

870117

Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA ELECTRICA



262

TEJIS CON
FALLA DE ORIGEN

'PROYECTO PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE CAL HIDRATADA, EN EL
MUNICIPIO DE SANTANA, GTO'.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA : INDUSTRIAL

P R E S E N T A

WENCESLAO LOPEZ GOERNE

GUADALAJARA, JAL., JUNIO 1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

	P A G I N A
INTRODUCCION	1
CAPITULO I. ESTUDIO DE MERCADO.	2
1.1. Producto Principal y Sub-Productos.	3
1.2. Uso y Características del Producto.	4
1.3. Análisis de la Demanda.	6
1.4. Análisis de la Oferta.	10
1.5. Cálculo de la Demanda Insatisfecha.	15
1.6. Precio en el Mercado.	15
1.7. Canales de Distribución.	17
1.8. Políticas de Venta.	18
1.9. Conclusiones del Estudio de Mercado.	18
CAPITULO II. INGENIERIA DEL PROYECTO.	20
2.1. Macrolocalización.	21
2.2. Microlocalización.	28
2.3. Capacidad de las Instalaciones.	31
2.4. Proceso Industrial.	32
2.5. Selección de Maquinaria y Equipo.	39
2.6. Distribución en Planta.	64
CAPITULO III. ORGANIZACION DE LA EMPRESA.	67
3.1. Forma Jurídica de la Organización.	68
3.2. Organigrama General.	70
CAPITULO IV INVERSIONES.	74
4.1. Inversión Fija.	75
4.2. Inversión Diferida.	79
4.3. Capital de Trabajo.	81
4.4. Resumen de Inversiones.	84

I N D I C E

	P A G I N A
CAPITULO V. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO.	85
5.1. Presupuesto de Ingresos.	86
5.2. Presupuesto de Costos y Gastos.	86
5.3. Estado de Resultados Proforma.	92
5.4. Estado de Situación Financiera Proforma.	93
5.5. Estado Proforma de Origen y Aplicación de -- Recursos.	95
CAPITULO VI. EVALUACION DEL PROYECTO.	102
6.1. Evaluación Económica.	103
6.2. Análisis de Sensibilidad.	108
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
BIBLIOGRAFIA BASICA	118

INTRODUCCION

La instalación de una planta industrial para el beneficio de las calizas en el Municipio de Santana, tiene su origen en el aprovechamiento de los vastos depósitos de este recurso existente en esta región del Estado de Guanajuato: así mismo, el reducir la escasez y fluctuación en los precios por la demanda de este producto.

La realización del presente proyecto, se apoya en los siguientes aspectos;

- A).- El aprovechamiento de los grandes depósitos de caliza existentes en el Municipio de Santana.
- B).- El abastecimiento oportuno en las cantidades requeridas, de cal hidratada, con lo que se reducirá la especulación reflejada en el encarecimiento del producto.
- C).- La reducción de los costos de distribución, puesto que el área de influencia del presente estudio se encuentra actualmente ---- abastecida por productores que no alcanzan a surtir oportunamente, racionando materialmente el producto.
- D).- La apertura de una fuente de trabajo, creando beneficios socio-económicos a los habitantes de la región.

CAPITULO 1.- ESTUDIO DE MERCADO

- 1.1. PRODUCTO PRINCIPAL Y SUB-PRODUCTOS
- 1.2. USO Y CARACTERISTICAS DE PRODUCTO
- 1.3. ANALISIS DE LA DEMANDA
 - 1.3.1. PROYECCION DE LA DEMANDA
- 1.4. ANALISIS DE LA OFERTA
 - 1.4.1. PROYECCION DE LA OFERTA
- 1.5. CALCULO DE LA DEMANDA INSATISFECHA
- 1.6. PRECIO EN EL MERCADO
 - 1.6.1. DE COMPRA
 - 1.6.2. DE VENTA
- 1.7. CANALES DE DISTRIBUCION
- 1.8. POLITICAS DE VENTA
- 1.9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

CAPITULO I. ESTUDIO DE MERCADO

En la actualidad, se escucha cada día más sobre la necesidad de que las empresas estén "orientadas hacia el mercado" lo que quiere decir, tomar decisiones a través de los ojos de los clientes del negocio. Para estar orientada hacia el mercado una empresa, tiene que basar todas sus actividades en las necesidades de éste; por lo tanto, si no existe mercado para el producto, éste no debe elaborarse. Ahora bien, los diversos motivos que entran en acción en el mercado respecto a un producto particular, cabe descubrirlos por medio de la investigación del mercado.

La medición del mercado, cobra sentido cuando se realiza una evaluación cuantitativa de la demanda y de la oferta y para poder tener una idea, respecto a lo anterior, es necesario realizar una investigación preliminar en relación a la demanda potencial y a la oferta del producto, tratando de obtener datos objetivos y precisos.

1.1. PRODUCTO PRINCIPAL Y SUB-PRODUCTOS.

La medición del mercado, reclama una definición cuidadosa del producto a clase del mismo.

El producto principal, es la cal hidratada, la cual se obtiene mediante el siguiente proceso.

Se somete una piedra caliza (85% en adelante de pureza), a la acción de una temperatura entre 880°C y 900°C, provocándose la siguiente reacción endotérmica:



El procedimiento anterior, recibe el nombre de la calcinación y encierra las tres operaciones siguientes:

- A).- La piedra caliza pierde primeramente su agua de cantera entre --
120°C y 150°C.
- B).- Se provoca en la caliza su disociación en óxido de calcio (CaO)
y bióxido de carbono (CO₂) a una temperatura entre 880° y 900°C.
- C).- El bióxido de carbono, en forma de gas, se pierde en la atmósfe-
ra quedando como producto aprovechable el óxido de calcio (CaO).

El óxido de calcio, así obtenido, conocido comercialmente como -
cal viva es muy inestable por su gran avidez para el agua, con la que
reacciona exotérmicamente produciendo el hidróxido de calcio o cal --
apagada.



En la hidratación o proceso de apagado, la temperatura se eleva
a 160°C. y el producto resultante es un polvo amorfo, blanco de efec-
tos cáusticos, algo soluble en el agua.

El endurecimiento de las cales, lo adquieren mediante la absor-
ción del bióxido de carbono del aire, para formar carbonato de calcio
(CaCO₂) y carbonato de magnesio (MgCO₃) y constituir nuevamente la pie-
dra original de que se obtuvo.

1.2. USO Y CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO.

La cal se usa mucho en la agricultura, en la edificación y en --
las industrias químicas, la cal se emplea en la fabricación de acero
y alambre, en el tratamiento de minerales de oro y plata y en la refi-
nación del cobre, el plomo y otros metales. Se usa mucho para la pu-
rificación del agua y para el tratamiento de aguas residuales de Po-
blaciones e Industrias, otros usos son en la refinación del azúcar el
petróleo, la fabricación del papel vidrio, insecticidas, polvos del
blanqueo, artículos de piel, barnices y otros.

En la edificación, su uso es imprescindible y su demanda aumenta constantemente a medida que crecen las ciudades y que en el medio rural se reemplazan las construcciones de adobe por las de ladrillo o tabique.

PROPIEDADES DE LA CAL

Las propiedades físicas y químicas de la cal, son muy variables el grado de calentamiento posterior a la calcinación afecta a la rapidez del apagado, a la plasticidad, la densidad y la actividad química de la cal.

A).- PROPIEDADES FISICAS

COLOR.- Las sales comerciales tienen color blanco o debilmente gris, a veces muestran un tono rojizo debido al óxido de hierro.

DENSIDAD.- La densidad de las sales, además de estar estrechamente relacionada con el origen; la estructura y la porosidad del material, depende de la temperatura de calcinación. Varfa entre 2.3. y -- 2.6. Kg- Cm.3.

TEXTURA.- El análisis de la microestructura de la cal hidratada ha mostrado que es criptocristalina. Los óxidos de calcio y magnesio se adaptan a la red cristalina cúbica, sus hidróxidos cristalizan en la disposición hexagonal del yoduro.

DUREZA.- La dureza de la cal hidratada está comprendida entre 2 y 3 de la escala de Mohs.

POROSIDAD.- La porosidad de la cal depende del origen de la cal y de las condiciones en que se verifica la calcinación: éstas son el factor más importante. Una calcinación suave produce una cal con poros abiertos que comprenden hasta el 55% del volumen del fragmento, a temperaturas altas, los fragmentos de cal disminuyen de tamaño y -

el resultado es una cal densa y menos porosa. Las calizas menos compactas pesan no más de 1.92 Kg/dm^3 . Y las más densas suelen pesar -- 2.40 a 2.72 Kg/dm^3 .

PLASTICIDAD.— Las cales que tienen una plasticidad mayor de 200-- medida con el plastificómetro de Emley sirven para la mayoría de las -- aplicaciones de la construcción. Sin embargo, cales con plasticidad-- menor de 200 se usan con éxito.

B).- COMPOSICION Y PROPIEDADES QUIMICAS.

IMPUREZAS.— La composición química y las propiedades de la cal -- dependen de la naturaleza y cantidad de las impurezas de la piedra -- original, las materias contaminadoras se depositaron simultáneamente-- con la caliza o entraron durante alguna fase posterior.

Los compuestos de hierro, de sodio y potasio, no son perjudica-- bles si no se desea una cal muy pura. Cuando están en proporciones -- pequeñas, se volatilizan durante la calcinación. La caliza contiene-- a veces materia carbonácea, pero tiene poca importancia para la cal -- resultante, ya que arde o se pierde durante la calcinación.

CALOR ESPECIFICO.— El calor específico de la cal hidratada a -- 100°F (37.8°C) en Kcal/Kg. es de 0.161.

1.3. ANALISIS DE LA DEMANDA

Para evaluar en forma cuantitativa la demanda se llevaron a cabo

A).- Investigaciones con respecto a la demanda existente en el Estado de Guanajuato., por medio de la Secretaría de Desarrollo Económi-- co, en su Dirección General Minera, Industrial y Comercial del -- Estado.

B).- Investigaciones en la Cámara de la Industria de la Construcción del Estado de Guanajuato.

En la primera, se nos informó que el Gobierno del Estado, estaba promoviendo un programa en la búsqueda de inversionistas interesados en establecer una planta hidratadora de cal, con el fin de satisfacer la demanda presente y futura de este producto, que no es abastecido en su totalidad por las plantas existentes, debido a que éstas son de muy baja capacidad de producción y esto, ha originado la necesidad de importar el producto de otros Estados repercutiendo directamente en la economía del Estado y en los precios del producto, pues éste tiene que viajar en ocasiones, grandes distancias.

En sus estadísticas actualizadas, se tiene calculado un consumo promedio de 750 ton/día., en el Estado, teniendo como fecha de actualización, el mes de Enero de 1987.

Por otro lado, en la Cámara de la Industria de la Construcción, se nos informó que las estadísticas antes expuestas las realizó conjuntamente con la Secretaría de Desarrollo Económico, por medio de -- informaciones recibidas por parte de sus asociados.

Por otra parte, se nos informó que el mayor consumo de cal hidratada, corresponde a los compradores directos, entre los cuales destacan las grandes constructoras.

Se encontró además, que la mayor demanda se localiza en la zona norte, este y oeste del estado, contando además, sus límites con los Estados de San Luis Potosí, Aguascalientes, Jalisco y Querétaro, ya que estos Estados tienen también una demanda insatisfecha.

1.3.1. PROYECCION DE LA DEMANDA

CONSUMO MENSUAL

1986

22,500 TON/MES.

A Ñ O	CANTIDAD MENSUAL (TONS/)	
1987	24,750	
1988	27,225	
1989	29,947.5	* COEFICIENTE DE INCREMENTO
1990	32,942.25	TO. 10% ANUAL.
1991	36,236.47	

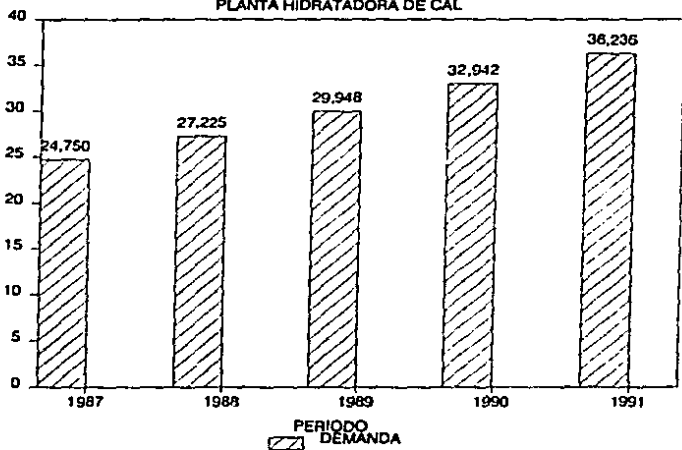
*Este coeficiente de incremento se obtuvo en los datos recabados en la Secretaría de Fomento Económico del Estado.

Es un promedio redondeado de análisis de la demanda del producto en los últimos años.

Considerándose además la futura expansión industrial del Estado con la construcción del corredor industrial Apaseo Irapuato, lo cual incrementará gradualmente la demanda.

PROYECCION DE LA DEMANDA

PLANTA HIDRATADORA DE CAL



1.4. ANALISIS DE LA OFERTA.

El mercado de la región analizada, es abastecido por dos plantas:

La primera, localizada en la Ciudad de Irapuato, Guanajuato considerándose dentro de su área de influencia, los Municipios de la parte sur Oeste y Central del Estado.

Esta planta hidratadora de cal, tiene como producto principal, - la "Cal Hidratada" y como sub-productos, "Polvos Finos", que se utilizan en la fabricación de mosaicos y "pedacera de caliza" para usos - diversos.

La capacidad de producción de la planta, es de 150 ton/día, de - las cuales 100 toneladas, son de cal hidratada y 50 de mortero, esto debido a su calidad en la materia prima, ya que los últimos años ha - tenido bajas de calidad en la composición de sus yacimientos.

Su precio, de venta para la cal hidratada puesta en planta es de \$ 26,195.00 y el mortero de \$ 25,285.00. Estos precios fueron cotizados el 15 de Marzo de 1987.

La segunda planta se localiza en la ciudad de San Luis de la Paz Guanajuato., ésta es sólo una hidratadora ya que recibe la cal viva, por parte de Toluca. En Hidalgo, para después hidratarla y distribuir-la.

Esta tiene como producto principal la cal hidratada y la cal viva.

Su área de influencia, abarca los Municipios de la parte norte, este y central del Estado, además de exportar el producto a los Estados de Querétaro y San Luis Potosí en sus municipios limítrofes.

La capacidad de hidratación de la planta es de 300 Ton/día, y -

tienen una distribución diaria de 50 Ton/dfa sin hidratar, es decir - cal viva.

El precio de venta para la cal hidratada, puesta en planta es de \$ 27,485.00 y el de cal viva de \$ 23,245.00, estos precios fueron cotizados el 15 de Marzo de 1987

En la tabla (A) se muestra un resumen del análisis de la oferta.

RESUMEN DE LA OFERTA REGIONAL

TABLA (A)

NOMBRE DE LA EMPRESA	CAPACIDAD INSTALADA (TON/DIA)	NO. DE TURNOS	NO. DE DIAS DE TRAB.	OFERTA OFRECIDA EN EL ESTADO (TON/DIA)	EXPORTACION A OTROS ESTADOS (TON/DIA)
CAL BELTRAN	150	3	7	150	- 0 -
TOLTECA	300	3	7	250	50
TOTAL---				400	TOTAL,-- 50

QUEDO POR TANTO ESTABLECIDO QUE PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO EXISTE UN OFERTA DE 400 TON/DIA.

1.4.1. PROYECCION DE LA OFERTA.

OFERTA MENSUAL

1986

12,000 TON/MENSUAL

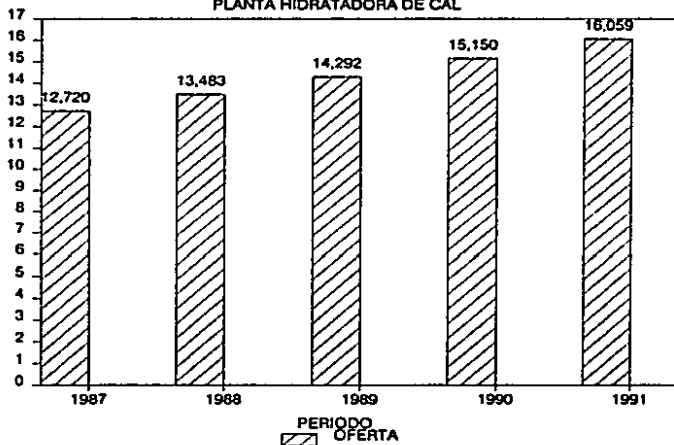
AÑO	CANTIDAD MENSUAL (TON.)
1987	12,720
1988	13,483.20
1989	14,292.19
1990	15,149.72
1991	16,058.70

* COEFICIENTE DE INCREMENTO
6% ANUAL.

* ESTE COEFICIENTE SE DETERMINO EN BASE AL INCREMENTO DE LA MAYOR ---
DEMANDA, ESTIMANDO QUE ESTA SEGUIRA SIENDO MAYOR QUE LA OFERTA. YA
QUE COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE ES NECESARIO IMPORTAR EL PRODUC-
TO DE OTROS ESTADOS.

PROYECCION DE LA OFERTA

PLANTA HIDRATADORA DE CAL



1.5. CALCULO DE LA DEMANDA INSATISFECHA

Demanda promedio diaria de cal hidratada para el estado de Guanajuato.	750 Ton.
Oferta promedio diaria en el Estado	<u>- 400 Ton.</u>
	350 Ton.

Por tanto, es necesario importar de otros estados la cantidad antes expuesta.

1.6. PRECIO EN EL MERCADO

1.6.1. PRECIO DE COMPRA

En este punto, analizaremos los precios puestos en planta, ya que es menester de cada comprador el pagar el flete de la planta al lugar requerido.

El precio promedio de compra contra factura, es de \$ 26,840.00, por tonelada al 15 de marzo de 1987.

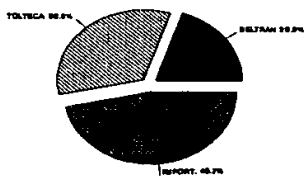
1.6.2. PRECIO DE VENTA.

El precio promedio de venta (contra cotización) en la región analizada es de \$ 32,476.40 por tonelada al 15 de Marzo de 1987.

A continuación se presenta un gráfico de pay en el cual se reporta en forma porcentual la demanda insatisfecha que se debe cubrir por medio de importaciones de otros estados para el de Guanajuato.

Fecha de referencia 15 de Enero de 1987.

DEMANDA INSATISFECHA



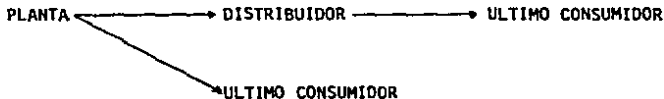
1.7. CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Con el transcurso del tiempo, la importancia de los tipos de ---tiendas al pormenor en que compran los consumidores varía considerablemente.

El dejar de reconcer la importancia de estos cambios, ha perjudicado mucho algunos fabricantes.

Es importante, conocer las actitudes de los distribuidores y cesionarios, para averiguar lo que éstos piensan acerca de la planta que los surte, de sus métodos y políticas de venta, en este caso, en el área de influencia del presente estudio, los distribuidores consideran como una desventaja las políticas de venta de "cal Beltrán y --Tolteca"., puesto que su problema principal es el transporte de la --cal hidratada ya que venden solo en planta, siendo incumbencia del --distribuidor controlar el acarreo (fletes), incluso en algunos Municipios tienen demanda insatisfecha porque a la unión de transportistas-(fleteros), no les conviene un viaje a dichos poblados.

Por lo tanto, se proponen como canales de distribución únicamente:



1.8. POLITICAS DE VENTA

Todo mercado, en algún grado, posee consumidores que no son del todo iguales. Puede diferir en: localización, características socio-económicas, personalidad y/o características de compra, por lo general, la empresa conoce estas diferencias, sin embargo, pueden conformar o no de acuerdo con ellas sus políticas de venta.

Para poder establecer una política, hay que hacer un análisis de territorio a cubrir, del producto, del tipo de cliente y del volumen del pedido. De acuerdo a todo esto, hemos considerado las siguientes alternativas:

A).- Venta Directa

B) Venta a distribuidores (puesto en su lugar de origen)

A) Atender a los pedidos de los clientes que ocurran a la planta. en - Santana, a realizar compras, que serían de los lugares más cercanos a la misma o poseen el medio de transporte para el producto referido.

B). Estableciendo un departamento de ventas encargado de programar la entrega del producto, ya sea en transporte de la fábrica o por medio de contratación especial con los transportistas.

1.9. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

El mercado es regional y abarca los Municipios comprendidos en - el Estado de Guanajuato.

La demanda en el área mencionada es de 750 ton./dfa y la oferta ofrecida es de 400 ton./dfa, lo que nos indica que existe una demanda insatisfecha de 350 ton./dfa. Esta se satisface por medio de importaciones de otros estados lo que eleva considerablemente los precios -- del producto.

Concluimos por ello, que es factible la instalación de una planta de este tipo, ya que se tendría asegurada la venta de la producción de antemano.

La comercialización se efectuará por canales que vayan del productor al consumidor, por lo que el producto llegará a éste sin los incrementos en el precio que se ocasionan por los intermediarios.

CAPITULO II. INGENIERIA DEL PROYECTO

2.1 MACROLOCALIZACION**2.1.1 Aspectos Geográficos**

- A) Situación Geográfica
- B) Límites
- C) Orografía
- D) Bosquejo Geológico
- E) Geología
- F) Hidrografía
- G) Clima

2.1.2 Aspectos Humanos.

- A) Factores Demográficos
- B) Densidad de la Población

2.1.3 Aspectos Locacionales

- A) En función del mercado.
- B) En función de los yacimientos.
- C) En función de la infraestructura.

2.2 MICROLOCALIZACION**2.2.1 Localización del área de las calizas.****2.3 CAPACIDAD DE LAS INSTALACIONES EN FUNCIÓN DE:**

- 2.3.1 Del mercado
- 2.3.2 De los yacimientos
- 2.3.3 De la maquinaria y equipo
- 2.3.4 Del costo de la mano de obra.

2.4 PROCESO INDUSTRIAL

- 2.4.1 Técnicas de explotación
- 2.4.2 Cursograma analítico del proceso

2.5 SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO**2.6 DISTRIBUCION EN PLANTA.**

CAPITULO II. INGENIERIA DEL PROYECTO.

2.1. MACROLOCALIZACION.

2.1.1. ASPECTOS GEOGRAFICOS.

A).- SITUACION GEOGRAFICA.

El Estado de Guanajuato queda comprendido entre los paralelos 19°-55'30" y 21°50'50" grados de latitud Norte y los meridianos 99°41'30" y 102°08'30" de longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich, ésto nos indica que se sitúa entre el Ecuador y el Trópico de Cáncer, ésto es en la Zona Tórrida y el Hemisferio Occidental.

Con frecuencia se afirma que el Estado de Guanajuato es el Centro Geográfico de la República, esto constituye una falsedad, ya que en el Centro Geográfico es el punto cuyas coordenadas geográficas son ----- 23° 37' 55" de latitud Norte y 101° 56' 00" de longitud Occidente del Meridiano de Greenwich, punto que queda en el Estado de Zacatecas, casi en los límites con el Estado de San Luis Potosí. Consideramos que el calificativo de Centro Geográfico de México, le fue dado en atención a que la Región del Bajío fue durante mucho tiempo el granero del país.

Por otra parte, el Estado y en particular la Ciudad de Irapuato,-- ha sido centro de comunicaciones, tanto de ferrocarril como de carreteras hacia los cuatro puntos cardinales de la República. Seguramente influyó además el hecho de la erección del monumento a Cristo Rey, en el Cerro del Cubilete, del Municipio de Silao, monumento al que se ha considerado como centro espiritual del país.

Parte del Estado de Guanajuato, se sitúa en la Mesa del Norte y -- parte en la Mesa Anáhuac, en la primera se extiende desde la Sierra de Guanajuato y Región de la Sierra Gorda, al norte hasta las orillas Norte de la Mesa de Anáhuac, parte de la llamada Altíplanicie Mexicana.

B) LIMITES

Al Norte, con el Estado de San Luis Potosí esta delimitación se extiende de Poniente a Oriente en la forma que sigue: partiendo del -- punto común con el Estado de Jalisco hacia el Oriente, mediante una -- línea convencional que atraviesa los contrafuertes, al Norte de la -- Sierra de San Pedro y que al cruzar la vía del ferrocarril a Laredo-- descende hacia el Sureste para luego cambiar su rumbo hacia el Nor-- te, después hacia el Sureste, en donde sirve de límite natural en Río Santa María ó Bagres, en una longitud de cerca de cuatro Kilómetros, la línea mencionada, continúa con el mismo rumbo sobre la Sierra Gorda, hasta hacer contacto con el Estado de Querétaro.

Al Este, con el Estado de Querétaro, del que se delimita, de Nor-- te a Sur, en la siguiente forma: comienza con el de Ayutla ó Verde y con los dos afluentes del Río Bagres ó Santa María, el cauce de estos se extiende entre la Sierra Gorda por ambos Estados con un rumbo Su-- roeste, internándose en uno y otro alternativamente, hasta llevar a -- Puerto de Carrozas, en el Municipio de San José Iturbide, en donde -- cambia el rumbo hacia el Sureste, ya en el Municipio de Coroneo, sir-- ven de límite con el Estado de Michoacán los Ríos de Barranca Hondo, El Tigre, Amealco y Coroneo.

Al Sur, con el Estado de Michoacán, de Oriente a Poniente, como se describe a continuación: empieza con una línea convencional en el Lago de Cuitzeo, luego en el Municipio de Yuriria, toma rumbo hacia -- el Norte hasta hacer contacto con el Río Lerma en el Municipio de Valle de Santiago y prosigue con rumbo hacia el Poniente a lo largo de los Municipios de Pueblo Nuevo, Huanímaro y Pénjamo, concluyendo fren-- te a la Ciudad de la Piedad de Cabadas, Estado de Michoacán.

Al Oeste, con el Estado de Jalisco, de Sur a Norte como sigue: -- empiezan con el Río Ayo el Grande ó Huáscato, afluente del Lerma en el punto de confluencia de ambos, continúa con una línea convencional por los Municipios de Pénjamo y Manuel Doblado, en donde adopta la --

forma de una nariz humana, hacia el Poniente la Línea se prolonga por los Municipios de San Francisco del Rincón y Purísima de Bustos, hasta internarse en el de León, sigue delante hacia el Norte, sirviendo de límite natural la Sierra de Ocampo, en el Municipio de este nombre. Ahí surge el cauce del Río de Gachupines, hasta llegar al punto de -- convergencia de los Estados de Jalisco, San Luis Potosí y Guanajuato.

C) OROGRAFIA

El Estado de Guanajuato, tiene penetraciones de las Sierras que de Noroeste a Sureste dividen la Altiplanicie Mexicana en Mesa del -- Norte y Mesa central (llamada Sierra de Zacatecas), dicha penetración forman las zonas montañosas del Estado.

D) BOSQUEJO GEOLOGICO

Pertenece el Estado de Guanajuato, en la totalidad de su territorio, al sistema fisiográfico de la Mesa Central Mexicana ó Mesa de -- Anáhuac. Se encuentra situado casi en el Centro de la República, entre los $19^{\circ} 55' 30''$ y $21^{\circ} 50' 50''$ de latitud Norte y $99^{\circ} 41' 30''$ y -- $102^{\circ} 08' 30''$ de longitud, al Oeste del Meridiano de Greenwich, encierra dentro de sus límites una superficie de 30,589 kilómetros cuadrados.

E) GEOLOGIA

En el Estado de Guanajuato, predominan las rocas volcánicas que ocupan más de la mitad de su superficie total. Existen además, rocas sedimentarias ó metamórficas de edad Trisico-Jurásica, Cretácica, Terciaria y Cuaternaria. Las rocas volcánicas, son generalmente andesitas, riolita y basaltos, y se representan a veces acompañadas de tobas y brechas, bien como erupciones macizas irregulares o del tipo de "mesa" o en corrientes, bien como erupciones con aparatos crateriformes.

F) HIDROGRAFIA

La red hidrográfica del Estado de Guanajuato, se constituye con dos grandes cuencas: la del Rfo Lerma, con vertiente al Océano Pacífico y la del Rfo Moctezuma ó Tula, afluentes del Rfo Pánuco, con -- vertiente al Golfo de México.

G) CLIMA

El clima imperante en la mayor parte del Estado es el semicálido o más identificado como templado y agradable. La temperatura media -- se calcula en 18 a 22 grados C. la precipitación pluvial se estima en 640m.m., sin embargo existen tres zonas en el Estado con diferentes -- grados de precipitación pluvial. De acuerdo a la anterior advertencia, el 30% de la superficie estatal tiene una precipitación media anual -- de 700 m.m. con período de lluvias de Junio a Octubre. En el resto -- de la superficie estatal, las lluvias son más escasas, calculándose -- la precipitación media anual como inferior a los 500 m.m.

2.1.2. ASPECTOS HUMANOS

A) FACTORES DEMOGRAFICOS

La demografía condiciona sustancialmente los diferentes aspectos sociales: económicos, culturales y políticos. En este aspecto, el -- más importante proceso demográfico de Guanajuato ha sido sin duda alguna, el mestizaje producido en la época de la Colonia.

Dos de los factores demográficos de gran importancia lo constituyen los fenómenos sociales de la emigración. El primero ha sido notable en nuestra entidad por la gran cantidad de emigrantes hacia los -- Estados Unidos y ha sido motivo fundamental por el crecimiento de la población, que genera desocupación en los habitantes, al no incremen-

tarse proporcionalmente los centros laborales. El segundo es también notable por la afluencia de inmigrantes a nuestro Estado, que viene a acrecentar su población, provocando consiguientemente grandes cambios sociales.

B) DENSIDAD DE LA POBLACION

La población del Estado, no se encuentra distribuida equitativamente en su territorio; según el censo de 1970, la Zona Norte tenía una población de 345,000 habitantes en una superficie de 13,284 Km., de esto se refiere que la densidad era de 25 habitantes por kilómetro cuadrado. En esta Zona, el fenómeno de la emigración de habitantes hacia otras partes del Estado o fuera de él es elevado en cantidad. Se consideran como causas principales de este fenómeno las siguientes: escasa productividad del suelo y pobre tecnología utilizada en su aprovechamiento, malas condiciones ambientales y carencia de fuentes de trabajo.

2.1.3. ASPECTOS LOCACIONALES.

A) EN FUNCION DEL MERCADO

De acuerdo al área de influencia del proyecto, ya se ha puntualizado que la localización de la demanda que se espera cubrir abarca to dos los Municipios del Estado y parte del Estado de San Luis Potosí. En estas condiciones, la operación de la planta que se piensa establecer, debe absorber, la demanda que está generando el crecimiento dinámico de las Ciudades. en referencia, pudiendo ofrecer precios más accesibles al demandante potencial, reduciendo la fluctuación de los precios en el mercado, debido a la reducción de las distancias, abarta dando el costo de distribución (fletes), por lo que se pensó localizar la planta hidratadora de cal, en el Municipio de Santana.

B) FUNCION DE LOS YACIMIENTOS

Uno de los principales problemas que presenta la explotación son las condiciones de acceso a los yacimientos, el potencial y la calidad de los mismos, puesto que la dificultad de acceso y mala calidad, invalida la posibilidad de competir, al incrementar los costos de producción, es por eso que se penso en situar la planta en el lugar de los yacimientos, ya que estos cuentan con adecuadas vías de acceso, - calidad y potencialidad.

C) EN FUNCION DE LA INFRAESTRUCTURA

La integración física de un territorio se logra a través de los caminos, ferrocarriles y aeropistas, los cuales se distinguen en sus especificaciones según: El tránsito y su volumen, la topografía del terreno y otras.

Otros factores de la integración de los poblados de un cierto territorio son:

- Los transportes
- Las telecomunicaciones
- Las estaciones de Radio y T.V.
- Servicio postal
- Comunicación gráfica (periódicos, revistas, etc).

VIAS DE COMUNICACION: FACTORES DE LOCALIZACION Y DESARROLLO INDUSTRIAL.

Básicamente la localización de la planta de Santana, no podría ser más apropiada, debido a las obras de infraestructura con las que cuenta, entre las cuales podemos mencionar vías de acceso, líneas de teléfono y telégrafo, líneas de energía eléctrica y suficiente agua.

C.I. CARRETERAS.

El progreso económico, industrial, agrícola, minero e intelectual

tual, ha estado siempre condicionado a la existencia de las vías de - comunicación - terrestres, aéreas ó marítimas - con que cuenta un --- país en particular.

En lo que a carreteras se refiere, el Estado de Guanajuato puede afirmarse, cuenta con una red completa de un 100%, todas las cabece-- ras municipales y los principales poblados del Estado se encuentran - comunicados por carreteras, en su gran mayoría pavimentadas.

C.2. FERROCARRILES

El Estado de Guanajuato, tiene una red ferroviaria muy completa- de Oriente a Poniente y de Norte a Sur, dada su forma como ya se dijo, casi un cuadrado, esta comunicación se facilita mucho. En el año de- 1971 la red alcanzó una longitud de 1011 Kilómetros, quedando inclui- das las líneas troncales, ramales y vías auxiliares. Por esta razón,- el Estado ocupa el octavo lugar en la República.

C.3. AEROPUERTOS

La comunicación por vía aérea, tiene relativa importancia para - el Estado. Como ya hemos visto, la comunicación ferroviaria y por ca- rretera es suficiente para satisfacer las necesidades de transporte - más urgentes de la entidad. Por otra parte, su cercanía a las Ciuda-- des de México y Guadalajara, centros de comunicación aérea más impor- tantes del país. Existe sin embargo, el proyecto de establecer cerca- de la Ciudad de León, un aeropuerto internacional, aprovechando las - instalaciones del ya existente aeropuerto San Carlos.

Actualmente, el Estado cuenta con siete aeropuertos: Celaya, Sa- lamanca, Irapuato, San Miguel de Allende, San José Iturbide, Guanajua to y el mencionado San Carlos.

Este es el más importante de todos, ya que es el único que tiene

tránsito considerable a las Ciudades de México, Guadalajara, Mazatlán, Monterrey, Houston, Los Angeles y Tijuana. Este aeropuerto se localiza a 11 kilómetros de la Ciudad de León por la carretera a la Ciudad de México y tiene establecido un servicio regular de Jet tino Df-9.

C.4. TELECOMUNICACIONES/TELEVISION Y RADIO.

Sin duda, se trata de uno de los servicios más importantes y necesarios en la ciudad actualmente, sobre todo en lo que se refiere a la difusión masiva, ya que mediante ella se mantiene informada a la sociedad, de los grandes eventos culturales, sociales y científicos.

En el Estado de Guanajuato, el servicio de telecomunicaciones se encuentra sumamente desarrollado en todos los órdenes; cuenta con una red de teléfonos, telégrafos, correos y telex, que cubre con mucha eficiencia el Estado.

2.2 MICROLOCALIZACION

Como se explicó anteriormente, la planta se ubica en el Municipio de Santana, Gto., el cual se localiza a 18 Kms. al noroeste de la Ciudad de Guanajuato, geográficamente entre los paralelos 21° 03' y - 21° 04' de latitud norte y los meridianos 101° 15' y 101° 16' de longitud oeste. Políticamente, queda comprendido como Municipio del Estado de Guanajuato.

VÍAS DE COMUNICACION.

Se parte de la Ciudad de Guanajuato, por la carretera No. 110, - que conduce a Dolores Hidalgo, se recorren 4 Kms. para desviarse al norte por la carretera que conduce a Santana, recorriéndose 14 Kms.

Los yacimientos de caliza se localizan 1.5 Kms. más adelante de Santana.

GEOLOGIA LOCAL.

El área en estudio se presentan rocas metamórficas, ígneas y sedimentarias, estas últimas se encuentran cubiertas por las primeras, teniendo un encapce poco potente.

La caliza se localiza en tres regiones distintas, denominadas: - "Tres Lomas", "La Calera Grande" y "La Cañada".

En estudios realizados por la Universidad de Guanajuato, en el - Centro de Investigaciones Tecnológicas, se proporcionaron los siguientes datos de muestras analizadas:

	CaCO ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
TRES LOMAS	97.19%	1.0%	0.44%	0.4%
LA CALERA GRANDE	97.19	0.8	0.77	0.6
LA CAÑADA	96.48	0.6	0.37	0.5

Siendo como vimos en el proceso industrial un requerimiento:

Mayor del 90% de cal (Ca CO₃)

Menos del 2% de sílice (SiO₂)

Menos del 2% de alumina (Al₂O₃)

Menos del 1% de óxido de hierro (Fe₂O₃)

Por lo que podemos mencionar que los yacimientos mencionados cumplen perfectamente con los requisitos en composición para la elaboración de cales químicas o de primera calidad.

RESERVAS GEOLOGICAS

ZONA DE TRES LOMAS

Longitud de afloramiento = 100 mts.

Ancho de afloramiento	=	30 mts.
Espesor	=	25 mts.
Peso específico	=	2.68
Volumen	=	75,000 m ³
Reservas geológicas	=	201,000 Ton.

ZONA CALERA GRANDE

Longitud de afloramiento	=	20 mts.
Ancho de afloramiento	=	20 mts.
Espesor	=	25 mts.
Peso específico	=	2.68
Volumen	=	10,000 mts. ³
Reservas geológicas	=	26,800 ton.

ZONA LA CAÑADA

Longitud de afloramiento	=	120 mts.
Ancho de afloramiento	=	60 mts.
Espesor	=	50 mts.
Peso específico	=	2.68
Volumen	=	360,000 m ³
Reservas geológicas	=	964,800 ton.

Por lo que tenemos unas reservas geológicas aproximadas de: ---
1'192,600 ton.

Tomando en cuenta trabajar 300 días del año con una producción --
de 200 ton./día, tendremos materia prima para trabajar durante 20 ---
años.

2.3 CAPACIDAD DE LAS INSTALACIONES EN FUNCION.

2.3.1 DEL MERCADO.

De acuerdo a la demanda existente en el área, que se pretende -- cubrir (ver estudio de mercado), se requiere una planta con una capacidad no menor a las 100/ton./dfa, teniendo nosotros como propósito-- el instalar una con capacidad de 200 ton./dfa, capacidad que cubrirá-- en gran parte la demanda insatisfecha en la región analizada.

2.3.2 DE LOS YACIMIENTOS.

En la instalación de una fábrica, uno de los aspectos más importantes que debe tomarse en cuenta es la confiabilidad en los suministros de materia prima; en nuestro caso específico, se cuenta con una abundante cantidad de piedra caliza que asegura el suministro por un tiempo considerable, es por eso que este factor no es determinante para el tamaño que se planea instalar. Es por esto que la capacidad -- propuesta no se ve afectada por el suministro de materia prima.

2.3.3 DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

Tomando en cuenta que el costo de la maquinaria y equipo, es semejante para ciertos rangos de producción, se determinó que la óptima es aquella que procesa 200 ton./dfa, ya que existen equipos que no se fabrican para baja capacidad.

2.3.4 DEL COSTO DE LA MANO DE OBRA.

Como localización de la planta se efectuó en el Municipio de Santana, el cual está comprendido en una zona económica de las que tienen un salario mínimo medio; no resultó condicionante este factor para el cálculo del tamaño de la fábrica.

2.4 PROCESO INDUSTRIAL.

2.4.1 TECNICAS DE EXPLOTACION.

La fabricación de cales, comprende dos procesos químicos: calcinación e hidratación, a los cuales van asociadas diversas operaciones unitarias: transporte, trituración y pulverización, separación por aire y ensacado. El almacenamiento de la cal, aunque no es una operación unitaria, constituye un verdadero problema para el fabricante (y también para quien usa el producto), ya que la exposición prolongada a la atmósfera entrafía la carbonatación.

EXTRACCION.

La caliza se obtiene mediante operaciones de superficie y subterráneas. Por lo general se usa la extracción superficial, ya que mediante este método se logran costos más bajos y se tiene más seguridad para el personal encargado de realizar esta tarea. Para obtener -

piedra de canteras, es necesario realizar las siguientes operaciones:

- 1) Hacer las perforaciones para los explosivos.
- 2) Volar barrenos para soltar la caliza.
- 3) Cargar la piedra en vagonetes.
- 4) Transportar hasta las máquinas quebradoras.

TRITURACION

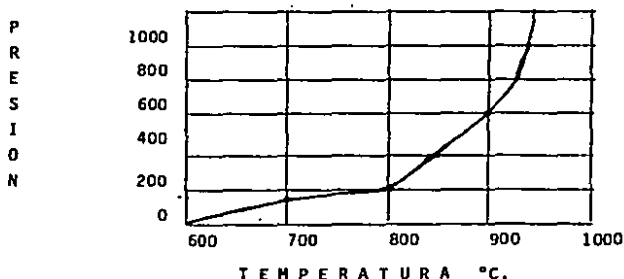
Esta operación tiene por objeto reducir la piedra a tamaños adecuados para lograr que la calcinación se efectúe en una forma óptima al tipo de maquinaria que se utiliza normalmente en quebradoras---primarias son del tipo quijada y giratorio: si la piedra es blanda y fiable, se emplean en ocasiones quebradores de cilindros y martillos.

CALCINACION

La caliza triturada entra al horno de calcinación en el cual el carbono de calcio a una temperatura entre 880 y 900°C, se transforma en óxido de calcio ó cal viva..

En esta se analiza la temperatura de disociación del carbonato de calcio en función de la presión del gas carbónico.

FIGURA (1)



La temperatura a la cual la presión del gas carbónico en la disociación, es una atmósfera, se le llama temperatura de disociación.

Existe una gran variedad de hornos calcinadores, pero los más -- efectivos, son los hornos horizontales rotativos, los cuales tienen -- las siguientes ventajas:

MENOR CONSUMO DE COMBUSTIBLE, MENOR INVERSION DE CAPITAL Y MAYOR FLEXIBILIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO.

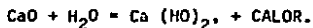
El horno horizontal moderno con sistema rotativo tiene cinco zonas que son las siguientes:

- 1) El refrigerante, en el cual pasan en corriente, aire y cal, en---friándose la cal y calentándose el aire.
- 2) La zona de terminación en el cual se quema una parte del combustible con exceso grande de aire para terminar la calcinación de la -- cal en una zona de temperatura moderada.
- 3) La zona de calcinación en la cual se efectúa por lo menos el 90% -- de la calcinación.
- 4) La zona de calentamiento previo, en la cual se enfrían los gases-- y se calienta a la piedra.
- 5) La zona de almacenamiento.

La disponibilidad interior del horno horizontal moderno, es tal que el combustible y el aire están distribuidos de una manera adecuada a través de la carga de piedra para asegurar la calcinación y el -- enfriamiento apropiado para la carga y puesto que la altura de cada -- zona es adecuada para un intercambio completo de calor, se obtiene -- gran economía de combustible.

HIDRATACION

Se llama hidratación ó apagado de cales, al proceso en que el óxido de calcio ó cal viva (CaO), se transforma en hidróxido de Calcio Ca(OH)₂, mediante la reacción química exotérmica que experimenta la cal viva en presencia del agua, es decir:



Esta operación es de suma importancia, pues de ella depende la ausencia de elementos de cal viva que posteriormente puede hidratarse provocando trastornos en los muros en que fué empleada. La cal como aglutinante, puesto que, la cal viva al absorber el agua es capaz de incrementar de 3 a 3.5 veces el volumen.

La cantidad teórica de agua requerida para la hidratación de una tonelada de cal viva, se calcula a continuación:



PESOS ATOMICOS:

Ca-----40.08	H ₂ -----2.016	Ca-----40.08
O-----16.00	O-----16.00	O ₂ -----32.00
<u>56.08</u>	<u>18.016</u>	<u>2.016</u>
		<u>74.096</u>

56.08 Gr. CaO + 10.016 Gr. H₂O = 74.096 Gr. Ca (OH)₂

0.18016 Kg. H₂O = 0.05608 Kg. CaO

X = 1000 Kg . CaO

$$X = \frac{(0.18016) (1000)}{0.5608} = 321.25 \text{ Kg}$$

Por lo tanto se requieren 321.25 Kg. de H₂O para la hidratación de una tonelada de cal viva.

En cualquier proceso mecánico para la hidratación de la cal, -- hay necesidad de poner un ligero exceso de agua, con el objeto de evitar que la cal hidratada se queme y forme partículas granulosas que perjudiquen la calidad del producto; además para compensar el agua -- que se pierde en forma de vapor a consecuencia del calor de hidratación. En una cal muy rica en calcio, la relación de esta con agua de hidratación es aproximadamente 75 Ltos. de agua por 100 Kg. de cal; la cantidad de agua va disminuyendo con el contenido de calcio, llegando a ser de 50 litros en las cales de alto contenido de magnesia.

MOLIENDA

Esta operación, tiene por objeto lograr una finura de grano tal, que el 95% de la cal pase por un tamiz de 200 mallas, para la cual se utiliza: pulverizadores de martillos o molinos de bolas.

Para completar el ciclo industrial de la cal, es exigencia actual, hacer pasar el producto molido por un separador tipo ciclón, en el que por medio de una corriente de aire se separa el material finamente molido del menos fino, este regresa nuevamente al mismo molino para seguir en él triturándose.

ENVASADO Y ALMACENAMIENTO

El producto final se almacena en silos verticales, con mecanismo adecuado en su parte inferior para el envasado automático, este se hace en sacos de papel de doble forro de 25 Kg.

PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD.

En adición al análisis químico, se recomienda la prueba de finura, y la de estabilidad de volumen. La finura se determina como sigue:

Se toman 100 Gr. de cal a prueba y se coloca sobre una criba número 30 misma que está sobre la criba número 200.

El material será colocado por medio de una corriente de agua hazta que el agua sea clara, esta operación no deberá durar más de 30 minutos.

De los 100 Gr. de la cal, no deberá quedar en la criba número 30 más de 5% en peso y no más de 15% en la criba número 200; para la --- prueba de estabilidad de volumen se mezclan 20 Gr. de cal y 100 Gr. - de arena normal de Ottawa, con la conveniente cantidad de agua, para hacer un mortero ó mezcla plástica, de consistencia seca, con ese mortero se hará sobre una placa de vidrio, una galleta de 1/4" de espe--sor por 4" de área. La galleta así formada se dejará 24 horas expuesta al aire y luego se mojará hasta que no absorba película alguna de agua, una pasta cremosa de 20 Grs. de cal y suficiente agua se regará--sobre la superficie de la galleta y se expone al aire 24 horas., se -expondrá luego a una corriente de vapor de agua hirviendo en depósito cerrado durante 5 horas. Hecho esto, se deja enfriar y la galleta no--deberá presentar contracciones, cuarteaduras, ni alabeo.

2.5. SELECCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

La selección de maquinaria y equipo se describe conforme al cursograma analítico.

En este análisis se pretende eliminar las importaciones debido a al problema cambiario y a la dificultad de los permisos de importación, además se tienen mayores incentivos fiscales en la instalación de una planta con equipo de fabricación nacional.

Se analizan los equipos más convenientes para cada caso haciendo una comparación de los más importantes y reportando el que más se ajusta a nuestras necesidades.

(Fecha de cotizaciones febrero de 1987)

A) Patio de entrada y almacenamiento de materias primas:

Se requiere una tolva para realizar las funciones de recepción - almacenamiento temporal y suministro de material. Para este propósito contamos con dos opciones:

- 1) Tolva de concreto
- 2) Tolva metálica.

La primera de estas nos representa desventaja con respecto a la tolva metálica, ya que la descarga se hace directamente del camión y los impactos de la roca dañarían más rápidamente al concreto, es por ello que la decisión se inclina a colocar una tolva metálica construida en placa de acero al carbón reforzada con PTR. La tolva tendrá una capacidad de 12 Mts. cúbicos para aceptar la carga completa de dos camiones, teniendo el metro cúbico de caliza un peso promedio de 2,600 Kg./MT³ tendremos una capacidad de 32 toneladas aproximadamente. Esta tolva se mandará construir en un taller de pailería para lo cual denominaremos A, B, y C respectivamente.

PROVEEDOR	A	B	C
EQUIPO	T O L V A M E T A L I C A		
CAPACIDAD	32 TON	32 TON	32 TON
TIEMPO DE ENTREGA	60 DIAS	50 DIAS	60 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 5.5.	\$ 5.25	\$ 6.23
FORMA DE PAGO	50%-50%	50%-50%	50%-50%
SERVICIO	SI	SI	SI
REFACCIONES	SI	SI	SI
REFERENCIAS	- 0 -	BUENAS	BUENAS
OBSERVACIONES	RECOGER EQUIPO	PUESTO EN PLANTA	PUESTO EN PLANTA

De lo anterior elegimos al proveedor B, ya que tiene un tiempo - de entrega más rápido, buenas referencias y un precio más bajo.

B) Alimentación a Trituradoras:

Se requiere de un sistema de alimentación de la tolva de recepción a la trituradora, este sistema se puede realizar por dos métodos principalmente:

- 1) Por gravedad: Este puede ser un método a utilizar aprovechando la pendiente del terreno que se dispone.
- 2) Por un sistema mecánico: Este sistema alimenta y dosifica la cantidad de materia prima que requiere el triturador. El más común para las características del producto es el alimentador de - tablillas.

El primero de los métodos no es muy adecuado debido a que la alimentación se realiza a granel, lo que en un momento dado nos puede -- ocasionar problemas por atascamiento de material.

El segundo de los métodos es un sistema que dosifica la cantidad de materia con que se debe alimentar la trituradora ya que estos alimentadores tienen una velocidad regulable.

Por lo tanto nos declinaremos por el segundo sistema.

Para efectos de selección se analizaron los proveedores nacionales más importantes a los cuales denominaremos A, B, y C, respectivamente.

PROVEEDOR	A	B	C
EQUIPO	ALIMENTADOR DOSIFICADOR		
CAPACIDAD	30 TON/HR	25 TON/HR	30 TON/HR
TIEMPO DE ENTREGA	60 DIAS	50 DIAS	90 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 6.166	\$ 5.950	\$ 8.230
FORMA DE PAGO	50%-50%	50%-50%	100%
SERVICIO	SI	SI	SI
REFACCIONES	SI	SI	SI
REFERENCIAS	BUENAS	BUENAS	- 0 -
OBSERVACIONES	INSTALADO Y CON CAPA- CITACION.	PUESTO EN PLANTA	PUESTO EN FRONTERA

El proveedor elegido es el "A" ya que nos ofrece un equipo con capacidad acorde a nuestras necesidades, servicio, refacciones, instalación y capacitación.

El proveedor "B" se desechó ya que es poca la diferencia en precio del "A" y se prefirió un equipo poco más grande por ser de uso más rudo.

El proveedor "C" es un representante de importaciones y como se mencionó en un principio, el presente análisis tendrá preferencia sobre los equipos de fabricación nacional.

Así pues el equipo a adquirir es un alimentador dosificador tipo tabillado, construido en fierro fundido y placa de acero al carbón, dotado con motor eléctrico, arrancador electromagnético e interruptor transmisión de por coronas dentadas con cadena de una hilera, flechas de acero cromo-níquel forjadas montadas en chumaceras de metal babit. Tabillado de placa, tolva conductora, transmisión por engranes y piñón con cajas envaladas.

NOTA: El equipo se encuentra relevado de esfuerzos.

C) TRITURACION DE MATERIAS PRIMAS.

Las materias primas para la producción de cales, obtenidas en cantera por voladura, se han de desmenuzar a efectos de su elaboración posterior. La subdivisión se realiza mediante trituradores. La trituración corresponde a una subdivisión hasta tamaños relativamente gruesos.

Máquinas para desmenuzamiento:

- 1) Máquina para desmenuzar por aplicación de presión:
 - 1.1. Triturador de mandíbulas
 - 1.2. Trituradores giratorios, trituradores de cono.

1.3. Trituradores de cilindros.

- 2) Trituradores por choque:
 - 2.1. Trituradores de martillos
 - 2.2. Trituradores por impacto.

Haciendo un análisis preliminar sobre el tipo de trituradores a utilizar y tomando en cuenta el material (caliza) que será procesado, eliminaremos el uso de los trituradores por choque, ya que estos sufren un desgaste excesivo por su forma de funcionamiento. Es por ello que nos enfocaremos a las máquinas de desmenuzar por aplicación de presión.

Los métodos de desmenuzamiento en el proceso de Trituración son:

- A) Trituración de paso único: En este el material pasa por el triturador una sola vez.
- B) Trituración en circuito cerrado: En este el material que presenta dimensiones mayores se separa por cribado y retorna al triturador para desmenuzarlo hasta el tamaño exigido.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente utilizaremos en el presente proyecto el método de trituración por paso único ya que como se mencionó, la trituración corresponde a una subdivisión del material en tamaños relativamente gruesos, y dentro del proceso de calcinación el tamaño es de suma importancia, como ya se refirió en la descripción del proceso industrial. Por ello eliminaremos el método de trituración en circuito cerrado ya que posteriormente subdividiremos el material triturado a un menor tamaño por medio de un sistema de molienda.

Dentro de los trituradores por aplicación de presión, los más usuales y típicos para una trituración primaria son los de mandíbulas y los giratorios o de cono.

1.1. TRITURADOR DE MANDIBULAS.

El uso del triturador de mandíbulas está ampliamente extendido en la industria calera, por su construcción relativamente sencilla. La mayoría de las veces presta su servicio como triturador preliminar.

El desmenuzamiento del material de alimentación se desarrolla entre dos mandíbulas, de las que una se fija y la otra la mueve la presión ejercida por palancas acodadas.

Las mandíbulas están revestidas con blindajes de perfil dentado en fundición o a la coquilla o acero templado.

El máximo desgaste de este tipo de trituradores se presenta en la parte inferior de las placas de las mandíbulas fijas, siguiendo a continuación la parte inferior de la mandíbula móvil. Las placas de blindaje están constituidas de manera que es posible, después de ese desgaste, girarlas 180 grados de modo que la parte desgastada quede en la parte superior de la placa, con lo cual se consigue prolongar su duración.

Este tipo de trituradores poseen un dispositivo especial para sobrecargas por acceso de materiales muy tenaces que podrían dañarlo, este dispositivo es hidráulico y ante la presencia de un material extraño en el recinto de trituración este se elimina automáticamente sin interrumpir el proceso.

1.2. TRITURADORES DE CONO

Los trituradores de cono también llamados trituradores giratorios, desmenuzan el material entre un anillo de trituración estacionario cónico, y otro cono triturador que realiza un movimiento circular alrededor de un eje vertical apoyado por la parte inferior del cono rotatorio y dispuesto excéntricamente al cono estacionario. En este caso, la trituración se realiza por presión y también parcialmente --

por flexión. Estos trituradores se fabrican en dos modalidades:

1.2.1. Trituradores giratorios, también conocidos como trituradores gates. En estos el cono triturador y el anillo cónico de trabajo están dispuestos en oposición.

1.2.2. Trituradores de cono o trituradores Symons. En estos el cono triturador y el anillo cónico estacionario están dispuestos en el mismo sentido.

En la práctica, para el tipo de material que se desea trabajar, el primero de ellos es el más eficiente.

En la industria calera, los trituradores giratorios se utilizan como trituradores previos, al igual que los de mandíbulas, solo que se les da preferencia como secundarios debido a que en estos, los blindajes sufren un desgaste más grande. Por lo tanto, la sustitución de los blindajes se realiza en intervalos de tiempo más cortos.

De acuerdo con el sistema establecido de desmenuzamiento por paso único para pre-triturado y de acuerdo con las características mencionadas, la decisión será el colocar un triturador de mandíbulas para el desmenuzamiento primario, ya que el triturador de cono sufre un desgaste considerablemente mayor y no posee dispositivo de seguridad para sobrecargas.

Para la selección de proveedores solo se encontró un fabricante a nivel nacional, este cuenta con diversos representantes, por lo que solo nos remitiremos a presentar su cotización, ya que como se explicó anteriormente nuestra base de selección será en equipo de fabricación nacional.

El proveedor nos ofrece una quebradora de quijadas con capacidad de 40 Ton/Hr., entrada del material a 30 cm. y salida a 6 cm. completa

con volante, polea y motor eléctrico, arrancador electromagnético e interruptor. Chasis de placa de acero empotrado y soldado. Brazo pitman de la misma placa con peralte, flecha de acero cromo-níquel forjado, baleros de rodillos de doble hilera con separador de bronce especial. Dos volantes de inercia, uno liso y el otro ranurado con 8 ranuras para banda V, sección C. Dos muelas de fundición de acero al manganeso, especial para la abrasión e impactos, estriada; la fija recta y la móvil ligeramente curva. Dos togles; uno puesto y el otro de reposo. Dos medias cañas donde oscila el togle de acero al manganeso. Dispositivo hidráulico de seguridad para sobrecargas, unidad debidamente terminada y pintada.

Nota: equipo relevado de esfuerzos.

Precio: \$ 87'845,000. Se nos ofrece garantía y servicio. Equipo puesto en planta incluyendo seminario de capacitación. Pago: 50% al cerrar negociación, resto al recibir el equipo. Tiempo de entrega: 40 días.

D) TOLVA DE CONTROL.

Se requiere una tolva de control y almacenamiento temporal de material triturado a 3 PLG. para alimentar el sistema de molienda. Al igual que la tolva de recepción esta se puede construir en concreto o en material metálico, como en este caso la piedra ya se encuentra disminuida y su salida controlada por la quebradora, la tolva de concreto es la más indicada por cuestión de simplicidad y precio ya que contamos con un terreno en desnivel.

La tolva tendrá una capacidad de 150 M3 (390 TON) tomando en cuenta el tener un stock para el abastecimiento de molienda. Una salida de compuerta en la parte inferior para alimentación de un sistema de transporte a molienda. La cotización se encuentra incluida en detalle de obra civil.

E) SISTEMA DE TRANSPORTE PARA ALIMENTAR AL SISTEMA DE MOLIENDA.

Para este sistema se cuenta con un gran número de opciones de las cuales destacan:

- a) Elevador de cangilones
- b) Banda transportadora

El primero de ellos es útil cuando la pendiente de transportación es elevada, ya que tiene un rango de hasta 70 grados de inclinación. El segundo es para pendientes menos pronunciadas teniendo como límite máximo 40 grados.

En cuestión de simplicidad la banda transportadora o banda sinfin es la más sencilla lo que trae consigo menor probabilidad de falla y costo más bajo. Como la pendiente de transportación de la tolva de control al sistema de molinda no sobrepasará los 40 grados, decidimos el utilizar el sistema por banda transportadora con capacidad no menor a las 20 TON/HR.

Una vez decidido el tipo de transportador cotizamos con tres proveedores nacionales denominados A, B y C, respectivamente y su análisis se presenta a continuación.

PROVEEDOR	A	B	C
EQUIPO	BANDA TRANSPORTADORA		
CAPACIDAD	25 TON/HR	25 TON/HR	25 TON/HR
TIEMPO DE ENTREGA	25 DIAS	25 DIAS	40 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 4.2	\$ 3.6	\$ 3.85
FORMA DE PAGO	50%-50	40%-60	100%
SERVICIO	SI	SI	NO
REFACCIONES	SI	SI	SI
REFERENCIAS	BUENAS	BUENAS	- 0 -
OBSERVACIONES	PUESTO EN PLANTA	PUESTO EN PLANTA	PUESTO EN PLANTA

De acuerdo con el análisis anterior, nuestro proveedor será el - denominado "B" el cual nos ofrece una banda transportadora armada en canal y celosía angular para transporte de roca caliza. Polea motriz - de tambor conducida, tipo jaula de ardilla, cargadores triples y rodillo de retorno. Banda de hule tipo long life. Tolva de carga integrada al transportador, motor con arrancador termo-magnético. Transmisión de cadena y catarinas, todo el conjunto acabado en fondo y esmalte anticorrosivo.

F) SISTEMA DE MOLIENDA PRIMARIA

Como se expresó en el proceso industrial, el seleccionar una cal cinación por medio de un horno rotatorio, nos implica el tener que -- alimentarlo con un tamaño de material no mayor a los 10 mm., esto con duce a utilizar un sistema de molienda, ya que esta corresponde a una subdivisión del material en tamaños de gran finura.

Para la molienda del material podemos contar con 2 sistemas:

- 1) Molienda mediante impacto
- 2) Molienda por aplicación de presión.

El primer sistema es el indicado para una molienda primaria, de acuerdo con experiencias prácticas.

Dentro de este sistema destacan los molinos:

- a) Contrarrotantes.
- b) De cono.
- c) Raymond.

De estos tipos los contrarrotantes y los Raymond son los más efi cientes y de estos dos cualquiera nos puede ser útil, por lo que la - decisión dependerá de las características ofrecidas por los proveedores.

A continuación presentamos la cotización de tres proveedores a - los cuales denominamos A, B Y C.

PROVEEDOR	A	B	C
EQUIPO	M O L I E N D A P R I M A R I A		
TIPO	RAYMOND	CONTRARROTANTE	CONTRARROTANTE
CAPACIDAD	30 TON/HR	40 TON/HR	50 TON/HR
TIEMPO DE ENTREGA	120 DIAS	60 DIAS	60 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 102.8	\$ 105.66	\$ 123.2
FORMA DE PAGO	50%-50%	50%-50%	50%-50%
SERVICIO	SI	SI	NO
REFACCIONES	SI	SI	SI
REFERENCIAS	BUENAS	BUENAS	-0-
OBSERVACIONES	PUESTO EN PLANTA UN SOLO SISTEMA	PUESTO EN PLANTA CAPACITACION SISTEMA DUPLEX	PUESTO EN PLANTA SISTEMA DUPLEX

De acuerdo con lo anterior la mejor opción es instalar un sistema duplex de molienda con molinos contrarrotantes, y de estos el proveedor "B" es el más indicado.

Así pues nos ofrece un sistema con las siguientes características:

Estructura para soportar el conjunto, con tolva de recepción de materiales, válvula dosificadora, construida en fundición modular. -

Equipada con motorreductor y transmisión para el control de la alimentación a dos molinos contrarrotantes, con capacidad de 20 TON/HR, c/u, con entrada de material a 2" y salida de 50 micrones, construidos en placa de acero al carbón, con dos ejes que giran en sentido contrario soportados en chumaceras para trabajo pesado, equipado cada uno con motor. Transmisión por banda con tolva de salida para conexión a un transportador helicoidal y válvula dosificadora, para la alimentación del sistema de transporte neumático.

G) TRANSPORTE DE MOLIENDA A SILOS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Dentro de las características del sistema de molienda, la finura del material nos implica el utilizar un sistema neumático de transportación, ya que los sistemas en banda provocan la voladura del material.

Dentro de los proveedores que fabrican y distribuyen estos sistemas encontramos 2 nacionales a los cuales denominamos A y B para efectos de comparación.

PROVEEDOR	A	B
EQUIPO	TRANSPORTADOR	
TIPO	NEUMATICO	NEUMATICO
CAPACIDAD	40 TON/HR	40 TON/HR
TIEMPO DE ENTREGA	45 DIAS	60 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 16.625	\$ 21.3
FORMA DE PAGO	50%-50%	50%-50%
SERVICIO	SI	SI

PROVEEDOR	A	B
REFACCIONES	SI	SI
REFERENCIAS	BUENAS	- 0 -
OBSERVACIONES	PUESTO EN PLANTA	PUESTO EN PLANTA

Por tanto elegimos al proveedor "A", el cual nos ofrece un sistema de transportación neumática, que consta de un soplador de lóbulos de desplazamiento positivo, incluye filtro y silenciador de entrada, válvula check, válvula de alivio, manómetro y partes de repuesto para un año, instalación completa con tubería y motor.

H) SÍLOS DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL

Se requieren 3 silos de almacenamiento temporal con el objeto de retener temporalmente la materia prima procedente del molino para alimentar y dosificar al horno de calcinación. Estos pueden ser construidos en concreto o en lámina siendo este último el más recomendable por razones de costo y durabilidad.

Se pretenden almacenar 250 toneladas como stock por cualquier imprevisto en alguna etapa anterior del proceso. Por lo tanto se mandarán construir 3 silos con capacidad de 90 toneladas cada uno, con fondo y tapa cónica para descarga, escalera marina y tubo de llenado.

Para ello se acudió a 3 grandes talleres de pailería denominados A, B y C, los cuales nos ofrecen:

PROVEEDOR	A	B	C
EQUIPO	SILOS DE ALMACENAMIENTO		
CAPACIDAD	90 TON	90 TON	90 TON
UNIDADES	3	3	3
TIEMPO DE ENTREGA	90 DIAS	120 DIAS	90 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 19.25	\$ 20.50	\$ 18.65
FORMA DE PAGO	50%-50%	50%-50%	50%-50%
SERVICIO	SI	SI	SI
REFACCIONES	SI	SI	SI
REFERENCIAS	BUENAS	BUENAS	BUENAS
OBSERVACIONES	PUESTO EN PLANTA	PUESTO EN PLANTA	PUESTO EN PLANTA.

Por lo tanto el proveedor "C" es el seleccionado.

1) SISTEMA COLECTOR DE POLVOS

Se requieren 3 colectores de polvos, uno para cada silo de almacenamiento, los cuales tienen por objeto el evitar se esparzan los polvos en el aire ocasionando problemas de contaminación.

Los proveedores encontrados son representantes de una sola matriz, los cuales nos ofrecen:

Sistema colector de polvos de bolsas filtrantes en tela polyester, de operación automática. Compuesto por las siguientes partes:

Caja de bolsas, bolsas filtrantes, jaulas fabricadas en solera de acero al carbón.

Presentamos un comparativo de distribuidor y fabricante a los -- cuales denominamos "A" y "B", respectivamente.

PROVEEDOR	A	B
EQUIPO	C O L E C T O R D E P O L V O S	
CAPACIDAD	6 TON.	6 TON.
UNIDADES	3	3
TIEMPO DE ENTREGA	45 DIAS	45 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 29.250	\$ 26.416
FORMA DE PAGO	50% - 50%	50% - 50%
SERVICIO	SI	SI
REFACCIONES	SI	SI
REFERENCIAS	BUENAS	BUENAS
OBSERVACIONES	DISTRIBUIDOR	FABRICANTE

Por lo tanto, el número "B" es el indicado.

J) SISTEMA DE TRANSPORTE DE SILOS A HORNO DE CALCINACION

Este tipo de sistema lo analizamos anteriormente así como al proveedor más conveniente, por lo tanto especificaremos el sistema ofrecido y su cotización.

Sistema de transporte neumático compuesto de: Soplador de lóbulos de desplazamiento positivo, filtro silenciador de entrada, válvula check, válvula de alivio, manómetro y partes de repuesto por un año de operación, instalación completa con tubería y motor.

Precio 14,300 millones de pesos.

K) HORNO PARA CALCINACION

Como se expuso en el proceso industrial, se utilizará un horno horizontal rotatorio, este responde a un diseño original que impide el contacto entre el material en proceso y gases de combustión, lo que permite operar con granulometría de alta finura, sin arrastre de polvo por los gases de combustión aludidos. Este horno comprende:

- Cuerpo cilíndrico construido en acero al carbón.
- Sistema de rotación con su sistema motriz en base a catarinas con cadena, motor y reductor de velocidad.
- Caja de alimentación que incluye sistema para introducción del material a calcinar, ducto de salida para el bióxido de carbono, descarga del exceso del material en proceso.
- Cabezal o caja de combustión y descarga.
- Sistema de combustión en base a un quemador y sistema de inyección de aire.

Para cotizar este horno se acudió a dos talleres reconocidos de pailería a los que denominamos A y B los cuales nos ofrecen:

PROVEEDOR	A	B
EQUIPO	H O R N O P A R A C A L C I N A C I O N	
CAPACIDAD	200 TON/DIA	200 TON/DIA
TIEMPO DE ENTREGA	60 DIAS	45 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 91.136	\$ 93.425
FORMA DE PAGO	60%-40%	50%-50%
SERVICIO	SI	SI
REFACCIONES	SI	SI
REFERENCIAS	BUENAS	BUENAS
OBSERVACIONES	CON EQUIPO COMPLETO PUESTO EN PLANTA	CON EQUIPO COMPLETO PUESTO EN PLANTA

Por lo que el proveedor seleccionado es el "A".

L) ENFRIADOR ROTATORIO DE PRODUCTO TERMINADO

Una vez calcinadas las cales es necesario enfriarlas para proceder a su hidratación, por lo tanto colocaremos un enfriador rotatorio que comprende:

- Cuerpo cilíndrico construido en acero al carbón y recubierto interiormente de material refractario.
- Sistema de rotación con reductor de velocidad y motor.

- Cabezales de carga y descarga de producto.
- Transportadora de tablillas de descarga de enfriador a hidratación.

Al igual que en el horno de calcinación este equipo se mandó cotizar en 2 talleres de paillería, recabando la siguiente información:

PROVEEDOR	A	B
EQUIPO	EN F R I A D O R	R O T A T O R I O
CAPACIDAD	200 TON/DIA	200 TON/DIA
TIEMPO DE ENTREGA	40 DIAS	45 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 24.500	\$ 24.800
FORMA DE PAGO	50%-50%	50%-50%
SERVICIO	SI	SI
REFACCIONES	SI	SI
REFERENCIAS	BUENAS	- 0 -
OBSERVACIONES	CON EQUIPO COMPLETO PUERTO EN PLANTA	CON EQUIPO COMPLETO PUERTO EN PLANTA.

Por lo tanto el más conveniente es el proveedor "A".

M) SISTEMA DE HIDRATACION

(ESTE SE ENCUENTRA COTIZADO EN PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL)

N) SISTEMA DE MOLIENDA FINAL

Para el desmenuzamiento en el rango de los finos se puede contar con el siguiente tipo de molino:

- a) Molinos de bolas
- b) Molinos de tubos
- c) Molinos compound

Según el sistema de molienda se distingue:

- a) Molienda en circuito abierto:

El material de molienda pasa una sola vez por el molino.

- b) Molienda en circuito cerrado:

En este, se separa por medios neumáticos o mecánicos el material que rebasa el tamaño exigido y retorna al molino para so meterlo a una pulverización más avanzada.

El tipo de molino más conveniente para una molienda final en el rango de los finos es el molino de bolas ya que este además de ser más eficiente realiza la molienda en circuito cerrado, es más sencillo en funcionamiento y más fácil de conseguir.

Analizando los posibles distribuidores solo encontramos uno nacio nal, el cual nos ofrece:

Sistema de molienda y clasificación que consta de:

- Molino de bolas con capacidad de 30 TON/HR con motor incluido.
- Transmisión con reductor incluyendo motor.
- Clasificador accionado por motor.
- Separador ciclón
- Soplador con motor
- Sistema de control para alimentación de carga
- Ductos para transporte de sólido y aire para interconexión del sistema.
- Detector de sonido.
- Arrancadores eléctricos para los motores del sistema.

Todo el sistema incluye garantía, instalación y servicio, su costo es de \$ 128'000,000 de pesos.

O) SILOS DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO.

Una vez terminado el proceso de hidratación y molienda, es necesario almacenar temporalmente el producto terminado, para proceder -- luego a su envasado.

Siguiendo el mismo criterio que se siguió en los silos de almacenamiento temporal y cotizando con el mismo proveedor un silo con capacidad de 90 toneladas tenemos un costo por este concepto de \$6'550,000 pesos.

P) SISTEMA DE ENSACADO:

El proceso de fabricación de cales concluye con el ensacado de la materia prima, esto se realiza como ya se indicó en el proceso industrial, en sacos de papel de doble forro con capacidad de 25 Kg.

Cotizando el sistema con los dos principales proveedores encontramos:

PROVEEDOR	A	B
EQUIPO	S I S T E M A D E E N S A C A D O	
CAPACIDAD	15 SACOS/MIN	12 SACOS/MIN
TIEMPO DE ENTREGA	40 DIAS	45 DIAS
PRECIO (MILLONES)	\$ 23,182	\$ 22,850
FORMA DE PAGO	50%-50%	50%-50%

PROVEEDOR	A	B
SERVICIO	SI	SI
REFACCIONES	SI	SI
REFERENCIAS	BUENAS	BUENAS
OBSERVACIONES	CON EQUIPO COMPLETO PUESTO EN PLANTA	CON EQUIPO COMPLETO PUESTO EN PLANTA

De acuerdo al análisis anterior nuestro proveedor seleccionado - será el denominado "A" el cual nos ofrece el sistema que incluye:

- Ensayadora duplex
- Motosoplante con motor
- Tolva de alimentación
- Sistema neumático de control
- Tablero de control
- Tablero neumático
- Sistema para cal a granel incluyendo gusano motorreductor.

Q) SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y ALIMENTACION DE COMBUSTIBLE.

Este sistema será instalado para alimentar el quemador del horno y comprende:

- 2 tanques cilíndricos horizontales de almacenamiento de combustible (combustoleo) con capacidad de 50,000 litros cada uno.
- Puerta de registro y conexiones normales, con válvulas de descarga y tubería general de alimentación para distribución de combustible.
- Sistema de precalentamiento (incluyendo caldera) para precalentamiento y atomización del combustible.

Cotizando este sistema con el proveedor analizado en el punto -- del horno de calcinación tenemos un costo de \$ 28'180,000 pesos. Teniendo las garantías ya analizadas. Tiempo, fabricación e instalación 60 días.

R) EQUIPO AUXILIAR

Este incluye:

- 2 Camiones de reparto tipo tortón con capacidad de carga de 17 toneladas cada uno, a un costo de \$ 26'000,000 por unidad.
- 1 montacargas para maniobra con capacidad de estiba de 5 toneladas a un costo de \$ 3'500,000.
- 1 camioneta tipo pick-up para planta que importa un costo de - - \$ 8'000,000 de pesos.
- 2 líneas telefónicas con conmutador importan la cantidad de - - - \$ 450,000 pesos
- Material y equipo para taller de mantenimiento. (torno, fresa, taladros, equipo de corte y soldadura, etc). importan la cantidad de - - \$ 26,200,000.
- 2 bombas para cisternas a un costo de \$ 620,000 cada una.

S) INSTALACION ELECTRICA Y ALUMBRADO.

RESUMEN DE CARGAS REQUERIDAS:

EQUIPO	HP REQUERIDOS
- Alimentador dosificador de tablillas	3.0 HP
- Trituradora primaria	50.0 HP
- Transportador a molienda primaria.	7.5 HP
- Sistema de molienda primaria	121.0 HP
- Transportador neumático a silos de almacén	50.0 HP
- Transportador de silos a horno de calcinación	60.0 HP
- Sistema de rotación horno de calcinación	5.0 HP
- Sistema de rotación enfriador	5.0 HP
- Sistema de molienda final	282.5 HP
- Sistema de ensacado	5.5 HP
- Equipo Auxiliar	50.0 HP
TOTAL REQUERIDO	639.5 HP

CONVERSION DE HP A WATTS

FACTOR: 1 HP = 746 Watts.

$$639.5 \text{ HP} \times \frac{746 \text{ Watts}}{1 \text{ HP}} = \frac{477,067 \text{ Watts}}{1,000 \text{ Watts / 1 Kw.}} = 477.067 \text{ KW}$$

ALUMBRADO:			
AREA	SUPERFICIE	DENSIDAD	TOTALES
Bodega	400 M2	2 W/M2	800 watts
Oficinas	100 M2	20 W/M2	2,000 Watts
Taller	100 M2	20 W/M2	2,000 watts
planta	1,500 M2	5 W/M2	<u>6,000 watts</u>
TOTAL ALUMBRADO			10,800 watts

$$\text{TOTAL ALUMBRADO} = \frac{10,800 \text{ watts}}{1,000 \text{ watts/1 Kw}} = 10.8 \text{ Kw.}$$

TOTAL REQUERIDO:

- Equipo de operación	467.067 Kw
- alumbrado	10.800 Kw
	<hr/>
SUB-TOTAL	477,867 Kw
- Imprevistos 10%	48.000 Kw
	<hr/>
TOTAL	535,867 Kw.

CONSIDERANDO UN FACTOR DE POTENCIA = 0.85

$$\text{CAPACIDAD} = \frac{535,867 \text{ Kw}}{0.85} = 630.5 \text{ Kva.}$$

Como el tamaño de sub-estación próximo superior es de: 650 KVA. esta será el instalado.

Presupuesto de instalación eléctrica y alumbrado:

Comprende:

- a) Extensión de línea en alta tensión para alimentar subestación de 650 KVA.
- b) Instalación de fuerza.
- c) Alumbrado interior y contactos de servicio.
- d) Alumbrado exterior.
- f) Sistema de tierras.

Esta obra comprende: Cálculo, diseño, planos, fletes, mano de obra y dirección técnica, instalación de interruptores, arrancadores, termomagnéticos y motores. Importe de la obra \$ 185'000,000 de pesos.

PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL:

CONCEPTO:	COSTO
Muros de retención: 500 M2	18'000,000
- Mampostería de 3ra. sin labrar con una cara aparante.	
- Coronamiento de concreto armado	
- Drenes con tubo de concreto c/3Mts.	
- Respaldo de piedra para dren.	
PATIOS: 1200 M2	60'000,000
- Piso de concreto armado	
- Tolvas para recepción de material pétreo	
- Tanques de hidratación	
- Pisos de concreto armado en tolvas de recepción y tanques de hidratación	
- Cimentación y anclaje de maquinaria.	
ACCESO: LOTE	6'000,000
- Rellenos compactados	
TALLER DE MANTENIMIENTO: 100 M2	8'000,000
- Techo de lámina estructural	

- Muros de ladrillo aplanados
- Pisos de concreto
- 6 baños
- Herrería tubular
- Pintura.

OFICINAS: 100 M2 10'000,000

- Techo colado de concreto
- Muros de ladrillo aplanados
- Pisos terminados
- 2 baños
- Herrería de aluminio
- Pintura.

ALMACEN: 400 M2 28'000,000

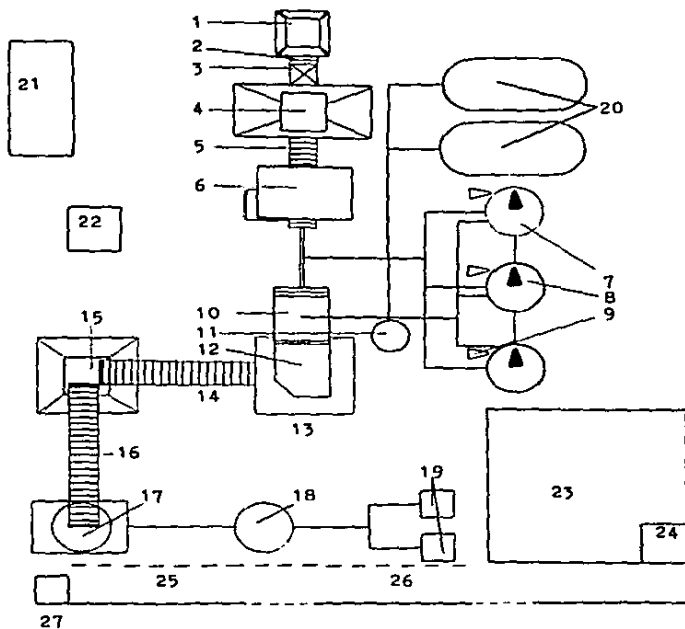
- Techo de lámina estructural
- Muros de ladrillo aplanados
- Pisos de cemento
- Herrería tubular
- Pintura

CISTERNAS PARA AGUA: 96 M3 3'360,000

MALLA CICLONICA: 400 ML. 1'350,000

TOTAL OBRA CIVIL 134'710,000

2.6 DISTRIBUCION EN PLANTA.



PLANTA HIDRATADORA DE CAL

MUNICIPIO DE SANTANA

DISTRIBUCION EN PLANTA

DISTRIBUCION EN PLANTA

1. Tolva de entrada y almacenamiento de Materias Primas.
2. Alimentador - Dosificador.
3. Triturador de Mandíbulas.
4. Tolva.
5. Banda Transportadora.
6. Molienda Primaria.
7. Silos.
8. Colector de Polvos.
9. Turboventiladores.
10. Horno Rotatorio.
11. Caldera.
12. Enfriador Rotatorio.
13. Tolva.
14. Banda.
15. Hidratación.
16. Banda.
17. Molienda Final.
18. Silo de P.T.
19. Ensacadora Duplex.
20. Tanques de Combustible.
21. Oficinas Generales.
22. Taller de Mantenimiento.
23. Almacén de P.T.
24. Oficina de Venta.
25. Carga de P.T. a granel.
26. Carga de P.T. en costal.
27. Vigilancia.

CAPITULO III. ORGANIZACION DE LA EMPRESA

3.1. Forma Jurídica de la
Organización.

3.2. Organigrama General

CAPITULO III. ORGANIZACION DE LA EMPRESA

3.1. FORMA JURIDICA DE LA ORGANIZACION

La organización de la planta hidratadora de cal, será la de una sociedad anónima, que una vez registrada y autorizada por la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, adquirirá personalidad legal, o sea, su calidad de persona jurídica y su representación para poder actuar en la vida social y efectuar las operaciones que requiere el desarrollo de su objeto social.

FORMA DE CONSTITUCION

Una vez obtenido el permiso de la Secretaría de Relaciones Exteriores, se debe comparecer ante un Notario Público, para suscribir el acta constitutiva, la que una vez homologada judicialmente, se inscribe en el Registro Público de Comercio. Para proceder a la constitución de una sociedad anónima, dice el artículo 89 se requiere:

- I.- Que haya cinco socios como mínimo, y que cada uno suscriba una -- acción por lo menos.
- II.- Que el capital social no sea menor de veinticinco mil pesos y -- que esté íntegramente suscrito.
- III.- Que se exhiba en dinero efectivo cuando menos, el veinte por -- ciento de cada acción. Pagadera en numerario.
- IV.- Que se exhiba íntegramente el valor de cada acción que haya de -- pagarse, en todo o en parte, con bienes distintos del numerario.

Además, toda escritura constitutiva de sociedad anónima, deberá contener según el artículo 91:

- I. La parte exhibida del capital social.
- II. El número valor nominal y naturaleza de las acciones en que se divide el capital social.
- III. La forma y términos en que deba pagarse la parte insoluta de --- las acciones.
- IV. La participación en las utilidades concedidas a los fundadores.
- V. El nombramiento de uno o varios comisarios.
- VI. Las facultades de la Asamblea General y las condiciones para la validez de sus deliberaciones, así como para el ejercicio del -- derecho al voto, en cuanto las disposiciones legales puedan ser modificadas por la voluntad de los socios.

Por último, esta escritura deberá cumplir con las disposiciones generales que marca el constituir una sociedad mercantil, las cuales comprenden:

A) LOS SOCIOS:

Son socios, las personas que integran la sociedad, participando en la proporción que les corresponda. Los so cios pueden ser personas físicas u otras sociedades. -

B) EL NOMBRE:

Como persona que es, toda sociedad deberá tener su nombre propio, seguido por las siglas S.A.

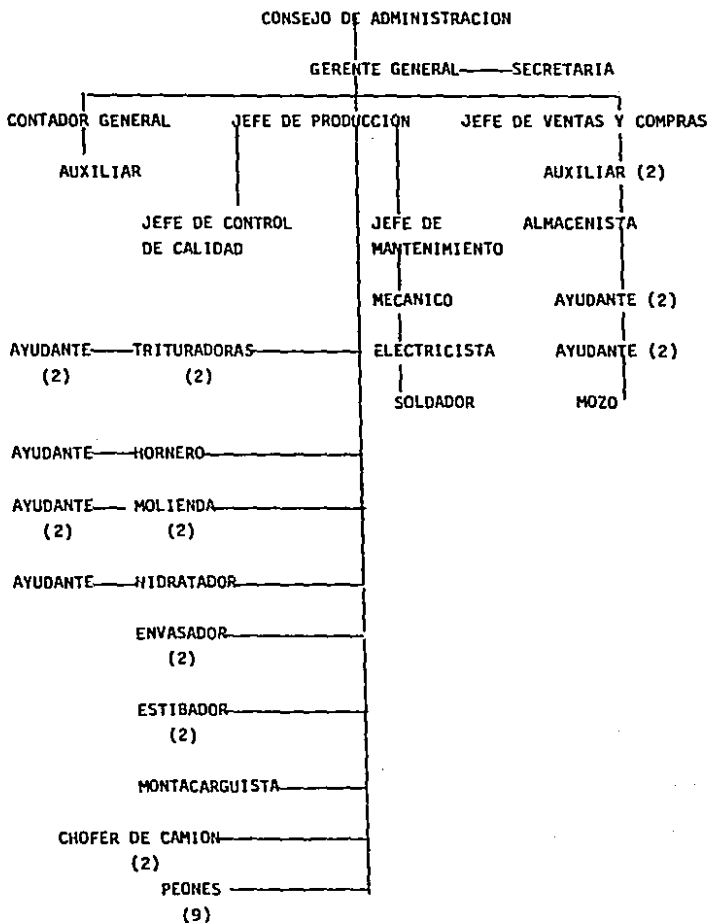
C) DOMICILIO.

D) OBJETO SOCIAL.

E) DURACION.

3.2.- ORGANIGRAMA GENERAL

LA ESTRUCTURA ORGANICA SE EXPLICA A PARTIR DEL SIGUIENTE DIAGRAMA ---
QUE MUESTRA LAS PRINCIPALES FUNCIONES, SUS RELACIONES Y LOS CANALES -
DE AUTORIDAD.



PERFIL DE CARGOS A DESEMPEÑAR

A).- CONSEJO DE ADMINISTRACION

Este tiene la representación legal de la sociedad, es el órgano ejecutivo de la misma y puede delegar su autoridad en uno o más gerentes. Quienes también pueden presentarla en los asuntos que así lo ameriten.

B).- GERENTE GENERAL

Es el puesto de más alto nivel jerárquico en la empresa, tiene la responsabilidad de llevar el rumbo de la compañía, definirá políticas generales de la empresa, manejará los aspectos técnicos de la planta, delegando responsabilidad al jefe de producción, administrará en forma integral el área financiera y contable y controlará directamente - al Departamento de Contabilidad y al de Compras y Ventas.

C).- JEFE DE PRODUCCION

Asumirá el peso del manejo y control de toda la planta principalmente de los aspectos técnicos y humanos. Se encargará del control de la producción, marcará directrices para investigación, recibirá in formes de Control de Calidad y orientará al Jefe de Mantenimiento.

D).- CONTADOR GENERAL

Responsable de llevar al día los Registros Contables necesarios, elaborará los estados financieros, controlará contabilidad de costos, así como la toma de inventarios y evaluación de los mismos, cada fin de ejercicio con el objeto de elaborar los reportes que se presentan al Consejo de Administración (Manejo de nóminas, pago, prestaciones, control de vacaciones, etc).

E).- JEFE DE COMPRAS Y VENTAS

Llevará el control de la compra de los insumos necesarios para producción y otros artículos para mantenimiento y útiles de Oficina, controlará también las ventas (Clientes) y llevará sus registros al día.

CAPITULO IV. INVERSIONES

4.1. INVERSION FIJA

4.2. INVERSION DIFERIDA

4.3. CAPITAL DE TRABAJO

4.4. RESUMEN DE INVERSIONES

CAPITULO IV.- INVERSIONES

4.1. INVERSION FIJA

4.1.1. TERRENO

El terreno es un predio rural, el cual se consiguió con un costo unitario de \$ 1,000,00/M², lo que importa un costo total para los --- 10,000M² de \$ 10'000,000.00.

4.1.2. OBRA CIVIL

El cálculo de este concepto incluye: Planta (construcción de Producción, producto terminado y envase): taller de mantenimiento, oficinas, almacén, cimentaciones, instalación de malla ciclónica, cisternas, muros y accesos. Esta inversión es de \$ 134'710,000.00.

4.1.3 INSTALACION ELECTRICA

El cálculo de este concepto incluye:

Cálculo, diseño, planos, fletes, mano de obra y dirección técnica.

IMPORTE \$ 185'000,000.00

4.1.4. MAQUINARIA Y EQUIPO

Estos costos, fueron calculados en base a cotizaciones obtenidas con los diversos fabricantes. El costo total del equipo de proceso es de \$ 586'360,000.00 y el equipo auxiliar tiene un costo de - - - - \$ 90'770,000.00.

4.1.5. MUEBLES Y ENSERES

El cálculo de este concepto, incluye: El mobiliario y equipo necesario para el personal administrativo. Importa la cantidad de: --
\$ 2'040,000.00.

4.1 INVERSION FIJA

C O N C E P T O	UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
CONSTRUCCIONES			
Terreno (Sup. de la Planta)	10,000 M ²	\$ 1,000	\$ 10'000,000
Obra Civil (construcción de producción, producto terminado y envase taller de mantenimiento, oficinas y almacén)	LOTE		134'710,000
Instalación eléctrica	LOTE		185'000,000
A) MAQUINARIA Y EQUIPO			
Tolva de recepción de -- M.P.	1		5'250,000
Alimentador de tabillas	1		6'166,000
Quebradora de Quijadas	1		87'845,000
Banda transportadora (a-molienda)	1		3'600,000
Sistema Duplex de Molienda	1		105'660,000
Sistema de transporte -- neumático (de molienda a silos)	1		16'625,000
Sistema colector de polvos	1		26'416,000
Silos de almacenamiento-temporal	3	6'216,666	18'650,000
Sistema de transporte -- neumático (de silos a -- calcinación)	1		14'300,000
Horno horizontal rotatorio	1		91'136,000
Enfriador rotatorio	1		24'800,000

C O N C E P T O	UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Sistema de molienda final.	1		128'000,000
Silo de almacenamiento de producto terminado	1		6'550,000
Sistema de ensacado	1		23'182,000
Sistema de almacena- miento y alimentación de combustible	1		25'180,000
			<u>586'360,000</u>
B) EQUIPO AUXILIAR			
Camión de reparto (16 Ton.)	2	26,000,000	52'000,000
Montacargas	1		3'500,000
Camioneta PICK UP	1		8'500,000
Línea telefónica con Conmutador (12 Líneas)	LOTE		450,000
Bomba para cisterna	2	310,000	620,000
Material y equipo para Taller de mantenimiento	LOTE		26'200,000
			<u>90'770,000.</u>
C) MUEBLES Y ENSERES			
Escritorio para oficina	5	180,000	900,000
Cálculadora electrónica	5	80,000	400,000
Archivero 4 gavetas	2	30,000	60,000
Máquinas de escribir	2	200,000	400,000
Silla giratoria	4	50,000	200,000
Silla fija	4	20,000	80,000
			<u>2'040,000</u>

4.2. INVERSION DIFERIDA

4.2.1. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

El costo de este estudio es de \$2'000,000.00

4.2.2. GASTOS DE CONSTITUCION LEGAL

Se estimó un costo de \$ 1'000,000.00.

Son los gastos incurridos en la constitución de la Empresa:

Actas constitutivas, gastos notariales y registros respectivos.

4.2.3. GASTOS DE PUBLICIDAD

El costo es de \$ 3'200,000.00 Incluye:

Anuncios en los periódicos de Guanajuato y San Luis Potosí, cartel en carretera y anuncios en la radio.

4.2.4. MATERIAL DE EMPAQUE \$ 28.63 cada uno

El costo es de \$ 82'454,400.00

Para envasar la producción del primer año.

4.2.5. PAPELERIA Y ARTICULOS DE OFICINA

El costo por este concepto anual es de \$ 1'300,000.00.

INVERSION DIFERIDA:

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- Estudio de prefactibilidad del proyecto		\$ 2'000,000.00
- Gastos de constitución legal		1'000,000.00
- Publicidad: (Guanajuato, S.L.P.)		
Anuncio en periódico	\$ 2'560,000.00	
Cartel en carretera	" 224,000.00	
Anuncio por radio	416,000.00	3'200,000.00
- Material de empaque		82'454,400.00
- Material y Artículos de Oficina		1'300,000.00
	T O T A L:	\$89'954,400.00

4.3. CAPITAL DE TRABAJO

Se calculó en base al ingreso diario del área de producción, mantenimiento y de administración, así como de ventas, obteniéndose los ingresos a final del primer año:

*SUELDOS DE PRODUCCION

NO.	DESCRIPCION.	TURNO	INGRESO DIARIO	INGRESO ANUAL
1	Jefe de producción	1	\$ 8,334.00	\$ 3'041,910.00
1	Jefe de control de calidad	1	6,000.00	2'190,000.00
2	Trituración	1	3,050.00	2'226,500.00
2	Ayudantes trituración	1	2,535.00	1'850,550.00
1	Hornero	3	3,050.00	3'339,750.00
1	Ayudante Hornero	3	2,535.00	2'775,825.00
2	Molienda	3	3,050.00	6'679,500.00
2	Ayudante de Molienda	3	2,535.00	5'551,650.00
1	Hidratador	3	3,050.00	3'339,750.00
1	Ayudante Hidratador	3	2,535.00	2'775,825.00
2	Envasadores	1	3,050.00	2'226,500.00
2	Estibadores	1	2,850.00	2'080,500.00
1	Montacarguista	1	2,850.00	1'040,250.00
2	Choferes de camión	1	2,850.00	2'080,500.00
9	Peones	1	2,535.00	<u>8'327,475.00</u>
				\$49'526,485.00
	MAS: 32% de Seguro Social, Infonavit y Prestaciones			<u>15'848,475.00</u>
	TOTAL SUELDOS DE PRODUCCION			<u>65'374,960.00</u>

SUELDOS MANTENIMIENTO

NO.	DESCRIPCION	TURNO	INGRESO DIARIO	INGRESO ANUAL
1	Jefe de Mantenimiento	1	\$ 6,000.00	\$ 2'190,000.00
1	Mecánico	1	4,000.00	1'460,000.00
1	Electricista	1	3,500.00	1'277,500.00
1	Soldador	1	3,500.00	1'277,500.00
				\$ 6'205,000.00
MAS: 32% De Seguro Social, Infonavit y Prestaciones				1'985,600.00
TOTAL SUELDOS DE MANTENIMIENTO:				\$ 8'190,600.00

SUELDOS GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS

NO.	DESCRIPCION	TURNO	INGRESO DIARIO	INGRESO ANUAL
1	Gerente General	1	\$ 12,000.00	\$ 4'380,000.00
1	Contador General	1	8,334.00	3'041,910.00
1	Jefe de Ventas y Compras	1	8,334.00	3'041,910.00
1	Secretaria	1	3,050.00	1'113,250.00
1	Auxiliar de Contabilidad	1	2,535.00	925,275.00
2	Auxiliar de ventas y compras	1	2,535.00	1'850,550.00
1	Almacenista	1	2,535.00	925,275.00
2	Ayudantes	1	2,535.00	1'850,550.00
1	Velador	2	2,535.00	1'850,550.00
				\$18'979,270.00
MAS: 32% De Seguro Social, Infonavit y prestaciones				6'073,366.40
TOTAL SUELDOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS				\$25'052,636.40

RESUMEN DE CAPITAL DE TRABAJO

SUELDOS DE PRODUCCION	\$65'374,960.00
SUELDOS DE MANTENIMIENTO	8'190,600.00
SUELDOS GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS	... 25'052,636.40
	<u>\$98'618,196.40</u>

4.4. RESUMEN DE INVERSIONES

C O N C E P T O	P A R C I A L	T O T A L
*INVERSION FIJA		\$ 1,008'880,000.00
Construcciones	\$ 329'710,000.00	
Maquinaria y Equipo	677'130,000.00	
Muebles y Enseres	2'040,000.00	
*INVERSION DIFERIDA		89'954,400.00
Estudio de prefactibilidad del proyecto	2'000,000.00	
Gastos de Constitución Legal	1'000,000.00	
Gastos de Publicidad	3'200,000.00	
Material de empaque	82'454,400.00	
Papelería y Artículos de Oficina	1'300,000.00	
*CAPITAL DE TRABAJO		98'618,196.00
Producción	65'374,960.00	
Mantenimiento	8'190,600.00	
Administración y ventas	25'052,636.40	
	T O T A L	\$ 1.197'452,596.40 *****

CAPITULO V. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

- 5.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS
- 5.2. PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS
- 5.3. ESTADO DE RESULTADOS PREFORMA
- 5.4. ESTADO DE SITUACION FINANCIERA
PREFORMA
- 5.5. ESTADO PREFORMA DE ORIGEN Y
APLICACION DE RECURSOS.

CAPITULO V. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

5.1. PRESUPUESTO DE INGRESOS

Los ingresos del presente proyecto se determinaron tomando en -- consideración la capacidad instalada mencionada en capítulos anteriores, de 200 toneladas por día asumiendo para el primer año 330 días de producción efectiva y disminuyendo en 10 días los dos siguientes años hasta llegar a un promedio de 300 días de producción, considerando los pagos de planta por mantenimientos preventivos y correctivos así como eficiencia en los equipo.

El precio promedio de venta cotizado según estudio de mercado al 15 de Marzo de 1987 es de 26,840 pesos por tonelada para su venta al mayoreo.

5.2. PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

Los volúmenes anuales de producto previstos en el programa tentativo de producción, junto con los balances de materiales y energía obtenidos en el estudio de ingeniería, sirven de base para estimar -- los presupuestos de egresos para los primeros años de operación de la planta.

Los diversos elementos de costo que integran los egresos totales se agruparon en los siguientes rubros:

A) COSTOS VARIABLES

Materias primas: estas tienen un costo de \$ 11,234.00 por tonelada lo que equivale a un 42%.

Mano de obra de operación y personal de supervisión: de acuerdo a cotización presentada en capítulo anterior.

Servicios Auxiliares: Se considera como consumos de agua, energía eléctrica, combustibles, etc., de acuerdo con experiencias en plantas similares equivale a un 2% de los ingresos.

Mantenimiento y Reparación: Tomado como un factor aplicado al costo de la inversión fija de acuerdo a tablas específicas editadas por FONEI. Se consideró complejidad de tecnología media en condiciones de operación severas resultando los siguientes factores:

PRIMER AÑO	4%
SEGUNDO AÑO	5%
TERCERO EN ADELANTE	6%

Suministros de operación: Llamados también implementos de planta ya -- que son materiales o productos que se requieren para operar eficientemente y que no forman parte de las materias primas ni de los materiales de mantenimiento. Se estimó por este concepto un 15% del costo total de mantenimiento y reparación.

Impuestos sobre ventas: Se consideró el 3% sobre las ventas.

B) COSTOS FIJOS:

Depreciaciones y amortizaciones: Se consideró un promedio de 20 años-- por este concepto utilizando el sistema de depreciación en línea recta.

Impuestos sobre la propiedad: Se consideró el 2% sobre ventas a partir del tercer año, ya que los dos primeros son condonados por el Gobierno del Estado como estímulo al crecimiento industrial.

Seguros sobre la planta: Se consideró el 1% sobre las ventas para el pago de pólizas.

C) GASTOS

Gastos administrativos: Este renglón incluye los egresos por conceptos de sueldo del personal de administración, contabilidad y compras;

así como de todos los conceptos afines.

Se utilizó un factor del 8% sobre las ventas para este concepto. Este tomado en plantas similares. (FUENTE FONEI)

Gastos de distribución y venta: Factor del 2% sobre ventas.

GASTOS FINANCIEROS: Sobre el monto de la inversión total excluyendo - el costo del terreno se consigue un crédito por el 70% con el fondo - FONEI. Un 10% de dicha cantidad con la banca de primer piso, a través de quien se tramita el crédito, considerando un plazo de 10 años - con un período de gracia de un año a una tasa del 50% anual promedio - para la primera institución y del 53% para la segunda. En ambos casos, bajo el sistema sobre saldos insolutos con amortizaciones de capital a partir del mes 13. (Se adjunta corrida total de dicho crédito).

GASTOS DIFERIDOS: En este concepto, como se mencionó en el capítulo anterior, se incluyen gastos como son: de estudio de prefactibilidad, -- los gastos de constitución legal, gastos de publicidad, de material - y empaque y de papelería y artículos de oficina.

C) IMPUESTOS

IMPUESTOS SOBRE LA RENTA: Considerado al 24.5% sobre la utilidad antes del impuesto tomando como base el pago en base nueva del 35% menos ahorros por planeación fiscal, dando como resultado el factor --- mencionado.

PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LAS UTILIDADES (PTU): CONSIDERADO AL 10% DE LAS UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS.

POLITICAS DE BALANCE:

Caja y Bancos:
Considerado 3 días de ventas.

Flujo de Efectivo:

Esta cuenta muestra el excedente o faltante de efectivo y es además - utilizada como cuenta de cuadro.

Cuentas por cobrar clientes:

Considerado como 15 días de ventas en promedio.

Inventarios:

Considerado como 45 días de ventas en promedio.

Créditos Bancarios:

Para corto y largo plazo se aplican las corridas presentadas de los - créditos descritos así como sus reclasificaciones de largo a corto -- plazo, según sus períodos de vencimiento.

Cuentas por pagar:

Se consideran créditos de proveedores por un promedio de 15 días de ventas.

**PRESUPUESTO DE INGRESOS DEL PROYECTO
(MILES DE PESOS)**

CONCEPTO	PRODUCCION TONELADAS/DIA	VOLUMEN ANUAL (TONELADAS)				
		1	2	3	4	5
días producción		330	320	310	300	300
producción / día		200	200	200	200	200
VENTAS	200	66,000	64,000	62,000	60,000	60,000
TOTAL ANUAL		66,000	64,000	62,000	60,000	60,000

CONCEPTO	PRECIO DE VENTA/TONELADA	INGRESO ANUAL (MILES DE PESOS)				
		1	2	3	4	5
VENTA DE CAL HIDRATADA	\$26,840	\$1,771,440	\$1,717,760	\$1,664,080	\$1,610,400	\$1,610,400
TOTAL ANUAL		\$1,771,440	\$1,717,760	\$1,664,080	\$1,610,400	\$1,610,400

PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS
(MILES DE PESOS)

CONCEPTO		AÑOS				
		1	2	3	4	5
COSTOS VARIABLES:						
		0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
MATERIAS PRIMAS		\$718,436	\$718,969	\$696,501	\$674,033	\$674,033
MAHO DE OBRA DE OPERACION		\$65,375	\$65,375	\$65,375	\$65,375	\$65,375
PERSONAL DE SUPERVISION		\$8,191	\$8,191	\$8,191	\$8,191	\$8,191
	FACTOR	2x	2x	2x	2x	2x
SERVICIOS AUXILIARES		\$35,429	\$34,355	\$33,282	\$32,208	\$32,208
	FACTOR	4x	5x	6x	6x	6x
MANTENIMIENTO Y REPARACION		\$44,300	\$55,375	\$66,450	\$66,450	\$66,450
	FACTOR	15x	15x	15x	15x	15x
SUMINISTROS DE OPERACION		\$6,645	\$8,306	\$9,967	\$9,967	\$9,967
	FACTOR	3x	3x	3x	3x	3x
IMPUESTOS SOBRE VENTAS		\$53,143	\$51,533	\$49,922	\$48,312	\$48,312
TOTAL COSTOS VARIABLES		\$954,519	\$942,104	\$929,688	\$904,536	\$904,536
COSTOS FIJOS:						
DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	INV. TOT.	\$1,107,499				
		\$54,875	\$54,875	\$54,875	\$54,875	\$54,875
IMPUESTOS SOBRE LA PROPIEDAD	FACTOR	80	80	\$22,150	\$22,150	\$22,150
		1x	1x	1x	1x	1x
SEGUROS SOBRE LA PLANTA		\$11,075	\$11,075	\$11,075	\$11,075	\$11,075
RENTAS		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
TOTAL COSTOS FIJOS		\$65,950	\$65,950	\$88,100	\$88,100	\$88,100
GASTOS:						
GASTOS DE ADMINISTRACION	FACTOR 5-10	8x	8x	8x	8x	8x
		\$141,715	\$141,715	\$141,715	\$141,715	\$141,715
GASTOS DE DISTRIBUCION Y VENTA	FACTOR 2-5	2x	2x	2x	2x	2x
		\$35,429	\$35,429	\$35,429	\$35,429	\$35,429
GASTOS FINANCIEROS		446,322	423,593	374,001	324,410	274,819
		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
GASTOS DIFERIDOS		\$89,954	\$88,954	\$86,954	\$86,954	\$86,954
TOTAL GASTOS		\$713,420	\$687,691	\$658,099	\$588,508	\$538,917

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA

PERIODO

	1	2	3	4	5
VENTAS NETAS	\$1,771,440	\$1,717,760	\$1,664,080	\$1,610,400	\$1,610,400
COSTO DE VENTA	\$954,519	\$942,104	\$929,688	\$904,536	\$904,536
UTILIDAD BRUTA	\$816,921	\$775,656	\$734,392	\$705,864	\$705,864
GASTOS DE PRODUCCION	\$65,950	\$65,950	\$65,950	\$65,950	\$65,950
GASTOS ADMINISTRACION	\$141,715	\$141,715	\$141,715	\$141,715	\$141,715
GASTOS DE VENTA	35,429	35,429	35,429	35,429	35,429
TOTAL GASTOS	\$243,094	\$243,094	\$243,094	\$243,094	\$243,094
UTILIDAD DE OPERACION	\$573,827	\$532,562	\$491,298	\$462,770	\$462,770
GASTOS FINANCIEROS	\$446,322	\$423,593	\$374,001	\$324,410	\$276,819
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$127,505	\$108,970	\$117,296	\$138,360	\$187,951
I.S.R.	\$31,239	\$26,698	\$28,738	\$33,898	\$46,048
P.T.U.	\$12,750	\$10,897	\$11,750	\$13,636	\$18,795
UTILIDAD NETA	\$83,516	\$71,375	\$76,829	\$90,626	\$123,108

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA PROFORMA

	PERIODO DE INSTALACION.	1	2	3	4	5

ACTIVOS						
ACTIVO CIRCULANTE:						
CAJA Y BANCOS	\$0	\$14,762	\$14,315	\$15,867	\$13,420	\$13,420
FLUJO DE EFECTIVO	0	72,245	110,208	150,625	204,838	284,377
CUENTAS POR COBRAR CLIENTES	\$0	\$73,810	\$71,573	\$69,337	\$67,100	\$67,100
INVENTARIOS	\$0	\$221,430	\$216,720	\$208,010	\$201,300	\$201,300

TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	\$0	\$382,247	\$410,816	\$441,839	\$486,658	\$566,197
ACTIVO FIJO:						
TERRENO	\$10,000	\$0				
CONSTRUCCIONES	\$319,710	\$319,710	\$319,710	\$319,710	\$319,710	\$319,710
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$775,749	\$775,749	\$775,749	\$775,749	\$775,749	\$775,749
MOV. Y EQUIPO DE OFICINA	\$2,040	\$2,040	\$2,040	\$2,040	\$2,040	\$2,040
DEPRECIACION ACUMULADA	\$0	\$54,875	\$109,750	\$164,625	\$219,500	\$274,375

TOTAL ACTIVOS FIJOS	\$1,107,499	\$1,042,624	\$987,249	\$932,874	\$877,999	\$823,124
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS						
	\$89,954	\$179,908	\$176,908	\$176,908	\$176,908	\$176,908

TOTAL DE ACTIVOS	\$1,197,453	\$1,604,779	\$1,575,473	\$1,551,621	\$1,541,565	\$1,566,229

	PERIODO DE INSTALACION					
	1	2	3	4	5	
PASIVOS						
PASIVO CIRCULANTE:						
CREDITO BANCARIOS C.P.	0	98,444	98,444	98,444	98,444	98,444
CUENTAS Y DOC POR PAGAR	80	\$73,810	\$71,573	\$69,337	\$67,100	\$67,100
IMPUESTOS POR PAGAR	80	0	0	0	0	0
TOTAL PASIVO CIRCULANTE	80	\$172,254	\$170,018	\$167,781	\$165,544	\$165,544
PASIVO L.P.:						
CREDITO FONDO L.P.	775,249	689,110	602,972	516,833	430,694	344,555
CREDITOS BANCOS L.P.	110,750	98,444	86,139	73,833	61,328	49,222
TOTAL PASIVOS	885,999	959,809	859,128	758,447	657,766	559,322
CAPITAL CONTABLE:						
CAPITAL SOCIAL	311,454	561,454	561,454	561,454	561,454	561,454
RÉSULT. EJRC. ANTERIORES		0	83,516	154,891	231,720	322,345
RÉSULTADO DEL EJERCICIO		83,516	71,375	76,829	90,626	123,108
TOTAL CAPITAL CONTABLE	311,454	644,970	716,345	793,174	883,799	1,006,907
TOTAL PASIVO + CAPITAL C.	1,197,453	1,604,779	1,575,473	1,551,621	1,541,565	1,566,229

ESTADO PROFORMA DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

PERIODO DE INSTALACION	1	2	3	4	5	
ORIGEN DE RECURSOS:						
UTILIDAD NETA	\$0	\$53,516	\$71,375	\$76,829	\$90,626	\$123,108
DEP. Y AMORTIZACIONES	\$0	\$54,875	\$54,875	\$54,875	\$54,875	\$54,875
PROVEDORES	0	73,810	(2,237)	(2,237)	(2,237)	0
I.S.R.	0	0	0	0	0	0
TOTAL EFECTIVO GENERADO	\$0	\$212,201	\$124,013	\$129,467	\$143,264	\$177,983
CAJA Y BANCOS	0	(14,762)	447	447	447	0
FLUJO DE EFECTIVO	(0)	(72,243)	(37,963)	(40,617)	(54,213)	(79,538)
INVENTARIOS	0	(221,430)	6,710	6,710	6,710	0
CLIENTES	0	(73,810)	2,237	2,237	2,237	0
CAPITAL DE TRABAJO	(0)	(382,247)	(28,569)	(31,023)	(44,819)	(79,538)
CAPITAL APORTADO	311,454	250,000	0	0	0	0
CREDITOS FONDOS DE FOMENTO	775,249					
OTROS CREDITOS	110,750					
TOTAL DE RECURSOS	\$1,197,453	\$250,000	\$0	\$0	\$0	\$0
APLICACION DE RECURSOS						
INCREMENTO EN ACTIVOS FIJOS	(\$1,107,499)	\$10,000	\$0	\$0	\$0	\$0
INCREMENTO EN ACTIVOS DIF.	(\$89,954)	(\$89,954)	\$3,000	\$0	\$0	\$0
PAGO CAPITAL DEL CREDITO	0	0	(98,444)	(98,444)	(98,444)	(98,444)
TOTAL DE RECURSOS APLICADOS	(\$1,197,453)	(\$79,954)	(\$95,444)	(\$98,444)	(\$98,444)	(\$98,444)
SUPERAVIT DE CAJA AL FINAL DEL AÑO	\$0	\$0	(\$0)	\$0	(\$0)	(\$0)
EFFECTIVO AL PRINCIPIAR AÑO	\$0	\$0	\$0	(\$0)	\$0	(\$0)
EFFECTIVO AL TERMINAR EL AÑO	\$0	\$0	(\$0)	\$0	(\$0)	(\$0)

C R E D I T O F O N E I

TASA	50.00%
PLAZO	10 AÑOS
P. GRACIA	1 AÑO
MONTO	1,107,499
FONEI	775,249

MES	TASA	PAGO INT.	PAGO CAPITAL	INT. + CAP.	SALDO INSOLUTO
1	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
2	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
3	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
4	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
5	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
6	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
7	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
8	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
9	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
10	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
11	4.17%	32,302	0	32,302	775,249
12	4.17%	32,302	367,625	0	775,249
13	4.17%	32,302		39,460	766,071
14	4.17%	32,003	7,178	39,181	760,893
15	4.17%	31,704	7,178	38,862	753,715
16	4.17%	31,405	7,178	38,583	746,536
17	4.17%	31,106	7,178	38,284	739,358
18	4.17%	30,807	7,178	37,985	732,180
19	4.17%	30,507	7,178	37,686	725,002
20	4.17%	30,208	7,178	37,387	717,823
21	4.17%	29,909	7,178	37,088	710,645
22	4.17%	29,610	7,178	36,788	703,467
23	4.17%	29,311	7,178	36,489	696,289
24	4.17%	29,012	7,178	36,190	689,110
25	4.17%	28,713	7,178	35,891	681,932
26	4.17%	28,414	7,178	35,592	674,754
27	4.17%	28,115	7,178	35,293	667,576
28	4.17%	27,816	7,178	34,994	660,398
29	4.17%	27,517	7,178	34,695	653,219
30	4.17%	27,217	7,178	34,396	646,041
31	4.17%	26,918	7,178	34,097	638,863
32	4.17%	26,619	7,178	33,798	631,685
33	4.17%	26,320	7,178	33,498	624,506
34	4.17%	26,021	7,178	33,199	617,328
35	4.17%	25,722	7,178	32,900	610,150
36	4.17%	25,423	7,178	32,601	602,972
37	4.17%	25,124	7,178	32,302	595,793
38	4.17%	24,825	7,178	32,003	588,615
39	4.17%	24,526	7,178	31,704	581,437
40	4.17%	24,227	7,178	31,405	574,259
41	4.17%	23,927	7,178	31,106	567,081
42	4.17%	23,628	7,178	30,807	559,902
43	4.17%	23,329	7,178	30,507	552,724
44	4.17%	23,030	7,178	30,208	545,546
45	4.17%	22,731	7,178	29,909	538,368
46	4.17%	22,432	7,178	29,610	531,189

CREDITO FOMEI

TASA 50.00%
 PLAZO 10 AÑOS
 P. GRACIA 1 AÑO
 MONTO 1,107,499
 FOMEI 775,249

MESES	TASA	PAGO INT.	PAGO CAPITAL	INT. CAP.	SALDO (REGRUTADO)
47	4.17%	22,133	7,178	20,311	524,011
48	4.17%	21,834	7,178	20,012	516,833
49	4.17%	21,535	7,178	20,713	509,655
50	4.17%	21,236	7,178	20,414	502,476
51	4.17%	20,937	7,178	20,115	495,298
52	4.17%	20,637	7,178	19,816	488,120
53	4.17%	20,338	7,178	19,517	480,942
54	4.17%	20,039	7,178	19,217	473,763
55	4.17%	19,740	7,178	18,918	466,585
56	4.17%	19,441	7,178	18,619	459,407
57	4.17%	19,142	7,178	18,320	452,229
58	4.17%	18,843	7,178	18,021	445,051
59	4.17%	18,544	7,178	17,722	437,872
60	4.17%	18,245	7,178	17,423	430,694
61	4.17%	17,946	7,178	17,124	423,516
62	4.17%	17,646	7,178	16,825	416,338
63	4.17%	17,347	7,178	16,526	409,159
64	4.17%	17,048	7,178	16,227	401,981
65	4.17%	16,749	7,178	15,927	394,803
66	4.17%	16,450	7,178	15,628	387,625
67	4.17%	16,151	7,178	15,329	380,446
68	4.17%	15,852	7,178	15,030	373,268
69	4.17%	15,553	7,178	14,731	366,090
70	4.17%	15,254	7,178	14,432	358,912
71	4.17%	14,955	7,178	14,133	351,733
72	4.17%	14,656	7,178	13,834	344,555
73	4.17%	14,356	7,178	13,535	337,377
74	4.17%	14,057	7,178	13,236	330,199
75	4.17%	13,758	7,178	12,937	323,021
76	4.17%	13,459	7,178	12,638	315,842
77	4.17%	13,160	7,178	12,339	308,664
78	4.17%	12,861	7,178	12,040	301,486
79	4.17%	12,562	7,178	11,741	294,308
80	4.17%	12,263	7,178	11,442	287,129
81	4.17%	11,964	7,178	11,143	279,951
82	4.17%	11,665	7,178	10,844	272,773
83	4.17%	11,366	7,178	10,545	265,595
84	4.17%	11,066	7,178	10,246	258,416
85	4.17%	10,767	7,178	9,947	251,238
86	4.17%	10,468	7,178	9,648	244,060
87	4.17%	10,169	7,178	9,349	236,882
88	4.17%	9,870	7,178	9,050	229,703
89	4.17%	9,571	7,178	8,751	222,525
90	4.17%	9,272	7,178	8,452	215,347
91	4.17%	8,973	7,178	8,153	208,169
92	4.17%	8,674	7,178	7,854	200,991

CREDITO FONEI

TASA 50.00%
 PLAZO 10 AÑOS
 P. GRACIA 1 AÑO
 MONTO 1,107,499
 FONEI 775,249

MES	TASA	PAGO INT.	PAGO CAPITAL	INT. + CAP.	SALDO INSOLUTO
93	4.17%	8,375	7,178	15,553	193,812
94	4.17%	8,076	7,178	15,254	186,634
95	4.17%	7,776	7,178	14,955	179,456
96	4.17%	7,477	7,178	14,656	172,278
97	4.17%	7,178	7,178	14,356	165,099
98	4.17%	6,879	7,178	14,057	157,921
99	4.17%	6,580	7,178	13,758	150,743
100	4.17%	6,281	7,178	13,459	143,565
101	4.17%	5,982	7,178	13,160	136,386
102	4.17%	5,683	7,178	12,861	129,208
103	4.17%	5,384	7,178	12,562	122,030
104	4.17%	5,085	7,178	12,263	114,852
105	4.17%	4,785	7,178	11,964	107,674
106	4.17%	4,486	7,178	11,665	100,495
107	4.17%	4,187	7,178	11,366	93,317
108	4.17%	3,888	7,178	11,066	86,139
109	4.17%	3,589	7,178	10,767	78,961
110	4.17%	3,290	7,178	10,468	71,782
111	4.17%	2,991	7,178	10,169	64,604
112	4.17%	2,692	7,178	9,870	57,426
113	4.17%	2,393	7,178	9,571	50,248
114	4.17%	2,094	7,178	9,272	43,069
115	4.17%	1,795	7,178	8,973	35,891
116	4.17%	1,495	7,178	8,674	28,713
117	4.17%	1,196	7,178	8,375	21,535
118	4.17%	897	7,178	8,076	14,356
119	4.17%	598	7,178	7,776	7,178
120	4.17%	299	7,178	7,477	0
<hr/>					
	2,148,087	2,148,087	775,249	775,249	2,923,336
				2,923,336	2,923,336

CREDITO BANCO

TASA 53.00X
 PLAZO 10 AÑOS
 P. GRACIA 1 AÑO
 MONIO 1,107,499
 BANCO 110,750

MES	TASA	PAGO INT.	PAGO CAPITAL	INT. + CAP.	SALDO INSOLUTO
1	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
2	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
3	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
4	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
5	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
6	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
7	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
8	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
9	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
10	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
11	4.42X	4,891	0	4,891	110,750
12	4.42X	4,891	58,697	0	58,697
13	4.42X	4,891	1,025	5,917	109,724
14	4.42X	4,846	1,025	5,872	108,699
15	4.42X	4,801	1,025	5,826	107,674
16	4.42X	4,756	1,025	5,781	106,648
17	4.42X	4,710	1,025	5,736	105,623
18	4.42X	4,665	1,025	5,690	104,597
19	4.42X	4,620	1,025	5,645	103,572
20	4.42X	4,574	1,025	5,600	102,546
21	4.42X	4,529	1,025	5,555	101,521
22	4.42X	4,484	1,025	5,509	100,495
23	4.42X	4,439	1,025	5,464	99,470
24	4.42X	4,393	55,708	5,419	68,014
25	4.42X	4,348	1,025	5,373	98,444
26	4.42X	4,303	1,025	5,328	97,419
27	4.42X	4,257	1,025	5,283	96,393
28	4.42X	4,212	1,025	5,238	95,368
29	4.42X	4,167	1,025	5,192	94,343
30	4.42X	4,122	1,025	5,147	93,317
31	4.42X	4,076	1,025	5,102	92,292
32	4.42X	4,031	1,025	5,056	91,266
33	4.42X	3,986	1,025	5,011	90,241
34	4.42X	3,940	1,025	4,966	89,215
35	4.42X	3,895	1,025	4,921	88,190
36	4.42X	3,850	49,186	4,875	61,492
37	4.42X	3,804	1,025	4,830	87,164
38	4.42X	3,759	1,025	4,785	86,139
39	4.42X	3,714	1,025	4,739	85,113
40	4.42X	3,669	1,025	4,694	84,088
41	4.42X	3,623	1,025	4,649	83,062
42	4.42X	3,578	1,025	4,603	82,037
43	4.42X	3,533	1,025	4,558	81,012
44	4.42X	3,487	1,025	4,513	79,986
45	4.42X	3,442	1,025	4,468	78,961
46	4.42X	3,397	1,025	4,422	77,935
					76,910
					75,884

CREDITO BANCO

TASA 53.00%
 PLAZO 10 AÑOS
 P. GRACIA 1 AÑO
 MONTO 1,107,499
 BANCO 110,750

MES	TASA	PAGO INT.	PAGO CAPITAL	INT. + CAP.	SALDO INSOLUTO
47	4.42%	3,352	1,025	4,377	74,859
48	4.42%	3,306	1,025	4,332	73,833
49	4.42%	3,261	1,025	4,286	72,808
50	4.42%	3,216	1,025	4,241	71,782
51	4.42%	3,170	1,025	4,196	70,757
52	4.42%	3,125	1,025	4,151	69,731
53	4.42%	3,080	1,025	4,105	68,706
54	4.42%	3,035	1,025	4,060	67,680
55	4.42%	2,989	1,025	4,015	66,655
56	4.42%	2,944	1,025	3,969	65,630
57	4.42%	2,899	1,025	3,924	64,604
58	4.42%	2,853	1,025	3,879	63,579
59	4.42%	2,808	1,025	3,834	62,553
60	4.42%	2,763	1,025	3,788	61,528
61	4.42%	2,717	1,025	3,743	60,502
62	4.42%	2,672	1,025	3,698	59,477
63	4.42%	2,627	1,025	3,652	58,451
64	4.42%	2,582	1,025	3,607	57,426
65	4.42%	2,536	1,025	3,562	56,400
66	4.42%	2,491	1,025	3,516	55,375
67	4.42%	2,446	1,025	3,471	54,349
68	4.42%	2,400	1,025	3,426	53,324
69	4.42%	2,355	1,025	3,381	52,299
70	4.42%	2,310	1,025	3,335	51,273
71	4.42%	2,265	1,025	3,290	50,248
72	4.42%	2,219	1,025	3,245	49,222
73	4.42%	2,174	1,025	3,199	48,197
74	4.42%	2,129	1,025	3,154	47,171
75	4.42%	2,083	1,025	3,109	46,146
76	4.42%	2,038	1,025	3,064	45,120
77	4.42%	1,993	1,025	3,018	44,095
78	4.42%	1,948	1,025	2,973	43,069
79	4.42%	1,902	1,025	2,928	42,044
80	4.42%	1,857	1,025	2,882	41,018
81	4.42%	1,812	1,025	2,837	39,993
82	4.42%	1,766	1,025	2,792	38,968
83	4.42%	1,721	1,025	2,747	37,942
84	4.42%	1,676	1,025	2,701	36,917
85	4.42%	1,630	1,025	2,656	35,891
86	4.42%	1,585	1,025	2,611	34,866
87	4.42%	1,540	1,025	2,565	33,840
88	4.42%	1,495	1,025	2,520	32,815
89	4.42%	1,449	1,025	2,475	31,789
90	4.42%	1,404	1,025	2,429	30,764
91	4.42%	1,359	1,025	2,384	29,738
92	4.42%	1,313	1,025	2,339	28,713

C R E D I T O B A N C O

TASA 55.00%

PLAZO 10 AÑOS

P. GRACIA 1 AÑO

MONTO 1,107,499

BANCO 110,750

MES	TASA	PAGO INT.	PAGO CAPITAL	INT. + CAP.	SALDO INSOLUTO
93	4.42%	1,268	1,025	2,294	27,687
94	4.42%	1,223	1,025	2,248	29,662
95	4.42%	1,178	1,025	2,203	25,637
96	4.42%	1,132	1,025	2,158	24,611
97	4.42%	1,087	1,025	2,112	23,586
98	4.42%	1,042	1,025	2,067	22,560
99	4.42%	996	1,025	2,022	21,535
100	4.42%	951	1,025	1,977	20,509
101	4.42%	906	1,025	1,931	19,484
102	4.42%	861	1,025	1,886	18,458
103	4.42%	815	1,025	1,841	17,433
104	4.42%	770	1,025	1,795	16,407
105	4.42%	725	1,025	1,750	15,382
106	4.42%	679	1,025	1,705	14,356
107	4.42%	634	1,025	1,660	13,331
108	4.42%	589	1,025	1,614	12,306
109	4.42%	543	1,025	1,569	11,280
110	4.42%	498	1,025	1,524	10,255
111	4.42%	453	1,025	1,478	9,229
112	4.42%	408	1,025	1,433	8,204
113	4.42%	362	1,025	1,388	7,178
114	4.42%	317	1,025	1,343	6,153
115	4.42%	272	1,025	1,297	5,127
116	4.42%	226	1,025	1,252	4,102
117	4.42%	181	1,025	1,207	3,076
118	4.42%	136	1,025	1,161	2,051
119	4.42%	91	1,025	1,116	1,025
120	4.42%	45	1,025	1,071	
<hr/>					
	325,262	325,282	110,750	110,750	436,032
					636,032

(0)

CAPITULO VI. EVALUACION DEL PROYECTO

6.1. EVALUACION ECONOMICA

6.1.1. Indices de ventas

6.1.2. Razones Financieras

6.1.3. T.I.R.

6.1.4. Periodo de Recuperación Contable

6.2. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

6.2.1. En función de precio de venta

6.2.2. En función de costos de producción.

CAPITULO VI. EVALUACION DEL PROYECTO

6.1. EVALUACION ECONOMICA:

6.1.1. INDICE A VENTAS:

Se muestra índice a ventas del estado de resultados en las cuales las ventas netas representan el 100%, y cada uno de los otros conceptos es medido con respecto a estas.

Del estado presentado podemos concluir que la utilidad de operación promedio durante la vida del proyecto analizado es del 30% aproximadamente, lo que representa un porcentaje bastante atractivo.

La utilidad antes de impuestos representa los primeros cuatro años un porcentaje con respecto a ventas un tanto bajo. Esto se debe a los gastos financieros que representa el proyecto, ya que inicialmente su estructura financiera se encuentra cargada, lo que nos indica que buena parte de la inversión se consigue vía financiamiento.

El pago de impuestos y la participación de los trabajadores en las utilidades se puede observar que porcentualmente no representan un factor de gran peso en el resultado final o utilidad neta.

6.1.2. RAZONES FINANCIERAS

Se presentan los indicadores financieros más representativos para tener una base de análisis de los resultados Proforma.

RAZON CIRCULANTE = ACTIVO CIRCULANTE / PASIVO CIRCULANTE

Esta nos muestra la capacidad para cumplir con los compromisos a corto plazo. El presente proyecto presenta una razón circulante bastante sana e incluso superior a la mínima requerida por la Comi---

sión Nacional de Valores, la cual es de 2 veces, teniendo el proyecto una razón mínima de 2.2 y llegando hasta 3.4 veces.

$$\text{RAZON DE LIQUIDEZ} = (\text{ACTIVO CIRCULANTE} - \text{INVENTARIOS}) / \text{PASIVO CIRCULANTE}$$

Presenta en este aspecto una razón bastante aceptable a excepción del primer año en el cual el factor es muy justo.

$$\text{ROTACION DE ACTIVOS} = (\text{ACTIVOS TOTALES} \times \text{DIAS DEL EJERCICIO}) / \text{VENTAS NETAS}$$

En promedio esta rotación es de una vez.

$$\text{RENDIMIENTO DE ACTIVOS} = \text{UTILIDAD NETA} / \text{ACTIVOS TOTALES}$$

El rendimiento de los activos se puede considerar normal con ---tendencia a la alta a través del tiempo, esto debido como se mencionó anteriormente a la carga financiera del proyecto.

$$\text{ROTACION DE INVENTARIOS} = (\text{INVENTARIOS} \times \text{DIAS DEL EJERCICIO}) / \text{VENTAS NETAS}$$

La rotación promedio es de 45 días, lo que se puede considerar en una planta de esta magnitud como una rotación bastante aceptable.

$$\text{ROTACION DE CUENTAS POR COBRAR} = (\text{CUENTAS POR COBRAR} \times \text{DIAS DEL EJERCICIO}) / \text{VENTAS NETAS}$$

La rotación resultante es de 15 días de ventas lo cual nos indica que la cartera de clientes tiene una rotación bastante rápida, lo que se puede considerar saludable para la empresa.

$$\text{ESTRUCTURA FINANCIERA} = \text{PASIVO TOTAL} / \text{ACTIVO TOTAL}$$

Esta estructura nos muestra que inicialmente el 59.8% de la inversión en activos se encuentra financiada; esta estructura sigue una tendencia a la baja hasta llegar en el quinto año a un 35.7% porcentaje que se considera como estandar para el buen aprovechamiento de los recursos de una empresa.

6.1.3. TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa de rentabilidad se aplica a los flujos de efectivo anuales considerando un periodo de 10 años, y midiendo contra la inversión de los accionistas, sin tomar en cuenta los recursos del crédito. Esta tasa nos muestra el interés esperado sobre la inversión no recuperada a través de los flujos de efectivos anuales.

Dicho en otras palabras es la tasa en la cual el valor presente neto es igual a cero.

La tasa de retorno del presente proyecto es del 31.59% porcentaje que se considera bastante atractivo dado el esquema de inversión.

VALOR PRESENTE NETO:

Este nos presenta a una tasa de retorno esperada el valor neto de la inversión, tomando como referencia el flujo de efectivo esperado. El valor presente con una tasa de descuento del 15% es bastante atractivo. Tomando en cuenta el periodo de retorno de la inversión.

PERIODO DE RECUPERACION CONTABLE:

Este índice de evaluación nos representa como su nombre lo indica el periodo en el cual la suma de los flujos generados nos permite recuperar la inversión fija del proyecto. En el presente proyecto esta recuperación se da a inicios del sexto año. Periodo que no debe considerarse como muy largo dada la magnitud de la inversión y la vida útil del proyecto.

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA
INDICE A VENTAS

	1	2	3	4	5
VENTAS NETAS	100%	100%	100%	100%	100%
COSTO DE VENTA	54%	55%	56%	56%	56%
UTILIDAD BRUTA	46%	45%	44%	44%	44%
GASTOS DE PRODUCCION	4%	4%	4%	4%	4%
GASTOS ADMINISTRACION	8%	8%	9%	9%	9%
GASTOS DE VENTA	2%	2%	2%	2%	2%
TOTAL GASTOS	14%	14%	15%	15%	15%
UTILIDAD DE OPERACION	32%	31%	30%	29%	29%
GASTOS FINANCIEROS	25%	25%	22%	20%	17%
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	7%	6%	7%	9%	12%
I.S.R.	2%	2%	2%	2%	3%
P.T.U.	1%	1%	1%	1%	1%
UTILIDAD NETA	5%	4%	5%	6%	8%

RAZONES FINANCIERAS

	1	2	3	4	5
RAZON CIRCULANTE	2.2	2.4	2.6	2.9	3.4
RAZON DE LIQUIDEZ	0.9	1.2	1.4	1.7	2.2
ROTACION DE ACTIVOS	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
RENDIMIENTO DE ACTIVOS	5.2%	4.5%	5.0%	5.9%	7.9%
ROTACION DE INVENTARIOS	45	45	45	45	45
ROTACION CUENTAS POR COBRAR	15	15	15	15	15
ESTRUCTURA FINANCIERA	59.8%	54.5%	48.0%	42.7%	35.7%
T.I.R.	31.59%				
V.P.M.	867,478				
PERIODO DE RECUPERACION CONTABLE	(561,454)	(489,209)	(379,002)	(228,377)	(23,538)

6.2. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

ANALISIS DE SENSIBILIDAD
DECREMENTADO 10% EL PRECIO DE VENTA

ESTADO PROFORMA DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

	PERIODO DE INSTALACION					
	1	2	3	4	5	
ORIGEN DE RECURSOS:						
UTILIDAD NETA	\$0	\$33,455	\$23,183	\$30,506	\$46,170	\$78,653
DEP. Y AMORTIZACIONES	\$0	\$54,875	\$54,875	\$54,875	\$54,875	\$54,875
PROVEDORES	0	66,429	(2,013)	(2,013)	(2,013)	0
I.S.R.	0	0	0	0	0	0
TOTAL EFECTIVO GENERADO	\$0	\$154,759	\$76,045	\$83,367	\$99,032	\$133,528
CAJA Y BANCOS	0	(13,286)	403	403	403	0
FLUJO DE EFECTIVO	(0)	(45,803)	10,945	6,622	(9,043)	(35,083)
INVENTARIOS	0	(199,287)	6,039	6,039	6,039	0
CLIENTES	0	(66,429)	2,013	2,013	2,013	0
CAPITAL DE TRABAJO	(0)	(\$24,805)	19,400	15,077	(\$86)	(\$5,083)
CAPITAL APORTADO	311,454	250,000	0	0	0	0
CREDITOS FONDOS DE FOMENTO	775,249					
OTROS CREDITOS	110,750					
TOTAL DE RECURSOS	\$1,197,453	\$250,000	\$0	\$0	\$0	\$0
APLICACION DE RECURSOS						
INCREMENTO EN ACTIVOS FIJOS	(\$1,107,499)	\$10,000	\$0	\$0	\$0	\$0
INCREMENTO EN ACTIVOS DIF.	(\$89,954)	(\$89,954)	\$3,000	\$0	\$0	\$0
PAGO CAPITAL DEL CREDITO	0	0	(\$8,444)	(\$8,444)	(\$8,444)	(\$8,444)
TOTAL DE RECURSOS APLICADOS	(\$1,197,453)	(\$79,954)	(\$95,444)	(\$98,444)	(\$98,444)	(\$98,444)
SUPERAVIT DE CAJA AL FINAL DEL AÑO	\$0	\$0	(\$0)	(\$0)	(\$0)	\$0
EFECTIVO AL PRINCIPIAR AÑO	\$0	\$0	\$0	(\$0)	(\$0)	(\$0)
EFECTIVO AL TERMINAR EL AÑO	\$0	\$0	(\$0)	(\$0)	(\$0)	(\$0)

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA
INDICE A VENTAS

	1	2	3	4	5
VENTAS NETAS	100%	100%	100%	100%	100%
COSTO DE VENTA	55%	56%	57%	57%	57%
UTILIDAD BRUTA	45%	44%	43%	43%	43%
GASTOS DE PRODUCCION	4%	4%	4%	5%	5%
GASTOS ADMINISTRACION	8%	8%	9%	9%	9%
GASTOS DE VENTA	2%	2%	2%	2%	2%
TOTAL GASTOS	14%	15%	15%	16%	16%
UTILIDAD DE OPERACION	31%	30%	28%	27%	27%
GASTOS FINANCIEROS	28%	27%	25%	22%	19%
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	3%	2%	3%	5%	8%
I.S.R.	1%	1%	1%	1%	2%
P.T.U.	0%	0%	0%	0%	1%
UTILIDAD NETA	2%	1%	2%	3%	5%

RAZONES FINANCIERAS

	1	2	3	4	5
RAZON CIRCULANTE	2.0	1.9	1.8	1.8	2.1
RAZON DE LIQUIDEZ	0.8	0.7	0.6	0.7	0.9
ROTACION DE ACTIVOS	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1
RENDIMIENTO DE ACTIVOS	2.2%	1.6%	2.2%	3.4%	5.9%
ROTACION DE INVENTARIOS	45	45	45	45	45
ROTACION CUENTAS POR COBRAR	15	15	15	15	15
ESTRUCTURA FINANCIERA	61.6%	58.0%	53.7%	48.4%	41.7%
T.I.R.	7.7%				
V.P.N.	(62,528)				
PERIODO DE RECLUPERACION CONTABLE	(561,454)	(515,651)	(480,793)	(452,557)	(415,276)

ANALISIS DE SENSIBILIDAD**INCREMENTADO 10% LOS COSTOS DE PRODUCCION**

ESTADO PROFORMA DE ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

PERIODO DE INSTALACION	1	2	3	4	5	
ORIGEN DE RECURSOS:						
UTILIDAD NETA	\$0	\$79,196	\$67,055	\$56,550	\$70,347	\$102,829
DEP. Y AMORTIZACIONES	\$0	\$54,875	\$54,875	\$54,875	\$54,875	\$54,875
PROVEEDORES	0	73,810	(2,237)	(2,237)	(2,237)	0
I.S.R.	0	0	0	0	0	0
TOTAL EFECTIVO GENERADO	\$0	\$207,881	\$119,694	\$109,189	\$122,985	\$157,704
CAJA Y BANCOS	0	(14,762)	447	447	447	0
FLUJO DE EFECTIVO	(0)	(67,925)	(33,643)	(20,138)	(33,935)	(59,260)
INVENTARIOS	0	(221,430)	6,710	6,710	6,710	0
CLIENTES	0	(73,810)	2,237	2,237	2,237	0
CAPITAL DE TRABAJO	(0)	(377,927)	(24,249)	(10,744)	(24,541)	(59,260)
CAPITAL APORTADO	311,454	250,000	0	0	0	0
CREDITOS FONDOS DE FOMENTO	775,249					
OTROS CREDITOS	110,750					
TOTAL DE RECURSOS	\$1,197,453	\$250,000	\$0	\$0	\$0	\$0
APLICACION DE RECURSOS						
INCREMENTO EN ACTIVOS FIJOS	(\$1,107,499)	\$10,000	\$0	\$0	\$0	\$0
INCREMENTO EN ACTIVOS DIF.	(\$89,954)	(\$89,954)	\$3,000	\$0	\$0	\$0
PAGO CAPITAL DEL CREDITO	0	0	(98,444)	(98,444)	(98,444)	(98,444)
TOTAL DE RECURSOS APLICADOS	(\$1,197,453)	(\$79,954)	(\$95,444)	(\$98,444)	(\$98,444)	(\$98,444)
SUPERAVIT DE CAJA AL FINAL DEL AÑO	\$0	\$0	(\$0)	\$0	(\$0)	\$0
EFECTIVO AL PRINCIPIAR AÑO	\$0	\$0	\$0	(\$0)	\$0	(\$0)
EFECTIVO AL TERMINAR EL AÑO	\$0	\$0	(\$0)	\$0	(\$0)	(\$0)

ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA
INDICE A VENTAS

	1	2	3	4	5
VENTAS NETAS	100%	100%	100%	100%	100%
COSTO DE VENTA	54%	55%	56%	56%	56%
UTILIDAD BRUTA	46%	45%	44%	44%	44%
GASTOS DE PRODUCCION	4%	4%	6%	6%	6%
GASTOS ADMINISTRACION	8%	8%	9%	9%	9%
GASTOS DE VENTA	2%	2%	2%	2%	2%
TOTAL GASTOS	14%	15%	16%	17%	17%
UTILIDAD DE OPERACION	32%	31%	28%	27%	27%
GASTOS FINANCIEROS	25%	25%	22%	20%	17%
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	7%	6%	5%	7%	10%
I.S.R.	2%	1%	1%	2%	2%
P.T.U.	1%	1%	1%	1%	1%
UTILIDAD NETA	4%	4%	3%	4%	6%

RAZONES FINANCIERAS

	1	2	3	4	5
RAZON CIRCULANTE	2.2	2.4	2.5	2.6	3.0
RAZON DE LIQUIDEZ	0.9	1.1	1.2	1.4	1.8
ROTACION DE ACTIVOS	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
RENDIMIENTO DE ACTIVOS	4.9%	4.3%	3.7%	4.7%	6.9%
ROTACION DE INVENTARIOS	45	45	45	45	45
ROTACION CUENTAS POR COBRAR	15	15	15	15	15
ESTRUCTURA FINANCIERA	60.0%	56.8%	49.8%	44.1%	37.4%
T.J.R.	25.68%				
V.P.N.	558,037				
PERIODO DE RECUPERACION CONTABLE	(561,454)	(493,529)	(391,961)	(270,254)	(114,613)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Luego de analizar en capítulos anteriores que el presente proyecto es factible desde el punto de vista de mercado, ya que existe en el área de influencia una demanda insatisfecha que la capacidad de la planta que se desea instalar abarca el 57% de esta podemos concluir, que la factibilidad desde el punto de vista de mercado es satisfactoria.

En cuanto a maquinaria y equipo se determinó en el capítulo II - que esta no sería un impedimento para la instalación.

En aspectos financieros como se mencionó en el capítulo VI y se detalló con conclusiones individuales, observamos que la instalación es factible ya que el proyecto es altamente rentable, esto no se observa en los primeros años ya que como mencionamos en el capítulo anterior el esquema propuesto está altamente apasivado.

En cuanto a la sensibilidad observamos que el incremento en los costos de producción no tiene mayor repercusión para el proyecto solo baja su rendimiento en proporciones poco considerables; al disminuir el precio de venta en 10% se observa que el proyecto presenta ciertas dificultades de efectivo pero sigue siendo rentable, esto es, requeriría una mayor capitalización para disminuir pasivos y así el consecuente pago de intereses.

Por lo anterior mencionado consideramos el presente proyecto como factible.

BIBLIOGRAFIA BASICA

FONEP.

GUIA PARA LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INV.

Fideicomiso de fomento económico.

México, D.F. , Julio del 84.

NIEBEL BENJAMIN

INGENIERIA INDUSTRIAL

Segunda Edición

Representaciones y Servicios de Ingeniería, S. A.

México, D.F. Marzo del 84.

RASE H.F. Y BARRW M.H.

INGENIERIA DE PROYECTOS PARA PLANTAS DE PROCESO

Novena Edición

C.E.C.S.A.

México, D.F., 1984.

PERRY H. JOHN

MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO. TOMO II

Tercera edición

U.T.E.H.A.

México, D.F., 1966

MUNRO LLOYD A.

QUIMICA EN INGENIERIA

Primera Edición

Urmo, S.A.

Bilbao (España), 1976.

INSTITUTO MEXICANO DE CONTADORES PUBLICOS
MANUAL DEL CONTADOR PUBLICO. VOL. I Y II
Primera edición
U.N.A.M.
México, D.F. 1969

WESTON J. FRED.- BRIGHAM EUGENE F.
FINANZAS EN ADMINISTRACION
Quinta Edición
Interamericana
México, D.F. 1977.