319,440	351,384	386,522
IMSS e INFONAVIT	70,293	77,322	85,054	93,559	102,915
Total C. de Producción	1,479,267	1,910,867	2,433,411	3,041,975	4,035,471
UTILIDAD BRUTA	470,373	965,545	1,602,713	2,357,041	3,472,727
COSTOS ADMTVOS./VENTAS					
Sueldos	343,200	377,520	415,272	456,799	502,479
Teléfono	30,000	33,000	36,300	39,930	43,923
Deprec. Equipo Oficina	2,530	2,530	2,530	2,530	2,530
Papelaría	3,600	3,960	4,356	4,792	5,271
IMSS e INFONAVIT	112,395	123,635	135,998	149,598	164,558
Total C. Administrativos	491,725	540,645	594,456	653,649	718,761
UTILIDAD DE OPERACION	(21,352)	424,900	1,008,257	1,703,392	2,753,966
FINANCIAMIENTO BANCARIO :					
Intereses Préstamo	84,000	74,375	53,375	32,375	11,375
Abono capital préstamo	0	100,000	100,000	100,000	100,000
Pago Anual del Préstamo	84,000	174,375	153,375	132,375	111,375
UTILIDAD ANTES IMPTOS.	(105,352)	250,525	854,882	1,571,017	2,642,591
UTILIDAD FISCAL		145,173			
I.S.R. y P.T.U.	(47,408)	65,328	384,697	706,957	1,189,166
UTILIDAD NETA	(57,944)	79,845	470,185	864,059	1,453,425
DIVIDENDOS	0	0	235,093	432,030	726,713
UTILIDAD/EJERCICIO	(57,944)	79,845	235,093	432,030	726,713

ESTADO DE RESULTADOS
MAR SINT S.A.
(Miles de pesos)

	31/Dic/91	%	31/Dic/92	%	31/Dic/93	%	31/Dic/94	%	31/Dic/95	%
VENTAS ANUALES :	2,785,200	100.00%	4,108,160	100.00%	5,765,882	100.00%	7,712,879	100.00%	10,725,997	100.00%
DESCUENTO/VENTA (30%)	835,560	30.00%	1,232,748	30.00%	1,729,768	30.00%	2,313,864	30.00%	3,217,799	30.00%
VENTAS TOTALES	1,949,640	70.00%	2,875,412	70.00%	4,036,124	70.00%	5,399,015	70.00%	7,508,198	70.00%
COSTO DE PRODUCCION										
Materia Prima	787,842	28.29%	1,156,491	28.14%	1,609,788	27.92%	2,142,179	27.77%	3,051,666	28.45%
Mano de obra Directa	136,860	4.91%	150,320	3.66%	165,359	2.67%	181,895	2.36%	200,064	1.87%
Gastos de Producción	158,567	5.69%	174,424	4.24%	191,868	3.33%	211,053	2.74%	232,150	2.18%
Depreciación	81,904	2.22%	81,904	1.91%	81,904	1.07%	81,904	0.80%	81,904	0.58%
Renta de la Nave	264,000	9.48%	290,400	7.07%	319,440	5.54%	351,384	4.56%	388,522	3.60%
IMSS e INFONAVIT	70,293	2.52%	77,322	1.88%	85,054	1.48%	83,559	1.21%	102,915	0.96%
Total C. de Producción	1,479,287	53.11%	1,910,867	46.81%	2,433,411	42.37%	3,041,975	39.22%	4,035,471	37.62%
UTILIDAD BRUTA	470,373	16.89%	965,545	23.50%	1,602,713	27.60%	2,357,041	30.56%	3,472,727	32.38%
COSTOS ADMINISTRATIVOS :										
Sueldos	343,200	12.32%	377,520	9.20%	415,272	7.20%	458,799	5.92%	502,479	4.68%
Teléfono	30,000	1.06%	33,000	0.80%	36,300	0.63%	39,830	0.52%	43,623	0.41%
Deprec. Equipo Oficina	2,530	0.09%	2,530	0.06%	2,530	0.04%	2,530	0.03%	2,530	0.02%
Papelaría	3,600	0.13%	3,900	0.14%	4,358	0.08%	4,782	0.06%	5,271	0.05%
IMSS e INFONAVIT	112,385	4.04%	123,835	3.01%	135,968	2.36%	149,508	1.94%	164,558	1.53%
Total C. Administrativos	491,725	17.65%	540,645	13.18%	594,458	10.31%	653,649	8.47%	718,761	6.70%
UTILIDAD DE OPERACION	(21,352)	-0.77%	424,900	10.34%	1,008,257	17.49%	1,703,392	22.09%	2,753,966	25.68%
FINANCIAMIENTO BANCARIO :										
Intereses Préstamo	84,000	3.02%	74,375	1.81%	53,375	0.93%	32,375	0.42%	11,375	0.11%
Abono capital préstamo	0	0.00%	100,000	2.43%	100,000	1.73%	100,000	1.30%	100,000	0.93%
Pago Anual del Préstamo	84,000	3.02%	174,375	4.24%	153,375	2.66%	132,375	1.72%	111,375	1.04%
UTILIDAD ANTES IMPTOS.	(105,352)	-3.78%	250,525	6.10%	854,882	14.83%	1,571,017	20.37%	2,642,591	24.64%
UTILIDAD FISCAL			145,173							
I.S.R. y P.T.U.	(47,409)	-1.70%	85,328	2.06%	384,897	6.68%	708,857	9.19%	1,189,108	11.09%
UTILIDAD NETA	(57,944)	-2.06%	78,845	1.94%	470,185	8.14%	862,160	11.20%	1,453,425	13.55%
DIVIDENDOS	0	0.00%	0	0.00%	235,093	4.08%	432,030	5.60%	726,713	6.78%
UTILIDAD/EJERCICIO	(57,944)	-2.06%	78,845	1.94%	235,093	4.08%	432,030	5.60%	726,713	6.78%

FLUJO DE CAJA
MARSINT S.A.
 (Miles de pesos)

	31/Dic/91	31/Dic/92	31/Dic/93	31/Dic/94	31/Dic/95
INGRESOS :					
VENTAS ANUALES :	2,785,200	4,109,160	5,765,892	7,712,879	10,725,997
DESCUENTO/VENTA (30 %)	835,560	1,232,748	1,729,768	2,313,864	3,217,799
VENTAS NETAS	1,949,640	2,876,412	4,036,124	5,399,015	7,508,198
EGRESOS :					
Materia prima	787,842	1,158,491	1,609,788	2,142,179	3,051,886
Mano O. Directa	136,660	150,326	165,359	181,895	200,084
Gtos.Producción	158,567	174,424	191,866	211,053	232,158
Renta de Nave	264,000	290,400	319,440	351,384	386,522
Sueldos	343,200	377,520	415,272	456,799	502,479
Teléfono	30,000	33,000	36,300	39,930	43,923
Papelaría	3,600	3,960	4,356	4,792	5,271
Amortiz. al Principal	0	100,000	100,000	100,000	100,000
Intereses Préstamo	84,000	74,375	53,375	32,375	11,375
Imptos.(I.S.R./P.T.U.)	(47,408)	65,328	384,697	706,957	1,189,166
IMSS/INFONAVIT	182,688	200,957	221,052	243,158	267,473
Dividendos	0	0	235,093	432,030	726,713
Total Egresos :	1,943,149	2,626,780	3,736,598	4,902,551	6,717,051
Ingresos - Egresos :	6,491	249,632	299,527	496,464	791,147
CAJA INICIAL	51,063	57,554	307,185	606,712	1,103,176
CAJA FINAL	57,554	307,185	606,712	1,103,176	1,894,323

BALANCE GENERAL INICIAL

MARSINT S.A.

(MILES DE PESOS)

ACTIVO		PASIVO	
CIRCULANTE :		CIRCULANTE :	
Caja y Bancos	51,063	Proveedores	110,867
Inventario de M.P.	110,867	Imptos. por pagar	0
Cuentas por cobrar	0		-----

Total Act. Circ.	161,930	Total Pasivo Cir.	110,867
FIJO :		FIJO :	
Obra Civil	18,500	Crédito Bancario	400,000
Maquinaria	539,793		-----
Equipo de Oficina	12,650	PASIVO TOTAL	510,867
Equipo transporte	35,000		=====

Total Act. Fijo	605,943	CAPITAL	
 		Capital Social	260,606
DIFERIDO :		Util. Acumulada	0
Arts. de Oficina	3,600	Utilidad período	0
	-----		-----
Total Act. Difer.	3,600	CAPITAL CONTABLE	260,606
	-----		-----
ACTIVO TOTAL	771,473	PASIVO + CAPITAL	771,473
	=====		=====

BALANCE GENERAL
MARSINT S.A.
(Miles de Pesos)

	1/Ene/91	31/Dic/91	31/Dic/92	31/Dic/93	31/Dic/94	31/Dic/95
ACTIVO						
CIRCULANTE :						
Caja y Bancos	51,063	57,554	307,185	606,712	1,103,176	1,894,323
Inventario	110,867	55,433	60,977	67,074	73,782	81,160
Ctas. x cobrar	0	0	0	0	0	0
Total Act. Circ.	161,930	112,987	368,162	673,787	1,176,958	1,875,483
FIJO :						
Obra Civil	18,500	17,575	16,650	15,725	14,800	13,875
Mequinaria	539,793	405,814	431,834	377,855	323,876	269,896
Equipo de Oficina	12,650	10,120	7,590	5,060	2,530	0
Equipo transporte	35,000	28,000	21,000	14,000	7,000	0
Total Act. Fijo	605,943	541,509	477,074	412,640	348,206	283,771
DIFERIDO :						
Papelería	3,600	3,600	3,960	4,356	4,792	5,271
Total Act. Difer.	3,600	3,600	3,960	4,356	4,792	5,271
ACTIVO TOTAL	771,473	658,096	849,196	1,090,783	1,529,955	2,264,525
PASIVO						
CIRCULANTE :						
Proveedores	110,867	55,433	60,977	67,074	73,782	81,160
Implos. por pagar	0	(47,408)	205,712	306,108	406,544	507,023
Total Pasivo Cir.	110,867	55,433	266,689	373,182	480,325	588,183
FIJO :						
Crédito Bancario	400,000	400,000	300,000	200,000	100,000	(0)
PASIVO TOTAL	510,867	455,433	566,689	573,182	580,325	588,183
CAPITAL						
Capital Social	260,606	260,606	260,606	260,606	260,606	260,606
Utilidad Acumulada	0	0	(57,844)	21,902	256,994	689,024
Utilidad periodo	0	(57,944)	79,845	235,093	432,030	726,713
CAPITAL CONTABLE	260,606	202,662	282,508	517,800	949,630	1,676,342
PASIVO + CAPITAL	771,473	658,096	849,196	1,090,783	1,529,955	2,264,525

5.8 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

5.8.1. METODO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN)

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la Inversión inicial.

Las ventajas de este método son :

- 1.- Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.
- 2.- Supone una reinversión total de todas las ganancias anuales, lo cual no sucede en la mayoría de las empresas.
- 3.- Su valor depende exclusivamente de la tasa de Interés aplicada.
- 4.- Los criterios de evaluación son:

SI $VPN \geq 0$, acéptese la Inversión;

SI $VPN < 0$, rechácese.

Para el cálculo del VPN para este proyecto, se deben considerar los flujos netos anuales de efectivo del Estado de Resultados que ya se encuentran afectados por el efecto de la inflación, y la inversión inicial de los accionistas, con esto se tiene que :

$$VPN = -260,606 - \frac{57,944}{(1+i)^1} + \frac{79,845}{(1+i)^2} + \frac{470,185}{(1+i)^3} + \frac{864,059}{(1+i)^4} + \frac{1,435,425}{(1+i)^5}$$

Tomando como tasa de interés el valor propuesto de inflación anual, que en este caso es de 10 %, se tiene que :

$$V P N = 1,598,588.68$$

Ahora tomando como Interés el valor actual de CETES (18.20 % anual), el resultado es :

$$V P N = 1,104,852.53$$

Por lo tanto, de acuerdo a los criterios de evaluación mencionados anteriormente, **EL PROYECTO SI ES FACTIBLE DE LLEVARSE A CABO.**

Ahora como segunda opción y para ver si sigue siendo rentable el proyecto, se considerarán las utilidades del ejercicio el la que se toma en cuenta la repartición de utilidades para los accionistas, con lo que se tiene:

$$VPN = -260,606 - \frac{57,944}{(1+i)^1} + \frac{79,845}{(1+i)^2} + \frac{235,093}{(1+i)^3} + \frac{432,030}{(1+i)^4} + \frac{726,713}{(1+i)^5}$$

Considerando una tasa de Interes del 10% (valor de Inflacion) se tiene que :

$$V P N = 675,647.99$$

y tomando una tasa de CETES (18.20 % anual), se tiene que :

$$V P N = 426,187.81$$

Con lo que se llega a la misma conclusión ya antes mencionada :

EL PROYECTO SI ES FACTIBLE DE LLEVARSE A CABO

5.8.2. METODO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR).

Es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero.

Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la Inversión Inicial.

Sin embargo presenta las siguientes restricciones en su aplicación:

- 1.- Para evaluar no se toma en cuenta el capital de trabajo.
- 2.- No se considera revaluación de activos al hacer los cargos de depreciación y amortización.
- 3.- En ambos métodos debe mantenerse constante el nivel de producción del primer año.

Para el cálculo de la Tasa Interna de Retorno, se consideran los mismos flujos que para el cálculo del VPN, y se busca el valor de la tasa de Interés que iguale a cero la ecuación dada, con esto se tiene que :

$$TIR = -260,606 \frac{57,944}{(1+i)^1} + \frac{79,845}{(1+i)^2} + \frac{470,185}{(1+i)^3} + \frac{864,059}{(1+i)^4} + \frac{1,453,425}{(1+i)^5}$$

Con lo que se tiene que :

$$TIR = 75.12 \%$$

Nuevamente, y de acuerdo a los criterios de decisión, se tiene que el valor de la TIR es mayor que el de la Inflación anual (10%), o el de CETES (18.2 % a Octubre de 1991), lo que nuevamente demuestra que **EL PROYECTO SI ES FACTIBLE DE LLEVAR A CABO.**

Siguiendo el mismo procedimiento que en el cálculo del VPN, ahora se considerarán las utilidades del ejercicio en los que se encuentran descontadas las utilidades de los accionistas, es decir :

$$VPN = -260,606 - \frac{57,944}{(1+i)^1} + \frac{79,845}{(1+i)^2} + \frac{235,093}{(1+i)^3} + \frac{432,030}{(1+i)^4} + \frac{726,713}{(1+i)^5}$$

Con lo que se tiene :

$$TIR = 48.21 \%$$

Nuevamente se concluye que : **EL PROYECTO SI ES FACTIBLE DE LLEVAR A CABO**

5.9. PUNTO DE EQUILIBRIO.

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. Si los costos de una empresa sólo fueran variables, no existiría problema para calcular el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de los costos fijos y variables.

Esta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que sólo es una importante referencia que debe tenerse en cuenta.

Su utilidad general es que puede calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias éstas sean suficientes para ser rentable el proyecto.

$$\text{Punto de Equilibrio (volumen de ventas)} = \frac{\frac{\text{Costos Fijos Totales}}{\text{Costos Variables Totales}}}{\text{Volumen Total de Ventas}}$$

o también:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos} \times \text{Precio} \times \text{Unidades Vendidas}}{\text{Precio} \times \text{Unidades Vendidas} - \text{Costos Variables}}$$

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

(EN INGRESOS ANUALES)

COSTOS FIJOS	1991	1992	1993	1994	1995
Gtos. Operac.	158,567	174,424	191,866	211,053	232,158
Depreciación	64,434	64,434	64,434	64,434	64,434
Renta Nave I.	284,000	290,400	319,440	351,384	386,522
M.O. Indirecta	343,200	377,520	415,272	456,799	502,479
	830,201	906,778	991,012	1,083,670	1,185,594

COSTOS VARIAB.	1991	1992	1,993	1,994	1,995
Crédito Banc.	84,000	174,375	153,375	132,375	111,375
Materia Prima	787,842	1,156,491	1,609,788	2,142,179	3,051,886
Teléfono	30,000	33,000	36,300	39,930	43,923
Papelería	3,600	3,960	4,356	4,792	5,271
M.O. Directa	136,660	150,326	165,359	181,895	200,084
IMSS/INFONAVIT	182,688	200,957	221,052	243,158	267,473
	1,224,791	1,719,109	2,190,230	2,744,328	3,680,013

Ingreso por Ventas	1,949,640	2,876,412	4,036,124	5,399,015	7,508,198
Punto de Equilibrio	2,233,007	2,253,746	2,166,890	2,203,933	2,325,299

**INDICES FINANCIEROS
MARSINT S.A.**

	31/Dic/91	31/Dic/92	31/Dic/93	31/Dic/94	31/Dic/95	PROMEDIO
ACTIVO CIRCULANTE -----						
PASIVO CIRCULANTE	2.04	1.38	1.81	2.45	3.36	2.21
PASIVO TOTAL ----- =						
ACTIVO TOTAL	0.69	0.67	0.53	0.38	0.26	0.50
PRUEBA ACIDA =	1.04	1.15	1.63	2.30	3.22	1.87
UTILIDAD NETA ----- =						
INVERSION	(0.22)	0.31	1.80	3.32	5.58	2.16
ROTACION DE LOS ACTIVOS TOTALES :						
VENTAS ANUALES ----- =						
ACTIVOS TOTALES	2.96	3.39	3.70	3.53	3.32	3.38
MARGEN DE UTILIDAD SOBRE LAS VENTAS (%) :						
INGRESO NETO ----- =						
VENTAS	(2.97)	2.78	11.65	16.00	19.36	9.36
RENDIMIENTO SOBRE EL CAPITAL CONTABLE (%) :						
INGRESO NETO ----- =						
CAPITAL CONTABLE	9.62	10.18	7.80	5.69	4.48	7.55
PRUEBA ACIDA =	$\frac{\text{ACTIVO CIRCULANTE} - \text{INVENTARIO}}{\text{PASIVO CIRCULANTE}}$					

5.11. CREDITO REFACCIONARIO.

De acuerdo al art. 323 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, los préstamos refaccionarios se otorgan para el fomento de las actividades primarias (Agricultura, Ganadería, Pesca, Avicultura, etc.) Industriales y de Servicios que han sido señaladas por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, a través del anexo número 1 de la circular número 1782/74 del Banco de México S.A. , financiando la compra de aperos, Instrumentos, útiles de labranza, abonos, ganado o animales de cría, en la realización de plantaciones o cultivos cíclicos o permanentes, en la aperturas de tierras para el cultivo, en la compra e instalación de maquinaria y en la construcción o realización de obras materiales necesarios para el fomento de la empresa del acreditado.

Se deben invertir en la adquisición principalmente de bienes de consumo duraderos como son los mencionados anteriormente, estos bienes son ya sea de carácter permanente, o bien se emplean durante varios ciclos productivos.

El crédito refaccionario además puede ser usado en parte para pagar pasivos, como adeudos fiscales o gastos de explotación, compras de muebles e Inmuebles, ejecución de obra, siempre y cuando:

- 1.- Estos gastos hayan tenido lugar dentro del año anterior a la fecha del contrato.
- 2.- Estos pagos de pasivos se convengan en el contrato.
- 3.- No deben de exceder a más del 50 % del crédito (Art. 50 de la Ley Reglamentaria del Servicio de Banca y Crédito Público).

De acuerdo al artículo 332 de la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito, la garantía que se constituya por préstamos refaccionarios sobre fincas, construcciones, edificios y muebles Inmovilizados, comprenderá:

- 1.- El terreno constitutivo del predio.
- 2.- Los edificios y cualquiera otras construcciones existentes al tiempo de hacerse el préstamo, o edificadas con posterioridad a él.
- 3.- Las accesiones y mejoras permanentes.
- 4.- Los muebles inmovilizados y los animales fijados en el documento en que se consigne el préstamo, como ple de cría en los predios rústicos destinados total o parcialmente al ramo de ganadería.
- 5.- La indemnización eventual que se obtenga por seguro en caso de destrucción de los bienes dichos.

CONCLUSIONES

Esta última sección, pretende ser además del análisis de los resultados, un breve resumen de los capítulos anteriores.

En el capítulo I, Generalidades, se hizo una definición del producto, comparándolo contra el mármol natural, contra el cual competirá en el gusto y preferencia del consumidor.

La comparación se hizo en base a sus características, precios y facilidades para procesarlo y obtener piezas de uso final.

En el capítulo II, Estudio de Mercado, se determinó que existe un mercado potencial importante en México para este producto. Se hizo un análisis de la oferta y la demanda en base a una investigación directa del mercado. Se llegó a la conclusión de que este producto tiene una gran expectativa de ventas aunque hay que superar el hábito de compra del consumidor, que lo lleva a adquirir mármol natural, por asociarlo con estatus, duración y elegancia.

También se determinaron los principales canales de distribución con el fin de llegar más rápido y más eficiente al consumidor. Se utilizarán distribuidores, constructores, fabricantes de cocinas y artículos para el hogar que tengan experiencia en este medio. De esta forma se espera alcanzar un volumen de ventas que permita a la empresa llegar a una situación financiera sana.

En el capítulo III, Estudio Técnico o Ingeniería de Proyecto, se hizo un estudio sobre la localización de la planta, tomando en cuenta los factores más relevantes de la zona donde se piensa ubicarla. Se concluyó que existe suficiente mano de obra para que en una futura ampliación de la planta no se dificulte el conseguir el personal adecuado, que se cuenta con suficientes vías de acceso, y en general no se vislumbra ningún problema mayor ya que es una zona que cuenta con todo los servicios industriales necesarios como son electricidad, drenaje, teléfono, etc.

En este capítulo se presentó un plano de la distribución de la planta, basado en el flujo ordenado de materiales a través de las distintas fases del proceso.

En cuanto al abastecimiento de materia prima, se recomienda negociar la mejor forma de operar con los mismos y obtener condiciones favorables en cuanto a precio y forma de pago.

Se describió detalladamente el proceso de producción de placas lavabos y fregaderos, obteniéndose los tiempos de fabricación y la capacidad ideal instalada. En las placas ésta es de 45 por día, y en los lavabos y fregaderos de 40 diarios en cada uno. Con esto se conoce la cantidad máxima que se puede producir con el tipo de maquinaria descrita, y la oferta de estos productos al mercado.

Uno de los puntos importantes que se analizaron fue el de los estándares de calidad, que son sumamente importantes para poder entrar al mercado. En general los fabricantes persiguen los estándares establecidos por Du Pont, fue el pionero en este campo.

En el capítulo IV, Inversión y Costos, se hizo un análisis detallado de los precios de todo el equipo necesario, para la operación de la planta, se establecieron las cantidades y precios de las materias primas, para elaborar placas, lavabos y fregaderos. Además se hizo un análisis completo de los costos de operación de los diferentes departamentos (de Administración y Producción), y se hicieron proyecciones a cinco años de diferentes costos, en base a los costos obtenidos.

Además se determinó el personal necesario tanto administrativo como de producción para que la fábrica trabaje eficientemente. También se propuso un organigrama y su posible modificación para cuando la planta amplíe su capacidad.

Este capítulo sirvió como base para hacer el análisis financiero del Capítulo V.

En el capítulo V, Evaluación Económica, se vieron las necesidades adicionales de recursos y la factibilidad del proyecto desde el punto de vista económico. Los anteriores estudios se basaron en el Capítulo IV, ya mencionado anteriormente. La adquisición e instalación de maquinaria y para el capital de trabajo se propone realizarlo a través de un crédito bancario por \$ 400,000,000.00, esta cifra se obtuvo en base al análisis integral de costos y gastos. Se presentan los estados financieros pro-forma (Estado de Resultados, Flujo de Caja y el Balance General Inicial), todos ellos con una proyección de 5 años, suponiendo una inflación anual de 10%.

Del análisis del Punto de Equilibrio se concluye que solamente el primer año de operación, la planta tiene pérdidas ya que su ingreso por ventas en este año es \$ 1,949,640,000.00, y se requiere de \$ 2,233,007.00 para salir sin pérdidas ni ganancias en el ejercicio.

Del análisis del Punto de Equilibrio se concluye que solamente el primer año de operación, la planta tiene pérdidas ya que su Ingreso por ventas en este año es \$ 1,949,640,000.00, y se requiere de \$ 2,233,007.00 para salir sin pérdidas ni ganancias en el ejercicio.

En los 4 siguientes años, la situación financiera de la empresa es favorable y no se presenta ningún riesgo de incurrir en pérdidas.

El cálculo del Valor Presente Neto, utilizando los flujos anuales del Estado de Resultados de su valor de \$ 1,598,588.68 a una tasa del 10 % (inflación) y de \$ 1,104,852.53 a una tasa de 18.20 % (valor de los CETES a octubre de 91). La Tasa Interna de Retorno es de 75.12%, sin considerar utilidades y de 48.21 % considerando utilidades. Con ambos métodos se demostró la factibilidad de éste. Asimismo, se presentan algunos índices financieros, sobre los cuales se pueden tomar decisiones sobre el apalancamiento, liquidez y rentabilidad de la empresa.

De lo anterior se concluye que el proyecto de esta planta es altamente rentable y recomendable a inversionistas deseosos de invertir en mercados nuevos con grandes perspectivas de éxito.

BIBLIOGRAFIA

Phillip E. Hicks
Introducción a la Ingeniería Industrial
y Ciencia de la Administración
2ª Edición
Editorial CECSA
México, D.F.
1984

G. Baca Urbina
Evaluación de Proyectos
2ª Edición
Editorial Mc Graw Hill
México, D.F.
1990

J. Fred Westom / Thomas E. Copeland
Finanzas en Administración
8ª Edición
Editorial Mc Graw Hill
México, D.F.
1988

Lorenzo Fernandez A. / Manuel de J. Vazquez B.
Estudio de Factibilidad Para la Instalación
de un Fábrica de Cunas de Madera para exportación
Tesis, Escuela de Ingeniería, Universidad Panamericana, 1991

ALCOA
Folletería:
Marking the transition from cultured
Marble to onyx

CANACINTRA
Anuario Estadístico de la Minería, Año de 1991
Mexicana C.R.M.