



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ingeniería

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA DE
HARINA DE MAIZ.**

T E S I S

Que para obtener el título de:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
(Area Ingeniería Industrial)

P r e s e n t a n :

**ANGEL JESUS HERNANDEZ TERAN
FAUSTO DANIEL MARQUEZ HERNANDEZ
FELICIANO MIRANDA SANCHEZ
GREGORIO AGUILAR QUINTANA
JOSE JIMENEZ CORTES**

Director: ING. SILVINA HERNANDEZ GARCIA



México, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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

	Pág.
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	5
CAPITULO I	
CONCEPTOS GENERALES	8
a) CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO	8
b) RESEÑA HISTORICA	9
c) INDUSTRIALIZACION DEL MAIZ	10
CAPITULO II	
ESTUDIO DE MERCADO	16
a) ANTECEDENTES DEL SECTOR INDUSTRIAL	17
b) COMPORTAMIENTO DEL SECTOR INDUSTRIAL ...	19
c) ANALISIS DE LA OFERTA DE LA HARINA DE MAIZ	33
CAPITULO III	
LOCALIZACION DE LA PLANTA	40
a) FACTORES DE LA LOCALIZACION DE LA PLANTA	40
b) DETERMINACION DE LA LOCALIZACION DE LA PLANTA	43
c) EVALUACION DE LOS FACTORES Y SELECCION DEL SITIO	44
CAPITULO IV	
CONDICIONES DEL SITIO ELEGIDO	50
a) MATERIAS PRIMAS	51
b) SERVICIOS	54
c) INFRAESTRUCTURA SOCIAL	55
d) FACTORES INSTITUCIONALES	58
e) BENEFICIOS DE LA ELECCION	60
f) COMPORTAMIENTO DEL MAIZ Y LA HARINA DE MAIZ EN YUCATAN	62

CAPITULO V	
INGENIERIA DEL PROYECTO	71
a) DESCRIPCION DEL PRODUCTO.....	72
b) CARACTERISTICAS Y REQUERIMIENTOS TEC NICOS DE LA PLANTA	78
c) ORGANIZACION DE LA EMPRESA	81
d) ANALISIS Y SELECCION DE TECNOLOGIA EN EL PROCESO.....	87
e) INTEGRACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	94
f) SELECCION DEL MODELO DE PLANTA OPTIMA.....	96
g) DISTRIBUCION DE PLANTA	98
h) SELECCION Y DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION.....	101
i) DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO ...	109
j) POSIBILIDADES Y EFECTOS DE ENRIQUECIMIENTO..	112
k) EQUIPO AUXILIAR DE SERVICIO PARA PROCESO ...	113
l) BALANCE DE MATERIALES.....	119
m) BALANCE DE ENERGIA	121
CAPITULO VI	
ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO	125
a) ASIGNACION DE COSTOS DE LAS INVERSIONES.....	127
b) COSTO Y GASTOS DE VENTA	132
c) VENTAS ANUALES.....	137
d) FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	138
e) ESTIMULOS Y CARGA FISCAL.....	140
f) ESTADOS E INDICES FINANCIEROS PROFORMA DEL PROYECTO	141
g) EVALUACION ECONOMICA	155
CONCLUSIONES GENERALES	166

BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

INTRODUCCION

En el proceso de transformación de maíz a tortilla, alimento diario de la mayor parte de la población mexicana, hay un paso que ha dado origen a numerosos problemas para su elaboración, el de la molienda.

El maíz molido y macerado, ha de transformarse en masa para su consumo; una masa que en unas cuantas horas ya no es adecuada para el consumo humano y obliga diariamente a acudir a un molino, no siempre cercano o al esfuerzo aún más penoso de molerlo a mano. Era necesario, pues, un producto que se conservara sin dificultad en los climas más extremos, listo para usarse en las cantidades en que se le necesitara. El remedio, llevado a la práctica por los gobiernos de la revolución, fué el de producir industrialmente harina de maíz, similar en sus usos y propiedades a las del trigo.

En marzo de 1965, el Presidente de la República, Licenciado Gustavo Díaz Ordáz, creó los siguientes propósitos complementarios entre sí, proteger los ingresos de los hombres del campo, en especial ejidatarios y pequeños propietarios y mejorar el poder adquisitivo de las clases económicamente débiles. Así ordenó prestarle atención inmediata al problema de la alimentación popular, insuficiente en proteínas y vitaminas.

La experiencia ha demostrado que los esfuerzos por cambiar los hábitos alimenticios de un pueblo suelen ser inútiles, sobre todo cuando, como el nuestro, cuenta con una cocina tan rica en guisos, platillos y aderezos. El único camino, si en verdad se quiere resolver el problema, no es otro -- que el de emplear en beneficio del pueblo los propios hábi

tos que lo distinguen. El harina de maíz que se produce actualmente es enriquecida ahora en sus elementos proteínicos, no sólo contribuye a liberar a la mujer mexicana, sino que lleva un mejor alimento a los hogares de México.

El proyecto que se analizará en los capítulos que comprenden el presente estudio, está encaminado a determinar si es factible o no invertir en una planta productora de harina de maíz nixtamalizado, esperando que sea de utilidad para quien requiera consultarlo.

Este estudio contiene en su capítulo UNO titulado "CONCEPTOS GENERALES", la situación por la que atraviesa --- nuestro país, en su producción de básicos, siendo esto - causa de la realización de este trabajo.

"ESTUDIO DE MERCADO" se titula el capítulo DOS y en este se realiza un análisis sobre las condiciones que presentaron, tanto la producción como el consumo de harina de maíz en los últimos años, en la República Mexicana.

En el capítulo TRES "LOCALIZACION DE LA PLANTA" se realizó una evaluación de los factores señalados en el Estudio de Mercado y de esta manera seleccionar el sitio -- ideal para ubicar la nueva empresa.

Ya seleccionado el sitio donde se instalará la planta, en el capítulo CUATRO "CONDICIONES DEL SITIO ELEGIDO", - se exponen en forma breve, los factores por los que Yucatán fué elegido como sitio ideal.

El capítulo CINCO "INGENIERIA DEL PROYECTO" contiene el análisis técnico del proceso de transformación, así como la selección óptima de equipo, maquinaria y tecnología a utilizar en el proeceso ya señalado para establecer las

características finales del producto en estudio (Harina de Maíz).

Finalmente, el capítulo SEIS "ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO", tiene como objetivo establecer la factibilidad -- del proyecto durante su vida de servicio, en lo que se refiere a su rentabilidad económica, aclarando que éste no es el objetivo principal, sino el de brindar un beneficio a todo el pueblo de México, en el aspecto alimentario al realizar el proceso de industrialización del maíz.

ANTECEDENTES

ANTECEDENTES

El maíz es uno de los productos básicos de la alimentación del pueblo mexicano; es complemento obligado del frijol y constituye la principal fuente de proteínas para los sectores de la población de modestos recursos, del campo y la ciudad. (1)

La tendencia ascendente del consumo de maíz respecto al de años anteriores, influida por el crecimiento de la población, sobre todo en la rural por la marginación de que han sido objeto y que le ha obligado a consumir preponderantemente maíz, al no poder enriquecer su dieta alimenticia, pone de manifiesto la firme preferencia de los consumidores por este cereal. Su demanda se ha incrementado en los últimos años, tanto que, frente a su producción deficitaria, el país se ha visto obligado a importar volúmenes considerables para cubrir los requisitos del consumo nacional.

La evolución favorable de la demanda en los últimos años, en términos generales, es atribuible no sólo al crecimiento demográfico, sino también a la elevación en el consumo per cápita, sobre todo en los estratos de población de bajos ingresos producido por el encarecimiento de los demás alimentos que conforman la dieta familiar, a raíz de las presiones inflacionarias.

En virtud de lo anterior y de la influencia de factores de

(1) Hay una correlación inversa entre ingreso y consumo de maíz, en consecuencia los sectores de la población más pobres consumen proporcionalmente este cereal en mayor cantidad, en tanto que los sectores de mayores ingresos observan una dieta más diversificada.

Indole tradicional en los patrones de consumo, no es de --
preverse una disminución significativa en la importancia
del maíz, en cuanto a su consumo a corto y mediano plazo;
por ello, y con base en la viabilidad técnico-económica, -
es necesario que las instituciones y dependencias del go--
bierno federal que intervienen en la producción y distribu--
ción del maíz, estudien la manera de enriquecer su poder -
nutricional incorporándole determinados elementos que no -
alteren el sabor ni la presentación física de este produc--
to de consumo básico.

Estos objetivos están establecidos en el Plan Nacional de
Desarrollo Industrial (P.N.D.I.) 1979-1982 para empresas -
de este ramo y que dicho Plan establece como prioritarias.

CAPITULO I
CONCEPTOS GENERALES

CONCEPTOS GENERALES

CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO

Siendo la tortilla el producto básico de la dieta del mexicano, el maíz y su transformación hasta la tortilla, es un tema así mismo fundamental en la planeación estratégica para la solución a la problemática de la alimentación de la población del país.

Con base en esto, en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial 1979-1982, se ha definido una estrategia a nivel nacional en el ramo de la Harina de Maíz, de la siguiente manera:

" Desarrollar y perfeccionar los sistemas de comercialización participativos y propiciar así una rama agroindustrial integrada. Racionalizar el mercado de la tortilla de maíz nixtamalizado a través de un mayor uso de la harina de maíz y así avanzar en la transferencia de los subsidios al producto final".

Para lograr este objetivo básico, debe seguirse un programa que paulatinamente substituya la industria tradicional de la masa por una de harina de maíz, integrada, desde la materia prima hasta la distribución de la tortilla enriquecida, en presentaciones comerciales para consumo popular.

La forma más eficiente para trasladar el producto al consumidor final, es a través de la industrialización del maíz en harina para la fabricación de la tortilla.

Por otra parte, el Plan Nacional de Desarrollo Industrial, identifica a esta empresa dentro del grupo de productos -- establecidos como prioritarios.

También se han identificado los beneficios importantes en la transformación del maíz en harina, respecto al proceso tradicional utilizado para la elaboración de las tortillas y los cuales se mencionan a continuación.

- . Escalas de producción mayores que benefician la economía de la transformación.
- . Mayor control de la distribución del maíz y su uso para sus diferentes tipos de transformaciones.
- . Mayor rendimiento del maíz al reducir las mermas, tanto en el proceso como en su manejo.
- . Control de Calidad e Higiene en sus procesos de Transformación.

El Plan Nacional de Desarrollo Industrial (P.N.D.I.) - 1979-1982, establece que la población se beneficia al obtener un 20% aproximado en el consumo de maíz al transformarlo, así como economías en los consumos de energía eléctrica, combustibles, agua y la posibilidad de enriquecimiento.

RESEÑA HISTORICA

Descripción Botánica

El maíz, es la planta doméstica del género Zea, perteneciente a la familia de las gramíneas, Andropogonacea, tribu maidea, identificada como: ZEA MAYS L.

Origen

Existen varias teorías sobre el sitio y la forma en ..

que se originó el maíz. Mangelsdorf, se refiere a las hipótesis principales sobre el origen del maíz, enseguida se mencionan algunas:

- . El maíz cultivado se origina del maíz tunicado, forma primitiva del maíz en la que los granos están individualmente cubiertos por una bráctea floral.
- . El maíz se origina del género más cercano, el teozintle (*Euchlaena mexicana*), por selección directa, por mutación o por la cruce del teozintle con algún zacate desconocido actualmente extinguido.
- . El maíz, el teozintle y el *tripsacum* descienden por líneas independientes de un ancestro común.

Las excavaciones arqueológicas y geológicas y las mediciones con carbón radiactivo en mazorcas de maíz antiguas encontradas en cavernas centroamericanas, indican que la planta debe de haberse cultivado desde hace 5000 años. Los granos de polen de *Zea*, *Euchlaena* y *Tripsacum*, encontrados en la Ciudad de México, son aún más antiguos.

Aún cuando es generalmente aceptado el origen americano del maíz, los investigadores no se han puesto de acuerdo si este cultivo se originó en México, en el Sur de Estados Unidos o en América del Sur o Centroamérica. Los vestigios históricos evidencian que su cultivo se inició en nuestro país, probablemente en la región de la huasteca antes de la conquista española.

INDUSTRIALIZACION DEL MAIZ

El presente estudio tiene como objetivo fundamental la industrialización del maíz, la cual se describe a continua

ción:

Se estima que hay cerca de 800 artículos que incluyen en una forma u otra derivados del maíz. Cabe agregar que la industrialización no se circunscribe al grano, sino que es también extensiva al olote, al tallo y a las hojas.

En México, pese a ser un país maicero por excelencia, su utilización en las actividades antes mencionadas se ve seriamente limitada; fundamentalmente, porque el maíz está vinculado a la problemática social y al atraso cultural que prevalece en general en el campo mexicano.

Por lo tanto, el grave déficit con relación a la demanda interna que se ha presentado, especialmente en los últimos años, plantea la necesidad de que la política de regulación y abasto considere prioritaria la orientación de este cereal al consumo humano directo.

La industrialización del maíz se ha canalizado hacia las posibilidades más lucrativas y seguras, es decir, satisfacer los requerimientos internos de los insumos derivados del maíz, de los cuales, la sustitución de importaciones es más fácil. Además su empleo en la industria de derivados se ha visto restringido, debido a la baja densidad económica de los productos y el alto costo del maíz como materia prima, lo que de hecho limita las posibilidades de exportación.

Características de su Transformación Industrial

La elaboración de tortillas de masa de nixtamal y de harina de maíz, es la forma más importante de industrialización del maíz, pues representó el 71% del consumo comer-

cial de dicho grano que se estimó en 1976 en 6087 miles de toneladas*.

La fabricación de derivados, almidones, glucosas, etc., tiene escasa importancia: 6% del consumo en dicho año, y de mucho menor significación fué su empleo en la producción de alimentos balanceados para animales, la cual ha disminuído como resultado de la creciente sustitución del maíz por sorgo.

Según proyecciones de CONAIM, para 1982 el consumo comercial de maíz ascendería a 7,814 miles de toneladas, las cuales se distribuirían de la siguiente manera: elaboración de tortillas, 5460 miles de toneladas, o sea el 70%; industrias de derivados 720,000, equivalente al 9% del consumo total y, el restante 21% se canalizaría a través del mercado de menudeo. En lo que se refiere a la industria de alimentos balanceados para animales no se previó ningún consumo de maíz (cuadro 1.1).

Entre el maíz y la tortilla como producto final, existe un proceso denominado nixtamalización, que consiste fundamentalmente en la cocción del grano en agua previamente adicionada con cal viva o hidratada, lo que propicia durante la molienda, el aglutinamiento de las partículas del maíz entre sí y la consistencia con determinado grado de flexibilidad o "correa" que es lo que le dá su textura a las tortillas de buena calidad.

BREVE DESCRIPCION DE LA INDUSTRIALIZACION DEL MAIZ EN HARINA.

La masa de nixtamal se elabora en molinos sencillos; en

* Datos proporcionados por CONAIM

CUADRO # I.1

DISTRIBUCION ESTIMATIVA DEL CONSUMO COMERCIAL DEL MAIZ
(miles de toneladas)

AÑO	MERCADO DE MENUDEO	ELABORACION DE TORTILLAS	FABRICACION DE DERIVADOS	PRODUCCION DE ALIMENTOS BALANCEADOS	TOTAL	%
1971	1173	3590	225	1039	6027	8.7
1972	1207	3726	263	1321	6517	8.1
1973	1239	3869	321	1037	6466	-0.8
1974	1273	4019	342	1040	6674	3.2
1975	1311	4179	337	598	6425	-3.7
1976	1350	4341	373	23	6087	-5.3
Subtotal	7553	23724	1861	5058	38196	1.7
Porcientos	20.9	53.5	3.5	22.1	100.0	-0.6

PROYECCIONES

1977	1392	4507	424		6323	3.9
1978	1437	4681	474		6592	4.3
1979	1482	4863	530		6875	4.3
1980	1530	5053	590		7173	4.3
1981	1582	5252	657		7491	4.4
1982	1634	5460	720		7814	4.3
Subtotal	9057	29816	3395		42268	
Porcientos	21.5	70.5	8.0		100.0	

FUENTE: Comisión Nacional de la Industria del Maíz para Consumo Humano.

contraste la harina, cuya fabricación se inició en 1950, se elabora en fábricas modernas de tecnología avanzada.

El proceso industrial en los molinos de nixtamal se inicia con la limpieza del maíz cerniéndolo a través de cribas o harneros, una vez limpio, se cuece a altas temperaturas (de 90 a 93°C), luego se mantiene en reposo de 2 a 3 horas; después de lavado el nixtamal, para eliminar la cal excedente se muele con instrumentos fabricados -- con piedras volcánicas.

En la producción de harina nixtamalizada (bajo normas -- oficiales de calidad desde el 17 de marzo de 1955), es -- similar el proceso de limpieza y molienda; pero las plantas modernas han sustituido las tinas de cocimiento por cocedores de flujo continuo y las posteriores etapas de secado, envasado y empaques son diferentes.

A continuación se presentan algunas de las características que llevaron a tomar la decisión de la necesidad de realizar este trabajo en las plantas industriales de este tipo:

La fabricación de harina de maíz en las modernas plantas industriales tiene las siguientes ventajas*.

- . Aprovechamiento al máximo del hollejo y reducción de pérdidas de proteína, vitaminas y almidones del 4 al 0.8%.
- . Cocimiento uniforme bajo control absoluto, conforme a la calidad y tipo de maíz utilizado, por medio del sistema de flujo continuo.

* Datos proporcionados por CONAIM

- . Mejor gelatinización de la glucosa del maíz y coci---
miento perfecto del aceite, como consecuencia de la --
deshidratación a alta temperatura.

Al comparar los procesos de producción de la tortilla de masa de nixtamal con los de harina de maíz, se comprobó un rendimiento mayor de la materia prima, el cual fluctúa entre el 14.4 y el 23.6%, puesto que, por cada kilogramo de maíz, se obtienen de 1.120 a 1.520 gramos de tortillas de masa de nixtamal y, de 1,384 a 1,739 gramos de harina de maíz.

Las fábricas actuales de harina de maíz tienen capacidad para procesar de 4 a 15 toneladas de grano por hora, que representa una productividad de 20 a 350% más que la del molino de nixtamal más grande.

CAPITULO II
ESTUDIO DE MERCADO

ESTUDIO DE MERCADO

El objetivo del estudio del mercado en un proyecto consiste en estimar la cuantía de los bienes o servicios provenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios. Esta cuantía representa la demanda desde el punto de vista del proyecto y se especifica para un período convencional (un mes, un año u otro).

El mercado ha sido definido como "el área en la cual convergen las fuerzas de la demanda y la oferta para establecer un precio único."

En este capítulo se entenderá por comercialización lo relativo al movimiento de bienes entre productores y usuarios, que se considerará como un aspecto parcial del estudio de mercado. Este último comprenderá además el análisis y las proyecciones de la demanda.

Al igual que otros estudios, el de mercado comprende dos etapas:

- a) La recopilación de antecedentes y el establecimiento de bases empíricas para el análisis.
- b) La elaboración y el análisis de esos antecedentes.

El capítulo dos se destina al estudio de la demanda de los bienes o servicios a que el proyecto se refiere.

En esencia, se trata de determinar cuánto se puede vender y a qué precio.

ANTECEDENTES Y COMPORTAMIENTO DEL SECTOR INDUSTRIAL

Antecedentes

En la República Mexicana la producción de maíz en los últimos 12 años presenta dos etapas. En la primera (1970-1976), la producción se muestra casi estable ya que no se observan variaciones significativas, manteniéndose dicha variación en un rango de \pm 11% del promedio de la producción anual que es del orden de 8,745 millones de toneladas (gráfica 2.1); si bien la variación no es considerable, si lo son sus efectos. En este período, en los dos primeros años, la producción reportó excedentes, lo que permitió exportar en 1971 el 4.5% de la producción (gráfica 2.1). En 1974, tres años después, las importaciones ascendieron a 2,275 millones de toneladas (gráfica 2.1), significando el 28.9% de la producción de ese año.

El consumo nacional durante esta primera etapa muestra un comportamiento similar a la producción (gráfica 2.1). El rango en que se movió fue de +6% y -14% del consumo promedio que es de 9,647 millones de toneladas en los períodos ya señalados.

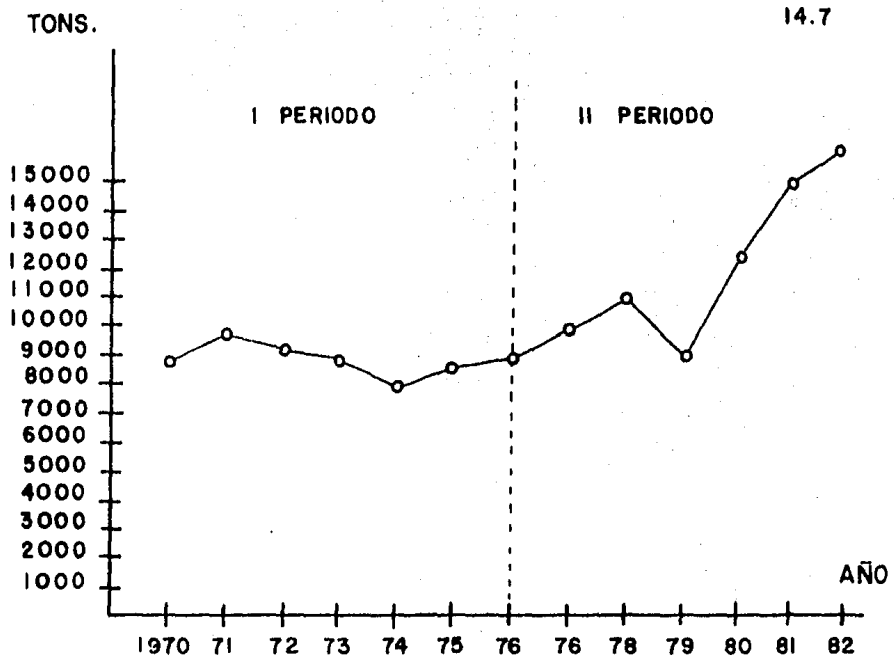
En la segunda etapa (1977-1982), la producción muestra una clara tendencia creciente, habiendo alcanzado en 1982 un incremento del 19% con respecto a 1977.

Si consideramos que para el año de 1982 el consumo nacional de maíz fue de 13.05 millones de toneladas, se concluye que el consumo fue mayor a la producción de maíz, viéndose en la necesidad de importar el complemento. En la gráfica 2.1 se compara la producción con el

PRODUCCION DE MAIZ

1970 - 1982

ANOS	TONS.
1970	8.8
	9.8
	9.2
	8.7
	7.8
	8.2
	8.4
	9.9
	10.8
	8.7
	12.3
	14.7



GRAFICA 2.1

consumo nacional, apreciando claramente que en 1971 el país no era autosuficiente, a partir de entonces el consumo supera a la producción.

Esta situación prevaleció durante 10 años hasta que en 1981 la producción reportó un excedente de 1.7 millones de toneladas con relación al consumo, retornando a la insuficiencia en 1982.

Esta comparación indica que el consumo de maíz se incrementará, viéndose en la necesidad en algunos casos de importarlo para satisfacer lo que se requiere para el consumo nacional.

Comportamiento del Consumo Nacional del Maíz

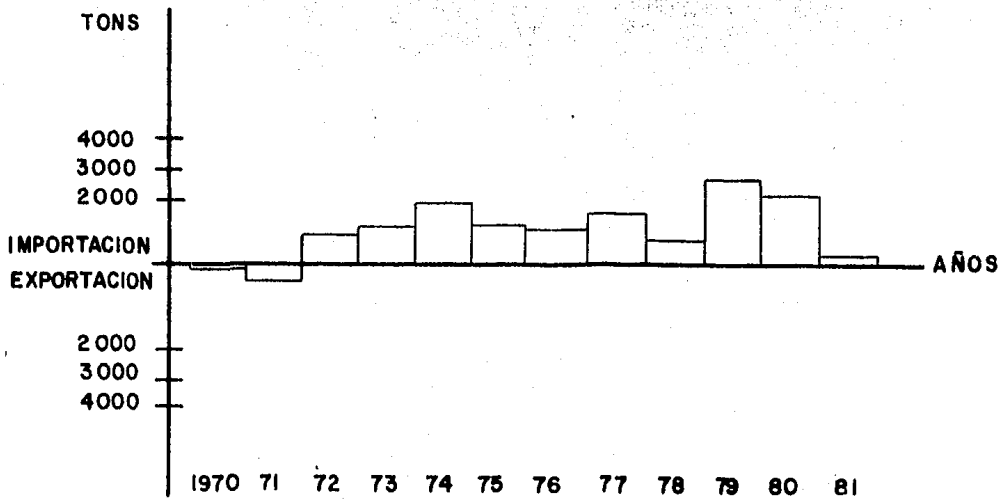
Importación

Las importaciones de maíz correspondientes al período -- 1970-1982 tuvieron un comportamiento irregular, guardando una relación inversamente proporcional a la producción, ésto es, a mayor producción menor importación y viceversa, pasando de 3.173 millones de toneladas en 1979 a 1.8 millones de toneladas en 1982.

Durante los años de 1970 y 1971, se exportó un total de 674,653 toneladas y las importaciones se iniciaron en 1972 con 1.1 millones de toneladas, en 1973 con 1.3, en 1974 con 2.2, para los años de 1975 y 1976 se importaron 1.4 y 1.2 millones de toneladas respectivamente de 1977 a 1979 las importaciones fueron de 1.7, 0.8 y 3.2 millones de toneladas respectivamente, para 1980 fueron de 2.4 y 0.1 en 1981. Lo anterior se puede apreciar en la gráfica 2.2.

COMERCIO INTERNACIONAL DE MAIZ

1970 - 1981



(UNIDAD MILES DE PESOS)

GRAFICA 2.2

Oferta

La oferta nacional varió pasando de 9.0 a 16.8 millones de toneladas correspondientes a los años de 1970 y 1981 respectivamente; en el año de 1974, la producción alcanzada fué la menor de todo el período. Lo cual en su momento puede servir para la toma de decisiones del proyecto en estudio.

Demanda

El comportamiento que se observó en el país sobre el consumo nacional de maíz durante el período 1970-1981 fué el siguiente:

TABLA 2.2 CONSUMO NACIONAL DE MAÍZ*

<u>AÑO</u>	<u>CONSUMO**</u>
1970	8.2
1971	9.9
1972	10.2
1973	9.5
1974	10.1
1975	9.5
1976	9.8
1977	11.4
1978	11.6
1979	12.2
1980	13.6
1981	13.0

De acuerdo a los datos anteriores se puede observar una clara tendencia a incrementarse año con año el consumo nacional del maíz.

* FUENTE: Dirección General de Productos Básicos, Secofin, SARH.

** Millones de Toneladas.

A continuación se analiza la situación actual del maíz - para establecer la importancia de la industrialización - de éste y de esta manera justificar la realización del - presente estudio.

La demanda de maíz a nivel nacional en 1982 fué de ---- 13.050 millones de toneladas distribuidas de la siguiente manera:*

INDUSTRIA TORTILLERA	7'217,692
INDUSTRIA HARINERA	1'157,609
AUTO-CONSUMO	3'080,252
OTRAS INDUSTRIAS	851,756
OTROS CONSUMOS	<u>742,691</u>
DEMANDA NACIONAL	13'050,000

Tomando como base el consumo nacional de los últimos cinco años (TABLA 2.2) y utilizando el método de regresión lineal, el consumo nacional esperado será de:

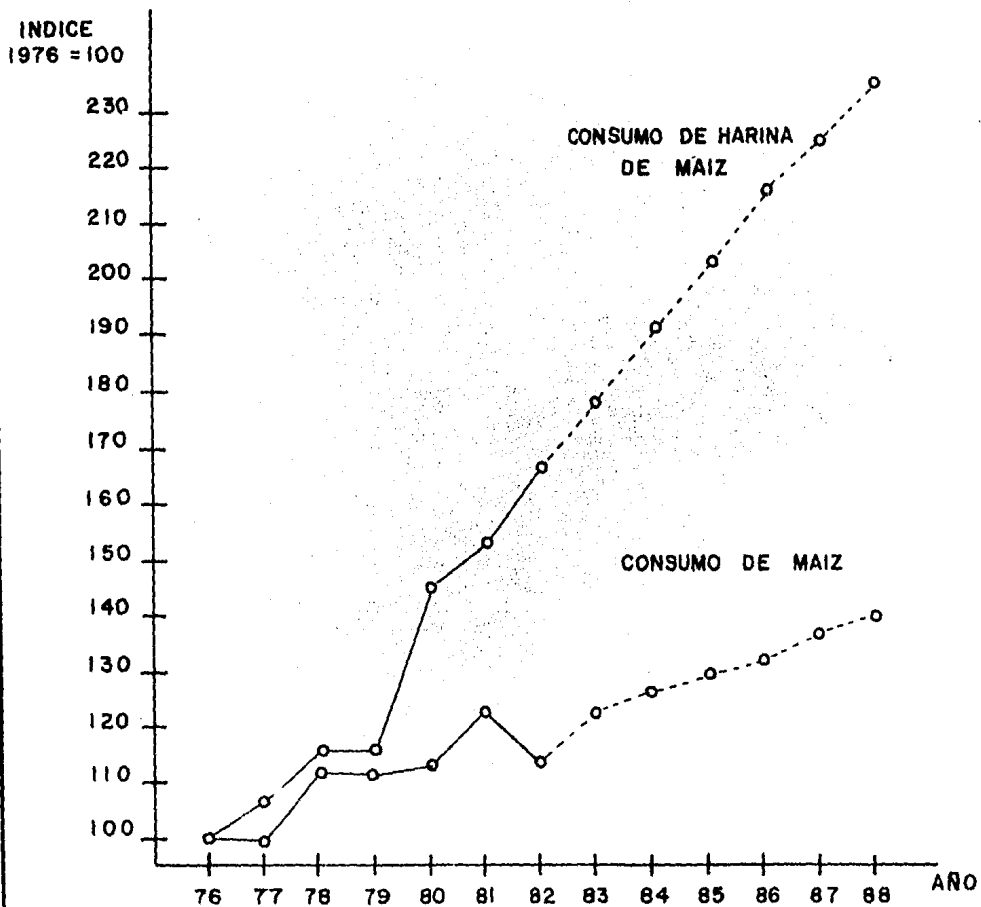
<u>AÑO</u>	<u>TONELADAS</u>
1982	13'050,000
1983	13'063,000
1984	13'670,550
1985	13'971,300
1986	14'264,700
1987	14'549,990
1988	14'826,440

Consumo de maíz

En 1982, el maíz para consumo humano a nivel nacional -- fué de 11,455 millones de toneladas (gráfica 2.3), repre

*Fuente: Dirección General de Productos Básicos, Secofin, SARH Utilización del maíz, 1982.

INDICE DEL CONSUMO PER CAPITA DE HARINA DE MAIZ Y MAIZ



GRAFICA 2.3

sentando un consumo per cápita anual de 156.9 kgs. ---
Dicho consumo de maíz se basa principalmente en las si-
guientes maneras: (Tabla 2.3).

Consumo de tortillas

Siendo la tortilla el alimento fundamental en nuestro --
país y el maíz la materia prima básica para su elabora-
ción, se debe considerar que el consumo de maíz se efec-
túa a través de la tortilla.

En la tabla 2.4 (demanda de tortilla) se puede observar
que el consumo de tortilla y su equivalente en tortilla
de maíz es de 11'501,137 y 6'970, 384 toneladas respecti-
vamente.

Demanda de Harina de maíz

De acuerdo con los resultados estadísticos de la Direc-
ción General de Productos Básicos, la demanda de harina
de maíz a nivel nacional para 1982 fué de 1.065 millones
de toneladas, con un consumo per cápita promedio de 14.6
kgs. anuales (gráfica 2.3).

Ventas de harina de maíz

Las ventas totales de harina de maíz se incrementaron en
los últimos seis años en un 79.2%, pasando de 522,944 en
1976 a 937,000 toneladas en 1981 (tabla 2.5). Estas ven-
tas totales en 1981, se alcanzaron con la participación
de tres productores: Molinos Azteca, S.A. (MASECA) que -
aportó un 61%; Maíz Industrializado Conasupo, S.A. de C.
V. (MINSA) con un 31% e Industrias Conasupo, S.A. de C.-
V. (ICONSA) con un 8% en promedio.

La participación detallada de cada empresa se observa en
la tabla 2.5.

Tabla 2.3

CONSUMO GENERAL DEL MAIZ (1982)

TONELADAS

ENTIDAD	AUTOCONSUMO	INDUSTRIA TORTILLERA	INDUSTRIA HARINERA	OTRAS INDUSTRIAS	OTROS CONSUMOS	CONSUMO TOTAL	EXISTENCIAS FINALES
TOTAL NACIONAL	3,080,252	7,217,692	1,157,609	851,756	742,691	13,050,000	3,789,013
AGUASCALIENTES	7,320	83,553	--	--	4,456	95,329	47,445
BAJA CALIF. NORTE	2,415	158,316	--	--	14,037	174,768	47,390
BAJA CALIF. SUR	307	8,693	--	--	446	9,446	1,504
CAMPECHE	11,353	45,375	--	--	3,565	60,293	6,142
COAHUILA	19,159	22,508	--	--	12,849	254,516	75,700
COLIMA	23,102	39,715	--	--	3,342	66,159	21,232
CHIAPAS	267,058	150,009	38,272	--	21,241	476,580	292,231
CHIHUAHUA	45,693	182,921	54,433	--	27,628	310,675	179,646
D.F. Y A. METROPOL.	8,625	1,726,374	--	--	132,867	1,870,866	466,049
DURANGO	49,284	142,675	--	--	10,843	202,802	76,107
GUANAJUATO	103,804	367,069	1,014	--	28,000	499,887	194,690
GUERRERO	180,811	183,736	--	--	20,350	384,897	63,608
HIDALGO	94,256	139,709	--	--	13,368	247,333	29,957
JALISCO	373,561	409,765	120,804	--	48,869	952,999	503,948
MÉXICO (ESTADO)	315,234	185,035	152,632	--	53,548	706,449	360,229
MICHOACÁN	241,800	310,170	65,090	--	31,490	648,550	148,254
MORELOS	32,343	115,413	--	--	14,631	162,387	37,331
NAYARIT	59,141	65,166	101,587	--	12,329	238,223	75,648
NUEVO LEÓN	15,709	318,484	166,703	--	38,991	539,887	155,164
OAXACA	152,164	244,009	--	--	21,909	148,082	44,192
PUEBLA	255,661	247,033	--	--	29,931	532,625	126,573
QUERÉTARO	37,271	74,547	--	--	6,313	118,131	31,883
QUINTANA ROO	12,013	16,821	--	--	1,485	30,319	6,565
SAN LUIS POTOSÍ	24,334	232,665	--	--	14,631	274,630	45,495
SINALOA	56,677	231,441	122,771	--	25,994	436,883	148,669
SONORA	22,486	204,360	70,524	--	19,756	317,126	92,922
TABASCO	22,486	154,411	--	--	11,363	188,260	38,285
TAMAULIPAS	207,609	99,842	118,062	--	41,888	467,401	95,079
TLAXCALA	61,770	31,941	--	--	4,753	98,464	42,023
VERACRUZ	246,420	628,095	145,717	--	52,731	1,073,773	217,428
YUCATÁN	28,954	105,949	--	--	8,764	143,667	45,660
ZACATECAS	54,828	137,686	--	--	10,323	202,837	80,964

Fuente: Dirección de Productos Básicos, Secofin.

Tabla 2.4

DEMANDA DE TORTILLA PARA 1982
(Toneladas)

E N T I D A D	CONSUMO DE TORTILLAS	EQUIVALENTE EN HARINA DE MAIZ
TOTAL NACIONAL	11'501,137	6'970,384
AGUASCALIENTES	122,638	74,326
BAJA CALIF. NTE.	254,672	154,345
BAJA CALIF. SUR	19,819	12,012
CAMPECHE	70,042	42,492
COAHUILA	335,882	203,562
COLIMA	64,159	38,884
CHIAPAS	230,979	139,986
CHIHUAHUA	327,249	198,333
D.F. Y AREA METROP.	2'634,514	1'637,891
DURANGO	224,067	135,798
GUANAJUATO	570,928	346,013
GUERRERO	286,878	173,864
HIDALGO	223,401	135,394
JALISCO	700,264	424,398
MEXICO (ESTADO)	302,379	183,260
MICHOACAN	505,009	306,062
MORELOS	178,126	107,954
NAYARIT	111,873	67,802
NUEVO LEON	490,226	297,104
OAXACA	361,569	219,133
PUEBLA	415,206	251,638
QUERETARO	111,007	67,277
QUINTANA ROO	25,223	15,287
SAN LUIS POTOSI	352,758	213,791
SINALOA	365,758	221,522
SONORA	329,306	199,577
TABASCO	245,534	148,808
TAMAULIPAS	196,642	119,177
TLAXCALA	55,246	33,482
VERACRUZ	1'004,539	608,806
YUCATAN	162,186	98,295
ZACATECAS	218,209	132,248

Fuente: Dirección General de Productos Básicos y Abasto Rural,
Secofin.

Tabla 2.5

VENTAS DE HARINA DE MAIZ Y
SUS PRINCIPALES PRODUCTORES.
(Ton.)

AÑO	MASECA	MINSA	ICONSA	TOTAL
1976	355,847	112,097	55,000	522,944
1977	377,697	132,282	72,000	581,979
1978	415,823	174,299	69,000	650,122
1979	394,272	217,053	57,000	668,325
1980	514,862	282,465	65,373	862,700
1981	575,025	293,340	68,635	937,000

Para los años de 1983 a 1988 se obtuvo la proyección de las ventas totales de harina de maíz con base en los datos del cuadro anterior; utilizando el método de regresión lineal.

PROYECCION HISTORICA
VENTAS DE HARINA DE MAIZ

<u>AÑO</u>	<u>TONELADAS</u>
1983	1'065,000
1984	1'119,512
1985	1'210,620
1986	1'301,648
1987	1'392,677
1988	1'483,733

En conclusión, la aportación que proporciona la información sobre las empresas productoras de harina es conocer la capacidad de cada una de ellas y de esta forma tomar una decisión sobre el tamaño de la planta y la capacidad de producción adecuados, asegurando de esta ma-

nera la funcionalidad de la planta en estudio, así como, la generación de los beneficios ya señalados.

Principales Consumidores

Para ubicar a los consumidores, de acuerdo al volumen de harina de maíz que utilizan para satisfacer sus necesidades; se han destacado dos grupos: a nivel industrial y a nivel doméstico.

Entre los consumidores industriales podemos localizar dos subgrupos:

MOLINEROS.- Son aquéllos que utilizan el mecanismo tradicional para la elaboración del nixtamal, ocupando solamente la harina de maíz para mejorar las condiciones cualitativas de la masa lograda a partir del maíz como materia prima, o bien, para complementar sus necesidades de maíz.

TORTILLEROS.- Es la clase de consumidor industrial que convencido de las ventajas que obtiene el utilizar la harina de maíz para la elaboración de la masa, cuenta con una o más máquinas elaboradoras de tortilla en un local, donde en forma directa vende su producto al público.

Estos consumidores optan por la presentación a granel, debido a que utilizan la harina de maíz para la elaboración de tortillas que ponen a disposición del público. Para tal propósito, es necesario que cuenten con equipo auxiliar para elaborar la masa, revolviendo la harina de maíz con agua y posteriormente obtener el producto final que es la tortilla, en sus máquinas elaboradoras de este producto.

En el Grupo de Consumidores a Nivel Doméstico, se localizan los siguientes subgrupos:

URBANO.- Es el tipo de consumidor de las ciudades que ocupa la harina de maíz para la elaboración de tortillas a mano y de antojitos mexicanos.

FUERZA DE TRABAJO MOVIL.- En este tipo de consumidor se localiza a obreros, trabajadores y campesinos, que por la clase de trabajo que desarrollan, frecuentemente se ven en la necesidad de cambiar su lugar de residencia, encontrando lugares donde no existen tortillerías, teniendo que elaborar su propio alimento.

RURAL.- Por el tipo de trabajo que realizan, en esta categoría se tienen dos subclasificaciones:

Los que por dedicarse a cultivos comerciales (legumbres, frutas, etc.) o a la ganadería no cultivan maíz y se ven en la necesidad de consumir la harina en forma permanente y cuyo consumo para los fabricantes resulta estable.

El otro tipo de consumidor rural es el que trabaja exclusivamente en el cultivo de maíz, por lo que está habituado al consumo de su propio grano mediante la elaboración casera de tortillas y solamente compra la harina de maíz cuando sus reservas se agotan o cuando por condiciones climatológicas adversas su cosecha se ve afectada.

Area de Mercado

Las áreas de mercado de este proyecto, principalmente, serán los centros urbanos cercanos a la localización de la planta industrial, así como los pequeños poblados.

En los incisos siguientes se tratará más profundamente a la Harina de Maíz en lo que se refiere a su comportamiento histórico y económico.

Comportamiento Histórico de la Harina de Maíz

El mercado nacional de harina de maíz ha mostrado una dinámica de crecimiento notable en los últimos años, ya que, tanto la producción como el consumo aparente han observado tasas de crecimiento significativamente mayores a las correspondientes a la economía nacional y a la actividad de la alimentación.

Por lo expuesto anteriormente se prevee una fuerte demanda de productos derivados de la harina de maíz, entre ellos, las tortillas.

Este producto ha ampliado sus áreas de utilización extendiéndose no sólo a zonas urbanas, sino también a las rurales, lo cual ocasiona que la demanda de harina de maíz crezca más rápidamente que la industria alimenticia en general.

Dicho comportamiento histórico se muestra a continuación:

Análisis de la Demanda de Harina de Maíz

Por sus características y propiedades, la harina de maíz es el sustituto perfecto de la masa de maíz nixtamalizado para la elaboración de tortillas, las cuales son consideradas como el alimento básico en la dieta del mexicano.

Tomando en consideración lo antes descrito, podemos distinguir dos tipos de demanda:

Demanda Potencial.- Es aquella demanda que se generaría si todas las tortillas fuesen elaboradas con harina de maíz (Tabla 2.4)

Demanda Normal de la Harina de Maíz.-Es aquella demanda generada por los consumidores actuales ya convencidos de los beneficios obtenidos al emplear harina de maíz en la fabricación de tortillas.

El uso de estos dos conceptos permite medir la rapidez de sustitución de maíz por harina de maíz en la fabricación de tortillas.

Consumo de la Harina de Maíz

El consumo a nivel nacional de la harina de maíz se ha comportado de la siguiente manera:

Tabla 2.7

AÑO	CONSUMO NACIONAL DE LA HARINA DE MAIZ	
	CONSUMO (Ton)	CONSUMO PER CAPITA (Kg.)
1976	581,979	8.7
1977	650,122	9.3
1978	668,325	10.2
1979	727,000	10.8
1980	862,700	12.4
1981	937,000	13.2

Asimismo, el consumo de maíz a nivel nacional se ha comportado como sigue:

Tabla 2.8

CONSUMO NACIONAL DE MAIZ

AÑO	CONSUMO (Ton)	CONSUMO PER CAPITA (kg.)
1976	9'548.140	158.0
1977	9'819.382	157.1
1978	11'405.019	176.5
1979	11'665.452	174.7
1980	12'079.679	174.9
1981	13'636.015	192.0

Los datos anteriormente descritos muestran el comportamiento observado por el consumo de harina de maíz con respecto al de los productos derivados del maíz, esto de muestra que el consumo de harina va en aumento año con año.

Demanda nacional de la harina de maíz

Cabe hacer mención que las Entidades Federativas en las que existe producción de harina de maíz, el consumo per cápita es mayor o cercano al consumo per cápita promedio nacional, con excepción de Chiapas que por ser un estado exportador de maíz, el índice de autoconsumo es muy alto. Esta observación indica que al existir una oferta mayor, la demanda normal tendrá variaciones incrementales sustanciales.

Tabla 2.9

CONSUMO PER CAPITA DE HARINA
DE MAIZ POR ENTIDAD FEDERATIVA.

ENTIDAD	CONSUMO PER CAPITA DE HARINA DE MAIZ 1982 (Kgs.)
CHIHUAHUA	22.1
NUEVO LEON	13.6
TAMAULIPAS	17.3
VERACRUZ	16.9
SINALOA	16.0
SONORA	20.1
NAYARIT	17.4
JALISCO	19.3
MICHOACAN	16.0
CHIAPAS	7.6
EDO. DE MEXICO	14.5
NACIONAL	14.6

ANALISIS DE LA OFERTA DE LA HARINA DE MAIZ

Comportamiento Histórico de la Harina de Maíz

A continuación se presenta una tabla en la que se indica cual ha sido el comportamiento de la industria de la harina de maíz en los últimos años:

Tabla 2.10

AÑO	<u>VENTAS DE HARINA DE MAIZ</u> VENTAS DE HARINA (Ton.)
1977	581,979
1978	650,122
1979	668,325
1980	862,700
1981	937,000

En la tabla anterior se observa una clara tendencia a incrementarse las ventas año con año de la harina de maíz, de la cual, hay la necesidad de incrementar su producción, ya sea estableciendo nuevas plantas o aumentando la capacidad de producción de las plantas ya existentes.

Proveedores

La distribución geográfica de los proveedores es la siguiente:

MASECA (MOLINOS AZTECA, S. A.)

MONTERREY, N.L.	108,000 TON/AÑO
CHIHUAHUA, CHIH.	108,000 TON/AÑO
ACAPONETA, NAY.	72,000 TON/AÑO
GUADALAJARA, JAL.	36,000 TON/AÑO
ALTAMIRA Y RIO BRAVO, TAMPS.	144,000 TON/AÑO
CD. OBREGON, SON.	72,000 TON/AÑO
ZAMORA, MICH.	72,000 TON/AÑO
CHINAMECA, VER.	72,000 TON/AÑO
CULIACAN, SIN.	36,000 TON/AÑO
T O T A L	<u>720,000 TON/AÑO</u>

PARTICIPACIONES EN EL MERCADO 65.4%

MINSA (MAIZ INDUSTRIALIZADO CONASUFO, S. A.)

TLALNEPANTLA	108,000 TON/AÑO
JALTIPAN, VER.	36,000 TON/AÑO
ARRIAGA, CHIS.	36,000 TON/AÑO
GUADALAJARA, JAL.	72,000 TON/AÑO
LOS MOCHIS, SIN.	72,000 TON/AÑO
T O T A L	<u>324,000 TON/AÑO</u>

PARTICIPACIONES EN EL MERCADO 27.2%

<u>ICONSA (INDUSTRIAS CONASUPO, S.A.)</u>	
MONTERREY, N.L.	81,900 TON/AÑO
T O T A L	<u>81,900 TON/AÑO</u>

PARTICIPACIONES EN EL MERCADO 7.4%

En la información anterior se pueden observar los sitios que actualmente se encargan de la industrialización del maíz en harina, así como su participación en el mercado y por lo tanto se puede concluir cuales son los lugares en donde existe tanto la posibilidad como la necesidad de instalar nuevas plantas de harina de maíz y establecer bases más precisas para la decisión final del sitio de la localización.

En lo que se refiere a las capacidades instaladas, actualmente también se puede tomar una decisión sobre el tamaño más apropiado de la producción y de esta manera satisfacer las necesidades de la planta para poder sobresalir -- con respecto a la competencia ya establecida.

Programa de la Oferta Futura

La oferta futura de la harina de maíz se incrementará con los aumentos de capacidades de producción que actualmente se están llevando a cabo en las plantas de MINSA-CONASUPO.

Estos aumentos en la producción son:

TLALNEPANTLA: Pasará de 108,000 toneladas a 129,600, lo que indica un incremento del 20%.

GUADALAJARA Y

LOS MOCHIS: Ambas plantas que tienen una capacidad instalada actual de 72,000 toneladas se verán incrementadas a 120,000 toneladas cada una lo que indica un incremento en producción

del 70%. Estas nuevas ampliaciones en trarán en operación a principios de -- 1984.

Balance Oferta-Demanda

Conclusiones:

Con base en lo presentado en este capítulo, existe una oferta de 1'101,000 toneladas anuales de harina, basada en la capacidad instalada de las plantas, la cual se verá incrementada a 1'219,500 toneladas en 1984.

De acuerdo con la Dirección General de Productos Básicos, la demanda de harina de maíz a nivel nacional para 1982 fué de 1'065,000 toneladas, con un consumo per cápita - promedio de 14.6 kgs. anuales.

Es necesario aclarar que esta demanda se ve restringida por el programa de Abastos de Productos Básicos.

Condiciones de Pago de la Empresa a Clientes

Por las condiciones económicas actuales que tiene México, las ventas de harina de maíz se están realizando casi en su totalidad al contado, excepto las ventas que se hacen al sistema oficial de abastos.

Tiempos de Entrega de la Empresa a Clientes

Los tiempos de entrega que rigen actualmente al mercado, están basados principalmente en los programas de abasto de productos básicos de la Secretaría de Comercio, los cuales establecen una entrega de producto mensual que no puede ser alterada debido a la gran demanda y poca oferta de la harina, ocasionados por el crecimiento de la población y las pocas plantas de harina de maíz existentes en el país.

Canales de Distribución del Producto utilizados por la Empresa

Los principales canales de distribución del producto son:

Ventas directas a molineros.*

Ventas por medio de DICONSA.*

Ventas por medio de IMPECSA.*

*Posteriormente se detallarán sus actividades de cada una de ellas.

Precios del Producto

Precios de Venta

Debido a que la harina de maíz nixtamalizado es un producto básico, el precio de venta de éste se encuentra controlado por la Secretaría de Comercio, asimismo, el precio de la materia prima está controlado por la misma Secretaría.

Precio oficial (1982) para la presentación doméstica de un kg. \$21.50

Precio oficial (1982) para la presentación industrial de 20 kgs. 16.50/kg.

Precios de la harina de maíz*

Precio de harina de maíz, presentación industrial \$ 8,850.00/TON.

Precio de harina de maíz presentación comercial \$10,500.00/TON.

Este precio es fijo en toda la República Mexicana y su diferencia se basa a que en el producto de presentación comercial son mayores los costos de envoltura y flete --

*Precios vigentes en 1982

que el de presentación a granel.

Comercialización en el área del proyecto

Canales

La comercialización de la harina de maíz se efectúa a través de:

Sector Oficial

Mercado Libre.

Sector Oficial

Sistema IMPECSA.- Este canal oficial de distribución tiene por objeto hacer llegar el producto a los pequeños comerciantes.

Sistema DICONSA.- Este sistema distribuye los productos a través de las tiendas CONASUPO - COMPLAMAR Y CONASUPO.

Mercado libre.- El mercado libre está constituido en su mayoría por los consumidores mencionados anteriormente.

Otra pequeña parte del mercado libre, lo constituyen -- las tiendas de autoservicio.

NOTA: Debido a que el producto en estudio va a ser controlado y distribuido por el Gobierno, éste se encarga de todo lo referente a la comercialización por ser una política ya establecida.

CAPITULO III

LOCALIZACION DE LA PLANTA

LOCALIZACION DE LA PLANTA

Generalmente, la mala elección del lugar en donde se -- construirá la planta trae consecuencias graves que repercuten casi siempre en elevados costos de transporte, gastos excesivos en el almacenamiento de materia prima, --- grandes costos de mano de obra, etc. Debido a las razones mencionadas anteriormente, es muy importante seleccionar el lugar óptimo en cuanto a mercado y servicios, ya que el éxito de una empresa dependen en gran parte de su buena ubicación.

En este capítulo se estudian los elementos que para la - localización del proyecto son importantes, así como la - oferta que de éstos tienen diferentes lugares de la Repú**u**blica Mexicana.

Este proceso suele llevarse a cabo en dos etapas: en la primera se selecciona el área general y, en la segunda, se elige la ubicación precisa para efectuar la instala-- ción. Los estudios de localización deben ser contínuos en empresas que tienden a perpetuarse en el tiempo, ya que la variación de ciertos factores podría económicamente aconsejar nuevas localizaciones.

FACTORES DE LA LOCALIZACION DE LA PLANTA

La ubicación se obtendrá como el punto óptimo o subóptimo que resulta del mejor compromiso de los siguientes - factores:

Fuentes de Materia Prima.

Disponibilidad y Precio de Mano de Obra.

Ubicación de Mercados

Disponibilidad y precio de electricidad, combustible, -- agua, teléfono, eliminación de desperdicios, etc.

Transportes y Servicios Públicos diversos.

Ventajas Impositivas.

Factores Climáticos Especiales.

Imponderables.

El primer factor (Fuentes de Materia Prima) puede ser de terminante en los siguientes casos:

Material Voluminoso y de bajo costo.

Materiales que se reducen grandemente en el proceso.

Materiales perecederos, tales que el proceso aumente sus posibilidades de conservación (pescados, harina, latas).

A fin de evaluar convenientemente las alternativas y la influencia de las fuentes de materia prima, se requerirá información específica sobre las diferentes ubicaciones, las disponibilidades en el ciclo estacional, los diferentes precios, condiciones de pago, tarifas de transporte para los diferentes medios, tratando de lograr que el valor agregado de transportes sea mínimo.

En todos los casos el problema de localización consiste en tres elementos principales:

Necesidades Específicas.

Posibilidades Disponibles.

Elección de alternativa más adecuada.

Respecto a las necesidades específicas una lista de las mismas incluye típicamente los siguientes factores.

Area o espacio requerido.

Condiciones, naturaleza y característica del espacio:

Orientación.

Topografía.

Subsuelo.

Vientos dominantes.

Mejoramientos.

Reubicación de instalaciones de fuerza motriz o suministros.

Vías de acceso.

Relaciones con orígenes y destinos de:

Materia prima.

Proveedores

Mercados.

Transportes externos (ferroviarios, marítimos, camiones, etc.)

Contactos.

Con el personal: disponibilidad, tipo, etc.

Con servicios públicos y auxiliares: E.E., aguas, etc.

Con servicios locales: Bancos, policía, recolección de desperdicios, servicios comerciales, etc.

Con autoridades oficiales: Impuestos, Códigos de Edificación, restricciones, etc.

Alrededores.

Empresas vecinas, clima, actitud general del estado, aspecto edificio, etc.

Hospitales, escuelas, viviendas, bienestar, etc.

Inversiones.

Tierra.

Mejoramiento del terreno.

Edificios, construcción o renta.

Rentabilidad potencial.

Costos operativos.

Economías y beneficios.

Una vez especificada la lista de requisitos se inicia -

la búsqueda. Se irán confrontando las disponibilidades con los requisitos.

La investigación preliminar, que tenderá a reducir el número de ubicaciones potenciales, se realiza estudiando mapas y confrontando informes oficiales del Gobierno Federal o Estatal. Esto eliminará áreas que no incluyen los requisitos por no tener gente, caminos, etc., adecuados

Entre los factores imponderables se deberá hacer una prolija evaluación de los aspectos culturales, políticos y gremiales de la comunidad.

O sea que una vez que se han analizado los factores mencionados anteriormente debe recogerse la información especial para evaluar la comunidad.

DETERMINACION DE LA LOCALIZACION DE LA PLANTA

Los factores que determinan la localización adecuada de una planta industrial, son básicamente:

La proximidad a la materia prima o al mercado de consumo, la disponibilidad de mano de obra con grado de especialización adecuado a las necesidades del proyecto y, una infraestructura que pueda brindar los servicios requeridos por la planta.

Otros factores que se tomaron como decisivos fueron: Ubicación de las plantas existentes en la República (ver plano anexo) y donde se observan 3 zonas en las cuales no hay plantas de harinade.mafz en existencia.

Dichas zonas se mencionan a continuación:

Península de Yucatán.- Yucatán.

Zona del centro de la República.- Puebla.

Zona Norte-Central de la República.- Zacatecas

Oferta y demanda de harina de maíz en las zonas antes --
mencionadas.

Cercanía con los Almacenes Nacionales de Depósito (ANDSA),
existentes en dichas zonas y de este modo evitar costos
de almacenaje y posibles inexistencias de maíz.

En cuanto a la proximidad con el mercado terminal, se pue
de decir que el consumo de la harina de maíz y en general
el de cualquier producto alimenticio, es proporcional a
la población de una ciudad determinada; por lo tanto, los
mayores mercados potenciales para el proyecto son:

Mérida, Yuc.

San Martín Texmelucan, Pue.

Area metropolitana de Zacatecas, Zac.

EVALUACION DE LOS FACTORES Y SELECCION DE LUGAR.

Para la localización de la Planta, se realizó la evalua--
ción de los factores que eran esenciales para el logro de
los objetivos del proyecto, primeramente asignándole una
calificación entre cero y diez, dependiendo de la importanu
cia que dicho factor tenía dentro de la empresa, poste---
riormente se asignaron calificaciones también de cero a
diez a los factores, dependiendo éstas de lo que ofrecían
los Estados hacia cada uno de los factores en cuestión, -
los resultados obtenidos se muestran en la tabla 3.1.

Como podrá observarse en dicha tabla de estos tres Esta--

PLANTA NACIONAL PRODUCTORA DE HARINA DE MAIZ

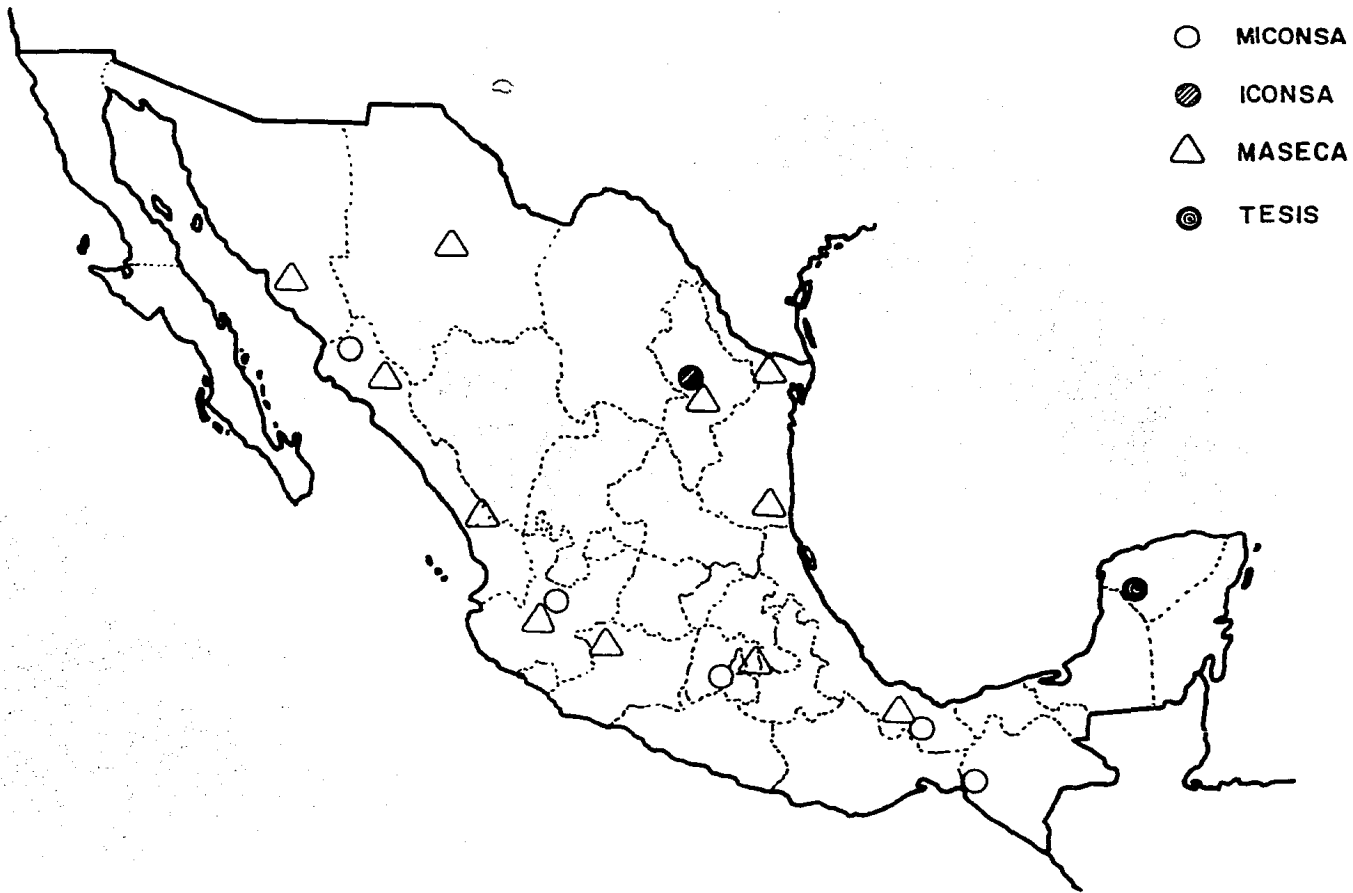


Tabla 3.1

EVALUACION DE FACTORES PARA
LA LOCALIZACION DE LA PLANTA

FACTOR	PESO	E S T A D O S					
		PUEBLA		YUCATAN		ZACATECAS	
		PESO CALIF.	PESO CALIF.	PESO CALIF.	PESO CALIF.	PESO CALIF.	PESO CALIF.
MAIZ	10	10	100	8	80	9	90
CALIDRA	3	9	27	9	27	9	27
AGUA	9	8	72	8	72	3	27
MERCADO	9	6	54	8	72	8	72
TELEFONO, CORREO	4	7	28	6	24	7	28
FERROCARRIL	8	8	64	8	64	8	64
CARRETERAS	8	6	48	7	56	6	48
COSTO DE TERRENO	4	6	24	8	32	9	36
MANO DE OBRA DIRECTA	4	8	32	8	32	8	32
MANO DE OBRA INDIRECTA	5	8	40	8	40	8	40
CENTROS EDUCATIVOS	3	7	21	7	21	7	21
SITUACION LABORAL	7	6	42	8	56	6	42
CLIMA	6	7	42	8	48	7	42
SUCS. MUNICIPALES	8	8	64	8	64	8	64
PARQUE INDUSTRIAL	2	7	14	7	14	7	14
INCENTIVOS FISCALES	8	2	16	8	64	8	64
ENERGIA ELECTRICA	9	7	63	6	54	4	36
GASODUCTO	7	8	56	8	56	7	49
SALARIOS	6	6	36	6	36	6	36
ALMACEN DE DEPOSITO	8	8	64	8	64	8	64
NIVEL CULTURAL	4	7	28	8	32	8	32
DIVERSIONES	1	8	8	6	6	4	4
T O T A L			943		1014		932

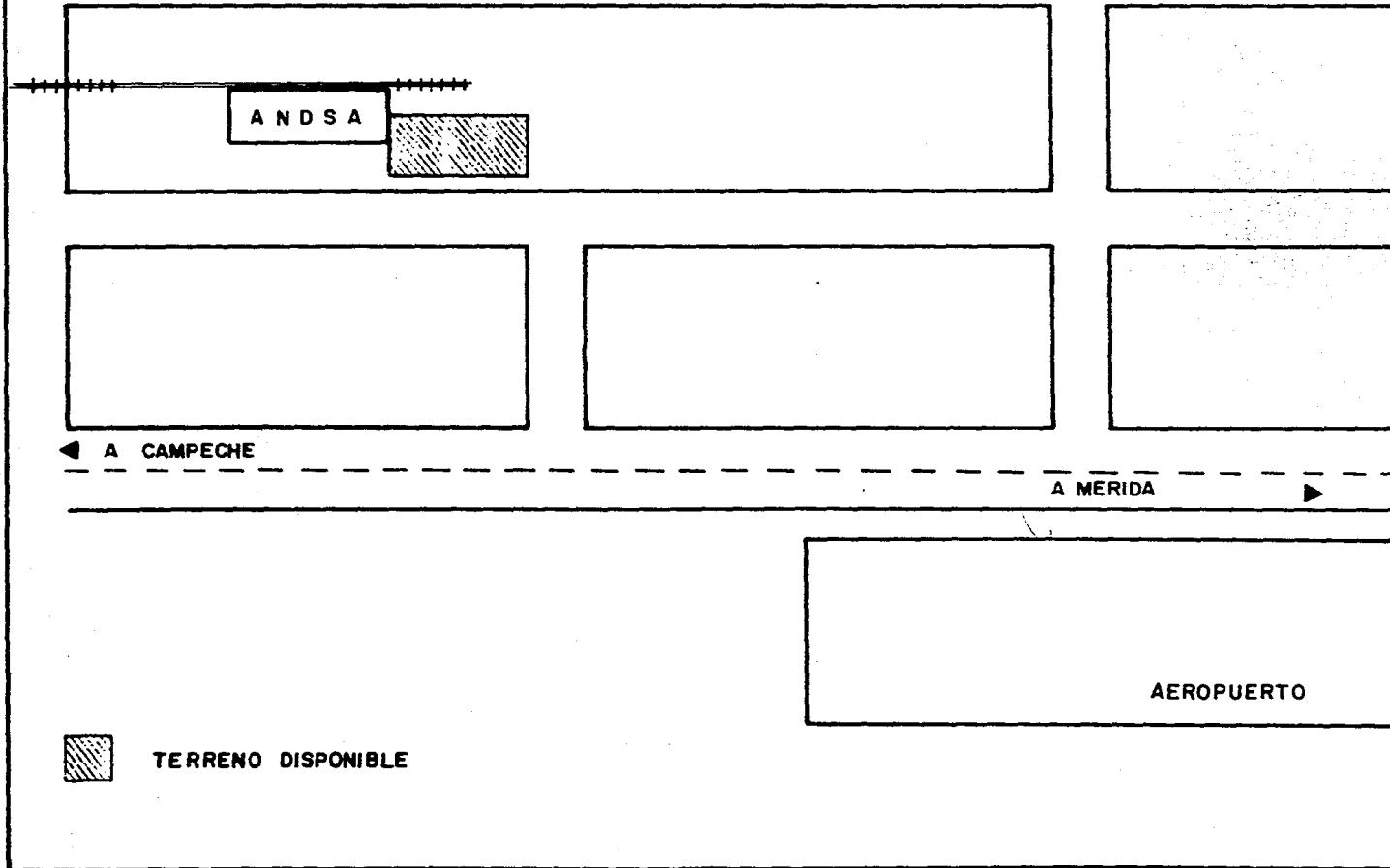
dos el que presenta mayores beneficios y perspectivas, es el Estado de Yucatán, siendo Mérida la Ciudad Elegida.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente y debido a que Mérida cuenta además con una infraestructura industrial -- adecuada, abundante mano de obra, así como cercanía con los Almacenes Nacionales de Depósito, S.A. (ANDSA), se propone que la planta sea localizada en las cercanías de dicha Ciudad.

En el siguiente capítulo se expone el análisis de los -- factores que llevaron a determinar esta propuesta.

Area de Mercado. - El área de mercado que abarcará la -- planta de Harina de Maíz de este estudio será principalmente el Estado de Yucatán, con la posibilidad de vender producto a los Estados de Campeche y Quintana Roo, de existir una producción sobrante en la planta.

LOCALIZACION DEL SITIO



CAPITULO IV

CONDICIONES DEL SITIO ELEGIDO

CONDICIONES DEL SITIO ELEGIDO

Habiendo sido electa la Ciudad de Mérida, Yuc., como el sitio indicado para la localización de la planta, ya que presenta las mejores condiciones respecto a los factores que ofrecían los otros sitios propuestos, a continuación presentaremos un análisis de dichos factores.

Bajo ciertas circunstancias sólo algunos aspectos de este proyecto de inversión se investigan detalladamente, ya que se limitan a establecer los hechos y las cifras de un mercado regional.

Este análisis de mercado en sí, sirve como base para justificar el porqué de tomar tal decisión, antes de investigar todos los detalles técnicos de la producción. Ya que, problemas como el suministro de agua y energía eléctrica para ciertas inversiones pueden tener una importancia tal que sus investigaciones se hacen antes de examinar otros aspectos.

Este capítulo se desarrolló previendo que los estudios -- parciales sólo son útiles en casos en que, sin lugar a -- duda se quiera comprobar la factibilidad de un proyecto y, que por lo tanto, pueda ahorrarse el costo de la elaboración de cualquier otra parte del estudio.

Por otra parte se señalan los beneficios de la elección y las ventajas que presenta la localidad con respecto a las otras zonas industriales propuestas.

MATERIAS PRIMAS.

Maíz- La agricultura en el Estado de Yucatán se basa fundamentalmente en el cultivo del Henequén y del Maíz. Actualmente en el Estado el 90% de sus tierras cultivables lo ocupa el Maíz.*

A continuación se presenta una tabla que proporciona los datos registrados en el Estado durante los últimos años con respecto a la siembra del Maíz:

MAIZ

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA (Has.)	PRODUCCION (tons.)
1977	74,188	68,430
1978	136,830	177,039
1979	135,812	126,242
1980	143,951	129,829
1981	155,311	156,465

Para el año 1982 las estimaciones fueron las siguientes:

DISTRITO	SUPERFICIE PROGRAMADA	PRODUCCION ESTIMADA	RENDIMIENTO PROMEDIO
I MERIDA	46,262	38,389	0.8
II TICUL	67,338	76,389	1.1
III VALLADOLID	79,289	67,592	0.8
48 TICUL	2,529	10,166	4.0
UNIDADES DE RIE GO	328	428	1.3
	195,746	191,459	0.978

* FUENTE: ESTADISTICA SOBRE EL CULTIVO DE MAIZ EN YUCATAN,
SECRETARIA DE GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATAN.

De acuerdo a la estructura de la demanda de maiz en el año 1982, el destino de éste fué como sigue:

Autoconsumo	17.7%
Industria tortillera	64.6%
Industria harinera	-.-
Otros consumos	5.3%
Existencias finales	<u>12.4%</u>
	100.0%

En relación a datos proporcionados por MINSA CONASUPO y con base a las experiencias en sus plantas ya instaladas se tiene que:

El consumo de maiz de la planta industrializadora de -- 120 TON/DIA, al trabajar 317 días al año será de 38,000 TON., estos días de labor se fundamentan en políticas de la empresa y posibles imprevistos, además de considerar un 94.5% en la relación Maiz-Harina debido a las mermas en todo el proceso.

Cal y Papel.- La capacidad de la planta de harina será de 120 TON/DIA, tomando como base este dato las cantidades a usar de materia prima secundaria son las siguientes:*

Cal Hidratada	350 TON/AÑO
Papel de Empaque	361 TON/AÑO

Para no tener problemas de surtimiento de estas materias es necesario mantener un almacenamiento adecuado basándonos en los tiempos de entrega que tienen las plantas productoras de éstas.

* FUENTE: Departamento de Producción MINSA-CONASUPO.

Mano de Obra Directa

El personal que se requerirá para laborar en la fábrica, así como la cantidad que será necesaria para cubrir las distintas facetas de producción y de mantenimiento, se relacionan a continuación:

PROCESO

OPERADOR DE PROCESO	12
FOGONERO	3
OPERADOR	3
ESTIBADOR	3
AUXILIAR DE EMPAQUE	3

MANTENIMIENTO

ELECTRICISTA DE PRIMERA	3
MECANICO DE PRIMERA	3
AYUDANTE DE ELECTRICISTA	3
AYUDANTE DE MECANICO	3

SERVICIOS AUXILIARES

CHOFER AUTO-GRUA	3
AUXILIAR DE PLANTA	<u>15</u>
T o t a l	54

El Estado de Yucatán cuenta con el personal calificado -- que requiere la planta para su buen funcionamiento, ya que tiene escuelas técnicas a nivel medio, así como una Universidad que imparten las carreras requeridas por la empresa.

SERVICIOS.- Para la localización de la planta de Harina de Maíz deben considerarse los principales factores que inciden en lograr un costo mínimo unitario en la producción, estos factores a considerar son:

Cercanía a las fuentes de materia prima.

Almacenamiento del grano (ANDSA).

Cercanías de los centros de consumo.

El factor más importante de los antes mencionados es el del almacenamiento de grano, debido principalmente a las características físicas* de éste, ya que a mayor manejo de material aumentan considerablemente las mermas y además la planta industrializadora no tiene la función de acopio, ya que ésta pertenece a CONASUPO.

El Estado de Yucatán cuenta con una capacidad de almacenamiento de 70,450 toneladas, de acuerdo a la información de CONASUPO Y ANDSA.

Las principales bodegas se encuentran ubicadas en la Ciudad de Mérida, con una capacidad de almacenamiento de -- 59,000 toneladas, lo que equivale al 83.6% de la capacidad instalada; las restantes 11,450 (16.4%) se encuentran distribuidas en el resto del Estado.

Se dispone así de pequeños centros de acopio donde se recibe la cosecha de maíz, para luego transportarla por camión o ferrocarril a los almacenes de la Ciudad de Mérida.

* Características Físicas del Maíz:

Humedad	15.0% máximo
Granos dañados	10.0% máximo
Granos quebrados	2.0%
Peso específico	69.5 kg. por hectolitro
Granos de otros colores	sin límite

La capacidad de almacenamiento reportada por CONASUPO es la que se muestra en la tabla 4.1.

INFRAESTRUCTURA SOCIAL.

El área metropolitana de la Ciudad de Mérida, Yuc., --- cuenta con los servicios adecuados para el desarrollo de la empresa.

Los servicios con que cuenta el área son:

- Vías de comunicación.
- Líneas férreas.
- Aeropuerto Internacional.
- Carreteras.
- Puertos.
- Red de Distribución de gas natural.
- Disponibilidad de materias primas.
- Red de energía eléctrica industrial.

Transporte

El Estado cuenta con una red de carreteras que une a las principales ciudades y que puede ser aprovechado para la comercialización y distribución del producto.

La red de carreteras alcanza una extensión de 5,600 kms., de los cuales 2,700 kms. son caminos pavimentados; 2,800 kms. son carreteras revestidas y 100 kms. son terracería.

Por otro lado, la infraestructura férrea, cuenta con una red de 465 kms. que comunica a la capital del Estado con las principales localidades, así como con el resto de la República.

Tabla 4.1

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO REPORTADA POR CONASUPO

	MUNICIPIO	*	LOCALIDAD	NOMBRE DEL CENTRO	CAPACIDAD (Ton)	CONDICION
1.-	MERIDA	B	MERIDA	SEIJO	6,000	RENTADA
2.-	MERIDA	B	MERIDA	SALVADOR ALVARADO	3,000	PRESTADA
3.-	MERIDA	B	CD. INDUSTRIAL	CD. INDUSTRIAL	8,000	RENTADA
4.-	PETO	B	PETO	PETO	1,000	PROPIA
5.-	VALLADOLID	B	VALLADOLID	VALLADOLID	100	RENTADA
6.-	VALLADOLID	A	VALLADOLID	VALLADOLID	3,000	PROPIA
7.-	TIZIMIN	B	TIZIMIN	TIZIMIN	250	RENTADA
8.-	TIZIMIN	A	TIZIMIN	TIZIMIN	5,000	PROPIA
9.-	CENOTILLO	B	CENOTILLO	CENOTILLO	1,600	PROPIA
10.-	MERIDA	A	MERIDA	DEPENDENCIA	22,500	PROPIA
11.-	MERIDA	A	CD. INDUSTRIAL	GRANELERA	20,500	PROPIA
					<u>70,450</u>	

* A.- ANDSA (ALMACENES NACIONALES DE DEPOSITO, S.A.)

B.- BORUCONSA (BODEGAS RURALES CONASUPO, S.A.)

En el renglón marítimo, se dispone de importantes instalaciones portuarias. Destaca el Puerto Progreso, por donde salen productos al exterior y entran productos para consumo interno.

En el aspecto aéreo, en la Ciudad de Mérida, opera un Aeropuerto Internacional, existiendo también en el Estado 16 aeropistas para aparatos aéreos menores.

El grado de utilización que se le da a esta infraestructura en términos generales es aceptable, como en la de otras ciudades industriales, existiendo situaciones de saturación en algunos renglones como carreteras y subutilización en otros, como en los puertos marítimos.

- Otros servicios.

El problema de vivienda para el personal que labore en la planta no existirá de instalarse ésta, en la Ciudad de Mérida, ya que este lugar cuenta con una infraestructura social que acepta la migración de población, esta afirmación se basa en el hecho de que Mérida está clasificada entre las zonas de prioridad o sea que requiere de crear nuevas fuentes de trabajo, además que el personal que necesita la planta en estudio es mínimo, por lo que es factible que incluso éste se encuentre ya instalado en la Ciudad ya mencionada.

FACTORES INSTITUCIONALES

Con base en el Plan Nacional de Desarrollo Industrial y en el Programa de Fomento Global de Productos Básicos, se publicó el 27 de abril de 1981 en el Diario Oficial de la Federación el "Programa de Fomento para la Industria -

Productora de Harina de Maíz Nixtamalizado, destinada a la elaboración de alimentos para consumo humano", que tiene como objetivos principales los siguientes:

"Promover la sustitución gradual de masa de nixtamal por harina de maíz nixtamalizado en la fabricación de masa y tortillas, así como la posibilidad de enriquecimiento nutricional de la masa de la tortilla de maíz mediante la incorporación de proteínas".

"Satisfacer la demanda esperada para el mercado interno."

"Que los precios de productos básicos se vayan reduciendo paulatinamente a través del tiempo".

Otro factor que se consideró fundamental para decidir la realización del proyecto fueron los apoyos que brinda el Gobierno Federal y son los siguientes:

"20% de crédito fiscal para la nueva generación de empleos en cualquier lugar del territorio nacional, excepto Zona III-A y Zona III-B". (plano anexo)

"20% de crédito fiscal por nuevas inversiones en cualquier lugar del territorio nacional, excepto zona III-A y para el caso de ampliación en la zona III-B".

"Estímulos a la adquisición de maquinaria y equipo de fabricación nacional equivalentes a un crédito fiscal del 5% sobre el valor de adquisición de dichos bienes".

"Precios diferenciales en el consumo de energéticos hasta de un 30% sobre la facturación, correspondientes a precios nacionales".

"Crédito fiscal del 10% sobre el monto de las inversiones destinadas a mejorar o ampliar su propio aparato distributivo".

Además de los apoyos anteriores, se otorgan a las empresas los siguientes estímulos fiscales especiales:

"Apoyo del Estado en el abasto de materias primas e insumos elaborados o contratados por empresas gubernamentales".

Las empresas registradas en este programa de fomento serán apoyadas en sus gestiones de financiamiento tendientes a incrementar sus volúmenes de producción de bienes básicos, así como su distribución.

Se apoyará asimismo, la distribución de los bienes producidos por empresas registradas en el programa a través de los establecimientos de empresas descentralizadas y paraestatales.

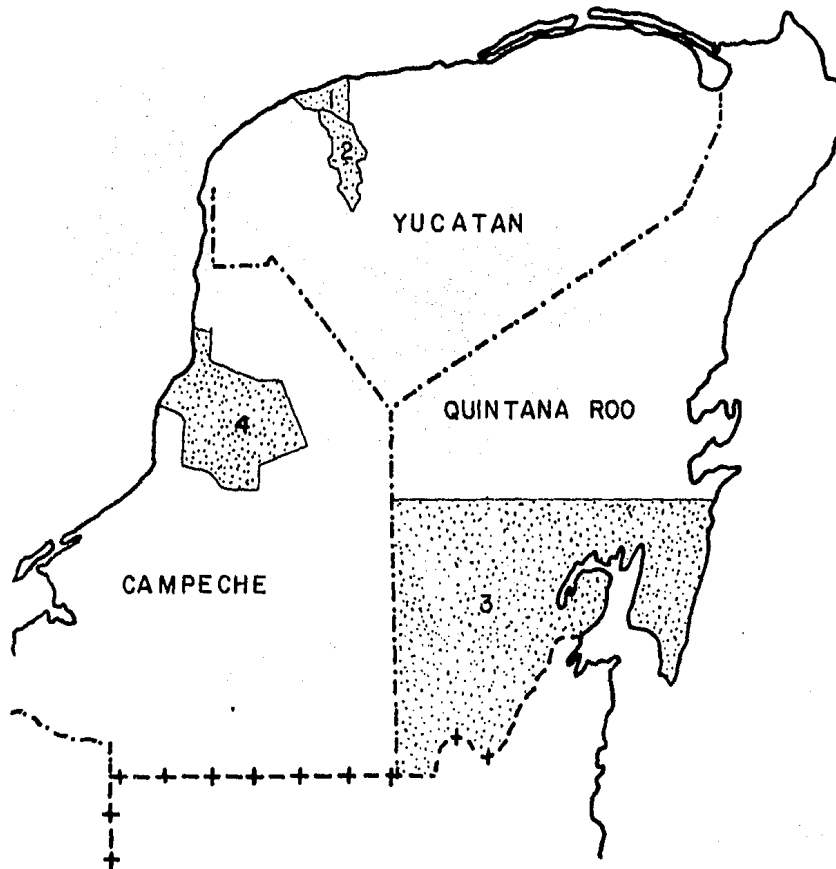
Aunque el Estado de Yucatán tiene una clasificación dentro del Plan Nacional de Desarrollo Industrial de Zona 1-B (prioridad para el desarrollo industrial urbano); se pueden obtener todos los apoyos antes señalados en cualquier lugar del territorio nacional, excepto Zonas III-A y III-B (plano anexo)

BENEFICIOS DE LA ELECCION

Las ventajas que presenta esta localidad con respecto a las otras zonas industriales, como son: San Martín Texmelucan, Pue. y Zacatecas, Zac., es que se encuentra en una zona de prioridad fiscal, (así como la posibilidad -

MUNICIPIOS PRIORITARIOS DE LA REGION
DE LA PENINSULA DE YUCATAN

(ESTIMULOS FISCALES)



 PRIORIDAD 1 B

1 PROGRESO YUC.

3 PAYO OBISPO Q. R.

2 MERIDA YUC.

4 CAMPECHE CAMP.

de instalar esta planta para un autoconsumo y también - de surtir a los Estados de Campeche y Quintana Roo de - surgir sobrantes en la producción de la planta), impli- cando ésto la disminución en gastos de fletes, seguros, etc.

Mercado Actual y Futuro

Características del mercado de consumo (Harina de Maíz):

Demanda Actual

De acuerdo a las cifras que presenta la Dirección General de Productos Básicos de la SECOFIN, para el año de 1982, el Estado de Yucatán presentó una demanda de consumo de Harina de Maíz por 11,609 ton., significando una participación porcentual nacional de 1.1 y un consumo per cápita de 10.4 kgs.

COMPORTAMIENTO HISTORICO DEL MAIZ EN EL ESTADO DE YUCATAN

La siguiente información ayuda a confirmar el porqué de la localización de la planta de Harina de Maíz en Yuca- tán (cercanía con las fuentes de materia prima y de consumo del producto final).

Consumo de Maíz

En el Estado de Yucatán el consumo de Harina de Maíz, -- en función al consumo nacional, se ha comportado como -- sigue:

Tabla 4.2

CONSUMO DE HARINA DE MAIZ EN EL ESTADO
DE YUCATAN

AÑO	CONSUMO (Ton.)	CONSUMO PER CAPITA (kg)
1977	6,267	6.6
1978	6,943	7.1
1979	7,723	7.7
1980	9,132	8.8
1981	10,021	9.4

De la misma manera, el consumo de maíz en el Estado de Yucatán en función al consumo nacional, es como sigue:

Tabla 4.3

CONSUMO DE MAIZ EN EL ESTADO DE YUCATAN

AÑO	CONSUMO (Ton.)	CONSUMO PER CAPITA (kg)
1977	106,898	113.0
1978	123,727	126.9
1979	126,202	125.7
1980	130,077	125.8
1981	147,214	138.1

Situación de la Demanda

Estructura de la demanda de maíz en 1982 en el Estado de Yucatán.

Auto-Consumo	28,354 Ton.
Industria Tortillera	105,949 Ton.
Otros Consumos	<u>8,764 Ton.</u>
	143,667 Ton.

Por no contar con plantas productoras de Harina de Maíz el Estado de Yucatán no demandará maíz para la elaboración de este producto.

Demanda futura.- Utilizando el índice de crecimiento que establece el Plan Nacional de Desarrollo Industrial para el consumo nacional de Harina de Maíz y que es el del -- 20% y con base a su comportamiento en años anteriores,* se realizó una proyección que se presenta en la tabla -- 4.4.

Tabla 4.4

DEMANDA DEL CONSUMO DE HARINA DE MAIZ EN EL --
ESTADO DE YUCATAN PARA EL PERIODO DE 1983-1987

ANOS	DEMANDA DE HARINA DE MAIZ (Ton)	CONSUMO DE HARINA DE MAIZ PER CAPITA (Kg)
1983	13,240	11.1
1984	14,510	11.8
1985	15,939	12.6
1986	17,406	13.2
1987	198,953	14.0

Demanda Futura Potencial.- Utilizando el índice de crecimiento del consumo nacional de maíz que es de 20%, se realizó una proyección que se indica en la siguiente tabla:

*Tabla 4.2 Consumo de Harina de Maíz en el Estado de Yucatán.

Tabla 4.5

DEMANDA FUTURA POTENCIAL DE TORTILLAS Y
SU EQUIVALENTE EN HARINA DE MAÍZ* EN EL
ESTADO DE YUCATÁN PARA EL PERIODO DE
1983-1987

AÑOS	DEMANDA DE TORTILLA	EQUIVALENTE EN HARINA DE MAÍZ (Ton)	CONSUMO DE TORTILLAS
1983	174,851	105,970	146.8
1984	182,492	110,601	148.4
1985	190,459	115,429	149.9
1986	198,752	120,455	151.5
1987	297,385	125,687	153.1

Demanda Ordinaria de Harina de Maíz

De acuerdo a la Dirección General de Productos Básicos - de la Secretaría de Comercio, la demanda de Harina de Maíz para 1982 en el Estado de Yucatán fué de:

Demanda 11,609 ton.
Consumo Per Cápita 10.4 kg.

Esta demanda fué adquirida a otros centros de consumo - fuera de Yucatán.

Demanda Potencial de Harina de Maíz

Tomando como base la estructura de la demanda de Harina de Maíz de 1982 en el Estado de Yucatán y de acuerdo a datos proporcionados por la Dirección General de Productos Básicos (tabla 4.2), se observó que la demanda de la tortilla en el Estado fué de:

*Si la demanda total de tortilla fuera producida a partir de Harina de Maíz y no de masa.

162,186 toneladas

Si esta cantidad de tortillas fuese fabricada exclusivamente de Harina de Maíz se obtiene la demanda potencial de Harina de Maíz, la cual fué en 1982 de 98,925 toneladas.

Principales Consumidores

Los puntos a considerar en este análisis son los mismos que se mencionaron en el estudio de mercado macroeconómico.

Panorama de la Demanda Futura

Mientras que la tortilla sea la base de la dieta del mexicano, la demanda de Harina de Maíz seguirá existiendo. Asimismo, la demanda potencial en la medida en que se -- oriente principalmente a los consumidores industriales -- de los beneficios que se obtienen al substituir al maíz por la Harina de Maíz en la fabricación de tortillas, -- dicha demanda se seguirá incrementando año con año.

Proyección de la Demanda

Demanda Ordinaria

Tomando como base el índice de crecimiento del consumo nacional que es del 20% de harina de maíz proyectada mediante la técnica de mínimos cuadrados y aplicados al -- consumo per cápita en el Estado de Yucatán, se tiene:

<u>AÑO</u>	<u>CONSUMO PER CAPITA (kg)</u>
1983	11.1
1984	11.8
1985	12.6
1986	13.2
1987	14.0

Demanda Potencial.

Proyectando el índice de crecimiento de consumo de maíz a nivel nacional, mediante la técnica de mínimos cuadrados y aplicándolos a la demanda actual de tortillas (tabla 4.4), se obtienen la demanda de tortillas en el Estado de Yucatán para los próximos años.

<u>AÑO</u>	<u>DEMANDA DE TORTILLAS (Ton.)</u>
1983	174,851
1984	182,492
1985	190,459
1986	198,752
1987	207,385

Si se considera que la cantidad demandada de tortillas - se fabricará exclusivamente con Harina de Maíz, se obtiene la demanda potencial de este producto para la zona en estudio.

<u>AÑO</u>	<u>DEMANDA POTENCIAL DE TORTILLAS (Ton)</u>
1983	105,970
1984	110,601
1985	115,429
1986	120,455
1987	125,687

Mercado

La demanda de Harina de Maíz para 1982 en el Estado de Yucatán fué de 11,609 toneladas, lo que representó un consumo per cápita de 10.4 kgs.

La demanda potencial en 1982 del Estado, hubiera sido de 98,295 toneladas de Harina de Maíz, si toda la tortilla se fabricara de este producto.

La oferta nacional de Harina de Maíz no podrá cubrir en un futuro la demanda estatal de Yucatán, por el crecimiento que tendrá esta industria comparada con el crecimiento de consumo a nivel nacional, y debido a que el país no cuenta con un número suficiente de plantas elaboradoras de Harina de Maíz.

Respecto a la materia prima principal (Maíz), en el Estado de Yucatán no se encontrarán problemas para abastecer las necesidades de la planta, si ésta es de una capacidad de 120 ton/día; esta capacidad propuesta está basada en los resultados obtenidos de la demanda futura de harina de la entidad.

Si la capacidad de la planta es de 120 ton/día, se tendrá un mercado cautivo del 32% de la producción, por lo que -

la comercialización del restante (68%) se recomienda sea a través de las tortilladoras establecidas, así como los canales oficiales para el mercado de menudeo.

Observando el análisis anterior, se puede determinar la importancia de llevar a cabo la realización del presente proyecto, ya que en caso contrario no se satisficaría la demanda del producto y además se llegaría a la saturación en la producción de las plantas ya existentes en el país.

CAPITULO V
INGENIERIA DEL PROYECTO

INGENIERIA DEL PROYECTO

La "Ingeniería del Proyecto", se refiere a aquella parte del estudio que se relaciona con su fase técnica, - es decir, con la participación de los ingenieros en las etapas del estudio, instalación, puesta en marcha y funcionamiento del proyecto.

En lo que sigue se hará referencia a la fase técnica -- del estudio más bien que a la realización, comentando brevemente los aspectos básicos que hay que considerar en cuanto a ingeniería. Los puntos que se citan sólo tienen por objeto señalar en términos generales el tipo de problemas que plantea la fase técnica del proyecto y proporcionar algunas indicaciones en cuanto a presentación.

Todo proyecto de ingeniería requiere, en mayor o menor grado, una cantidad de ensayos e investigaciones preliminares que determinan muchas de las decisiones adoptadas en el curso del estudio.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Harina de Maíz

La Harina de Maíz se elabora con base en la nixtamalización, molienda y deshidratación del maíz, llegándose a obtener un producto seco y que al contacto con el agua produce lo que se conoce con el nombre de masa; ésta a su vez, sirve para elaborar tortillas y los clásicos an tojitos mexicanos, así como otro tipo de alimentos.

La harina, por lo tanto, es un sustituto perfecto del maíz en su forma natural.

La elaboración de tortillas se puede llevar a cabo, siguiendo el proceso tradicional, ésto es, nixtamalizando el maíz, moliéndolo y produciendo masa o bien directamente utilizando Harina de Maíz.

Consecuentemente se puede afirmar que la demanda de harina es la misma que la de maíz.

La tortilla es un artículo de primera necesidad en la dieta del mexicano, lo que significa que al bajar el po der adquisitivo familiar, la cantidad que se destine a la adquisición de tortillas permanece constante o descenderá ligeramente.

Es un producto de alta inestabilidad de precio-demanda, ésto significa que a cualquier baja o alza de precio la demanda permanecerá constante.

Normas

Harina de Maíz Nixtamalizado NOM. F-46-S-1980.

Esta norma oficial mexicana establece las especificaciones que debe cumplir el producto denominado Harina de Maíz Nixtamalizado.

Especificaciones

Las especificaciones que se establecen en esta norma sólo podrán satisfacerse cuando en la elaboración del producto objeto de esta norma, se utilicen materias primas de calidad sanitaria, se apliquen buenas técnicas de elaboración y se realicen en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas, que aseguren que el producto es apto para el consumo humano, de acuerdo con el Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos, sus reglamentos y demás disposiciones de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

La Harina de Maíz Nixtamalizado en su único tipo y grado de calidad, debe cumplir con las siguientes especificaciones:

Sensoriales

Color.- Debe ser blanco amarillento o característico de la variedad de grano empleado.

Olor.- Debe ser característico y no presentar signos de rancidez y otro olor extraño.

Sabor.- Debe ser característico del producto y no presentar ningún sabor extraño.

Microbiológicas

El producto objeto de esta norma no debe contener microorganismos patógenos, ni más de 1,000 Col/g de hongos, ni biotoxinas fuera de los límites que la Secretaría de Salubridad y Asistencia señala en esta norma.

Contaminantes Químicos

Plaguicidas.- El producto objeto de este estudio no debe contener residuos de plaguicidas en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud.

Los límites máximos para estos contaminantes, quedan sujetos a lo que establezca la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Contaminantes Metálicos.- El producto de esta norma no debe exceder el límite del contaminante metálico que se menciona a continuación:

Arsénico 0.3 mg/kg (ppm) máximo.

Biotoxinas.

Alatoxinas 20 ug/kg (0.02 mg/kg) (0.02 ppm)

Materia Extraña objetable.- El producto objeto de esta norma debe estar libre de fragmentos de insectos, pelos y excretas de roedores, así como, cualquier otra materia extraña.

Ingredientes Básicos.- La Harina de Mafz Nixtamalizado está compuesta esencialmente por lo siguientes ingredientes:

Mafz

Agua

Cal

En este producto no se permite el empleo de aditivos ---
(conservadores, colorantes, etc.)

Aspecto.- Debe ser granuloso con una finura tal que el
75% como mínimo pase a través de un tamiz NOM. No. 24 M
60 U.S.

FISICAS Y QUIMICAS

La Harina de Maíz Nixtamalizado debe cumplir con las especificaciones físicas y químicas anotadas en la Tabla 2.6.

Tabla No. 2.6

ESPECIFICACIONES DE LA HARINA DE MAIZ

<u>ESPECIFICACIONES</u>	<u>MINIMO</u>	<u>MAXIMO</u>
Humedad %		11.0
Proteínas % (nitrógeno X 6.25)	8.0	
Cenizas %		1.5
Extracto Etereo		2.0

NOTA: las especificaciones correspondientes se refieren sobre base seca.

Normas de Calidad

La Harina de Maíz Nixtamalizado, es el producto que se obtiene de la molienda de los granos de maíz (Zea Mays) sanos, limpios y previamente nixtamalizados y deshidratados y que cumple con las especificaciones señaladas anteriormente, de este modo se está asegurando que el producto va a ser de primera calidad para ser competitivo en el mercado de consumo y poder convencer a los futuros consumidores de las bondades de la Harina de Maíz.

Productos similares

No existe en el mercado un producto similar a la Harina de Maíz, los productos que pueden ser competencia para la harina son: la harina de trigo, la cual tiene gran aceptación en el norte del país para hacer tortillas y, en segundo lugar, la masa de maíz nixtamalizado que también puede ser otro producto competitivo para la Harina de Maíz, pero la tendencia al uso de este producto es a bajar, principalmente por las Políticas del Gobierno de apoyar a la industrialización del maíz, por medio del Plan Nacional de Desarrollo Industrial.

Presentación

La Harina de Maíz, de acuerdo a las especificaciones de la Dirección General de Normas de la SECOFIN ya mencionadas, tiene dos presentaciones normalmente, las cuales son:

Doméstica, que se presenta en paquetes de un kilogramo en los establecimientos comerciales y tiendas oficiales. Industrial, en sacos de 20 kilogramos, que es usada para las tortillas principalmente, así como en los molinos.

Puede existir otro tipo de presentaciones como es el caso de las de 5 y 10 kilogramos, las cuales no es frecuente encontrar en el mercado

CARACTERISTICAS Y REQUERIMIENTOS TECNICOS DE LA PLANTA

Almacén de Materia Prima

Los requerimientos de almacén de materia prima para la planta de Harina de Maíz, son los siguientes:

Es necesario mantener un nivel promedio de 10 días de producción dentro de la planta, lo que equivale a 1,200 toneladas de maíz. El diseño de los silos de almacenamiento tendrá que ser aproximadamente de 1,800 toneladas.

Los almacenes oficiales (ANDSA) que se encuentren en el lugar de la localización deben de tener una capacidad de 30 días de producción de la planta, lo que equivale a 3,600 toneladas, esto es necesario para no poner en peligro la producción de la planta.

Tomando como base todo lo anterior, se propusieron los siguientes lugares para la localización de la planta:

MERIDA (En la Ciudad Industrial)

MERIDA (En la salida a Progreso)

Esta decisión se tomó debido a que en estos sitios se encuentran ubicadas las bodegas de Almacenes Nacionales de Depósito (ANDSA), así como la cercanía con la infraestructura de dicha Ciudad.

Tamaño del Terreno

Otro requerimiento técnico para la planta industrial es un terreno de 3 hectáreas para instalarla; esta decisión se tomó con base en información proporcionada -

por MINSA-CONASUPO, por experiencias en sus plantas ya instaladas y la información que proporcionaron los fabricantes de maquinaria y equipo.

Energía Eléctrica

En materia de energía eléctrica se tiene un servicio -- muy amplio dentro del Estado, la capacidad instalada -- es de 81 MW. (Megawatt), la cual cubre ampliamente las necesidades de energía de los distintos sectores económicos y de la población. Las necesidades de la planta en este aspecto, de acuerdo con experiencias de CONASUPO son:

170 KWH/TON de producto final

Agua

Las necesidades de la planta industrial respecto al consumo de agua, son las siguientes:

1.2 m³ de agua por tonelada de producto, esto equivale a 144 m³ de agua al día.

Considerando que no existe problema para obtener este volumen de agua en la Ciudad de Mérida, lugar propuesto para la localización de la planta, debido a su magnífica infraestructura y a su localización geográfica dentro del país.

Es necesario aclarar que el consumo de agua en la planta no es representativo a nivel industrial, pero es sumamente importante para el funcionamiento de ésta.

Combustibles

En lo referente a combustibles (gasolina, petróleo, diesel), existe instalado en el Estado un centro de almacenamiento y distribución para satisfacer las necesidades de la industria y de la población; este centro se encuentra instalado en la Ciudad de Mérida.

Los precios de los productos son controlados por PEMEX, lo que implica que no existe variación con el resto de la República.

Tamaño de la Planta

Se entiende como tamaño de la planta, la capacidad de producción de la misma y su determinación es un aspecto de suma importancia, ya que influye en un alto grado no sólo en el monto de los recursos económicos y financieros que deban ser erogados, sino también en los niveles de rentabilidad que habrán de obtenerse. Dicha determinación se establece con base en el tipo y número de máquinas y equipos a utilizar en dicha planta para satisfacer las necesidades que en ella se requieren.

Capacidad Mínima de la Planta

La capacidad de la planta está relacionada con el tamaño de los equipos principales, ya que son de fabricación comercial, con capacidades de producción ya establecidas.

Las capacidades óptimas bajo estas condiciones son:

40 TON/DIA, 120 TON/DIA y 240 TON/DIA

según la experiencia de CONASUPO en sus diferentes plantas, por lo que tomando como base los resultados obtenidos en el estudio de mercado en el Estado de Yucatán, el tamaño de la planta más adecuado para el estudio es de - 120 TJN/DIA.

ORGANIZACION DE LA EMPRESA *

Mano de Obra y Personal

Para instalar la planta de Harina de Maíz con una capacidad de 120 TON/DIA se requiere la creación de los siguientes empleos:

Empleados de Confianza	36
Obreros	<u>54</u>
T O T A L:	90

El personal requerido se estableció con base en la experiencia en otras plantas, proporcionada por CONASUPO,

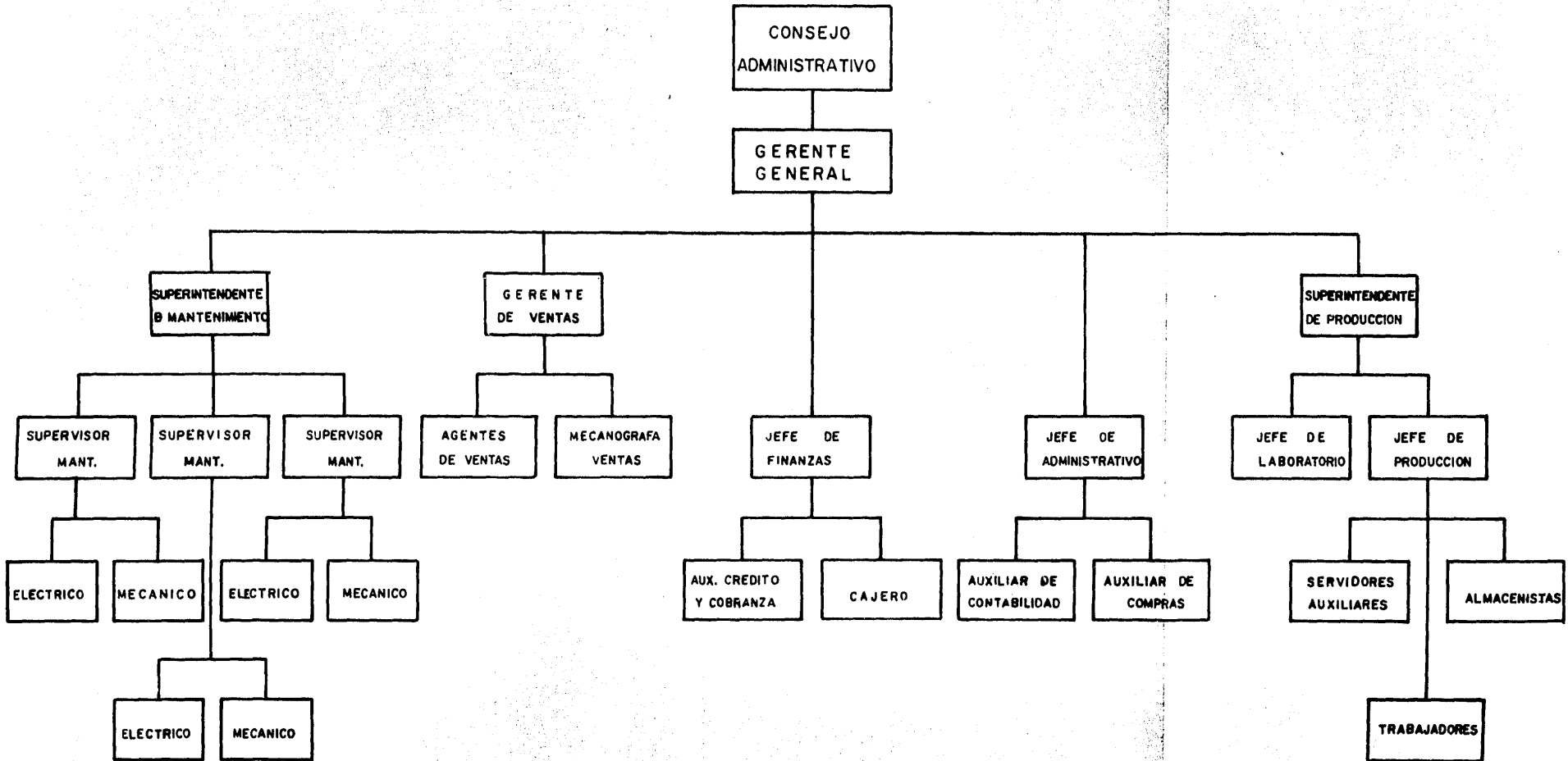
A continuación se presenta la manera en que estará organizada la empresa, así como los niveles requeridos del personal:

Nivel empleado:

Ingenieros Químicos
 Ingenieros Mecánicos Electricistas
 Contadores Públicos
 Administradores de Empresas
 Secretarias
 Agentes de Venta

* Fuente: MINSA-CONASUPO.- Departamento Administrativo.

ORGANIGRAMA



La población económicamente activa es reportada en 52.7%.

La integración del personal necesario para el manejo, -- dirección y control de la planta se estructura de acuerdo a los siguientes niveles:

Directivo, Técnico, Operativo y de Apoyo.

El personal que pase a formar parte de la empresa, deberá satisfacer los requisitos señalados de acuerdo al nivel en que se integran, los cuales se describen a continuación y donde se señalan también el nivel académico y las experiencias necesarias en dichos puestos, estos perfiles se establecen con base a los resultados obtenidos por MINSA CONASUPO en su planta de Tlalnepantla, estableciendo las conclusiones, de acuerdo a los mejores rendimientos observados en cada puesto.

CANT.	PUESTO	NIVEL ACADEMICO Y DE EXPERIENCIA
1	GERENTE DE PLANTA	TITULO EN LAS AREAS DE QUIMICA Y/O ADMINISTRACION Y/O CONTADOR PUBLICO. CINCO AÑOS A NIVEL DIRECTIVO EN PLANTAS SIMILARES
1	SUPERINTENDENTE DE PRODUCCION	TITULADO EN EL AREA DE QUIMICA TRES AÑOS DE EXPERIENCIA EN PUESTOS SIMILARES
1	SUPERINTENDENTE DE MANTENIMIENTO	TITULADO EN EL AREA DE INGENIERIA PREFERENTEMENTE MECANICA Y/O --- ELECTRICISTA. TRES AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA INDUSTRIA.
1	JEFE DE DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO	TITULO DE ADMINISTRACION Y/O RECURSOS HUMANOS. TRES AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA INDUSTRIA.
1	JEFE DE LABORATORIO	PASANTE DE INGENIERIA, PREFERENTEMENTE EN EL AREA DE QUIMICA Y/O TECNICO LABORATORISTA. UN AÑO DE EXPERIENCIA MINIMO.
1	JEFE DE ALMACEN	TECNICO ALMACENISTA CON UN AÑO DE EXPERIENCIA.
3	SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	TECNICO MECANICO Y/O ELECTRICISTA UN AÑO DE EXPERIENCIA MINIMO
3	ALMACENISTA	TECNICO ALMACENISTA NO REQUIERE EXPERIENCIA.

CANT.	PUESTO	NIVEL ACADEMICO Y DE EXPERIENCIA
1	GERENTE DE VENTAS	TITULO EN ADMINISTRACION Y/O MERCADOTECNIA. DOS AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA INDUSTRIA
1	JEFE DE PRODUCCION	TITULO EN INGENIERIA INDUSTRIAL Y/O QUIMICA Y/O TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. TRES AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA INDUSTRIA.
1	JEFE DE DEPARTAMENTO DE FINANZAS	CONTADOR PUBLICO TITULADO. TRES AÑOS DE EXPERIENCIA EN LA INDUSTRIA.
1	CAJERO	PASANTE O AUXILIAR DE CONTABILIDAD. UN AÑO DE EXPERIENCIA
1	AUXILIAR DE CREDITO Y COBRANZAS	PASANTE DE AUXILIAR DE CONTABILIDAD. UN AÑO DE EXPERIENCIA.
2	AUXILIAR DE CONTABILIDAD	PASANTE DE AUXILIAR DE CONTABILIDAD
1	AUXILIAR DE COMPRAS	PASANTE DE CONTABILIDAD O ADMINISTRACION
3	AUXILIAR DE LABORATORIO	PASANTE DE QUIMICO O TECNICO LABORATORISTA. UN AÑO DE EXPERIENCIA
2	CHOFER	SECUNDARIA Y CONOCIMIENTOS EN MECANICA AUTOMOTRIZ UN AÑO DE EXPERIENCIA.

CANT.	PUESTO	NIVEL ACADEMICO Y EXPERIENCIA
5	AGENTE DE VENTAS	PREPARATORIA Y UN AÑO DE EXPERIENCIA EN VENTAS.
2	SECRETARIA EJECUTIVA.	CERTIFICADO DE SECRETARIA EJECUTIVA. UN AÑO DE EXPERIENCIA
3	SECRETARIA	CERTIFICADO DE SECRETARIA UN AÑO DE EXPERIENCIA.

ANALISIS Y SELECCION DE TECNOLOGIA EN EL PROCESO

La recepción y la limpieza utilizadas en las diferentes tecnologías son básicamente las mismas, cuya descripción será mencionada posteriormente.

El tipo de sistema de transporte, ensilaje de harina, en vase y embarque esencialmente no tiene modificaciones en las diferentes tecnologías para la elaboración, sin embargo, se pueden realizar algunas variaciones durante la etapa de la Ingeniería del Proceso.

Cocimiento

Esta etapa se puede efectuar con tres variantes.

Continuo en cocedor bajo presión (EXTRUSOR).

Por tandas en cocedor bajo presión.

Por tandas en cocedor abierto.

El cocimiento debe efectuarse en un medio alcalino y el objetivo que se persigue es que el grano de maíz sea expuesto a este medio en una forma completa para un cocimiento total, ahora bien, esto se puede lograr, ya sea en un medio acuoso o por medio de extrusor.

El medio alcalino actúa sobre los almidones de grano de maíz y sobre sus proteínas, elevando considerablemente los contenidos de lisina y triptófano, así como el calcio ya en la tortilla, además mejora significativamente sus propiedades organolépticas y su apariencia.

Se conoce con toda precisión el efecto que ejerce la presión en el tiempo de cocimiento; sin embargo, se desconoce su efecto sobre la absorción de la cal y sobre -

los almidones y proteínas, de este modo podemos conocer las características finales del producto al terminar el proceso.

Hasta la fecha se puede apuntar que los cocedores que se utilizan bajo presión, aún no han sido lo suficientemente perfeccionados para asegurar un efecto adecuado de cocimiento sobre el grano de maíz, que pueda garantizar igual calidad nutricional que los granos de maíz cocidos en cocedores abiertos. El beneficio que se obtiene al utilizar cocedores a presión, consiste en que obviamente el cocimiento es más acelerado y por lo tanto su tiempo de exposición más corto; sin embargo, no se tiene la seguridad de que el medio alcalino realice sus funciones completas, ya que se conoce que el tiempo de absorción de la cal es más largo.

Con base en consideraciones anteriores se presentan las observaciones para cada uno de las variantes para esta primera etapa del proceso.

Continuo en cocedor bajo presión (Extrusor)

Actualmente este equipo ha presentado limitaciones en cuanto al uso de la fabricación de Harina de Maíz para consumo en tortillas. Este equipo se ha utilizado mucho con buenos resultados en la Harina de Maíz para producir botanas y los llamados cereales de mesa, los fabricantes de estos equipos no han podido encontrar la forma para nixtamalizar la harina de maíz en el interior del extrusor, ya que cuando se adiciona el medio alcalino provoca serios problemas en el equipo, por endurecimiento del producto.

Tandas en cocedor bajo presión

No existe experiencia en el uso de este tipo de equipos en un medio alcalino para la producción de tortillas.

Tandas en cocedor abierto

Esta variante presenta el inconveniente de consumir el doble del agua que el de tipo continuo, debido a ésto, el consumo de energía es alto.

Molienda (Producto Húmedo)

Esta etapa básicamente se puede efectuar también con cuatro variantes:

Molienda entre discos.

Molienda con martillos.

Molienda con alta velocidad tangencial de martillos.

Molienda con extrusor.

El paso siguiente al cocimiento es el de la molienda del producto húmedo. Debido a que el objetivo de esta etapa se encuentra en fluido y que posteriormente deberá someterse a secado.

En este punto se trata de aprovechar la propia turbulencia que en el mismo movimiento del molino genera para incidir en la reducción de la humedad.

Es conveniente hacer notar que se debe evitar al máximo destruir la construcción molecular del maíz y que se pierdan las características propias de la masa y la tortilla que son los productos finales.

En base a las consideraciones para cada una de las cuatro variantes de molienda de maíz, se analizarán sus diferentes técnicas:

Molienda entre discos.- Actualmente no se ha tenido experiencia en el uso de este tipo de molinos para la fabricación de Harina de Maíz para tortilla. Normalmente se usan para reducir partículas de almidones y féculas de maíz ocasionalmente para la manufactura de masa, pero con el inconveniente de que se encuentre limitado en su capacidad máxima de hasta 800 kgs. de maíz/hora y trabajando a base de muelas de piedra. Otros inconvenientes es que consumen en términos generales hasta un 50% más de energía eléctrica que los molinos de martillos convencionales o de alta velocidad tangencial.

Molienda con martillos.- Hasta la fecha los resultados con estos equipos han sido conocidos, previsiblemente y satisfactoriamente en cuanto a las calidades y propiedades del producto, en plantas ya establecidas.

Molienda con alta velocidad tangencial de martillos.- Hasta la fecha los resultados han sido conocidos en plantas similares, previsibles y satisfactorios en cuanto a las calidades y propiedades del producto establecidas en las normas de elaboración, el principal inconveniente es la dificultad de mantenimiento mecánico en lo tocante a costos y frecuencias y además su costo de adquisición, que es mayor al de los molinos de martillos normales.

Molienda con Extrusor.- De acuerdo a la experiencia en otras plantas, con estos equipos la molienda que se obtiene es poco satisfactoria, además su utilización obliga a instalar en el proceso un secador para producto grueso que obviamente eleva el costo de operación y complica el manejo de la planta.

Secado-Enfriamiento.- Esta etapa se puede básicamente -
efectuar con dos variantes:

En transporte neumático (flash)

Indirecto en ducto calentado.

La siguiente etapa a la de la molienda del producto húme-
do es el de conducirlo en medio fluido al secado, con el
objeto de reducir su humedad a un nivel tal que se encuen-
tre dentro de las normas oficiales ya como producto ter-
minado.

En el secado, la temperatura del producto se eleva y pos-
teriormente, se reduce a la temperatura ambiente por me-
dio de enfriamiento.

En base a las consideraciones anteriores presentamos las
observaciones para cada una de las variantes para esta
etapa:

En transporte neumático (flash).- Actualmente los resul-
tados con estos equipos han sido conocidos, previsibles
y satisfactorios en cuanto a las calidades y propiedades
del producto.

Indirecto en ducto calentado.- Actualmente los resulta-
dos con estos equipos han sido conocidos, previsiblemen-
te y satisfactorios, presentando en términos generales
más control que el transporte neumático; sin embargo, -
su costo de adquisición es elevado respecto al tipo de
neumático, sobre todo por las instalaciones auxiliares.
Otro inconveniente es el que ocupa demasiado espacio --
dentro de la planta.

Como se puede observar las diferencias son pocas entre

un tipo y otro de transporte, teniendo como alternativa de selección el costo de los mismos, así como el espacio que ocuparán dentro de la planta.

Molienda secundaria (producto seco).- Esta etapa se puede básicamente efectuar con tres variantes, de acuerdo a los tipos que ofrecen los fabricantes:

Molienda con martillos.

Molienda con alta velocidad tangencial de martillos.

Molienda entre pernos.

Esta etapa antecede a la extrusión en el caso de utilizar el sistema de cocimiento continuo bajo presión y además como molienda final para todos los procesos con objeto de garantizar que el producto terminado se encuentre dentro de las normas de calidad oficiales en el rubro de granulometría.

Con base en las consideraciones anteriores se presentan las observaciones para cada una de las variantes de esta etapa:

Molienda con martillos.- Los resultados son satisfactorios en cuanto a las calidades y propiedades del producto.

Molienda con alta velocidad tangencial de martillos.- Hasta la fecha los resultados son satisfactorios en cuanto a las calidades y propiedades del producto; sin embargo, el principal inconveniente es su alto costo de adquisición y su frecuencia y dificultad de mantenimiento mecánico, el cual es mayor al que requieren los molinos de martillo normal.

Molienda entre pernos.- Con estos equipos se han observa

do grandes limitaciones para la fabricación de Harina de Maíz, siendo las principales: extremadamente sensibles a cualquier cambio de humedad y rendimientos bajos, que repercute en altos costos de operación por consumo de energía.

Clasificación.- En esta etapa se puede básicamente efectuar con dos variantes:

Clasificador neumático.

Por cernido.

En el proceso de industrialización de la Harina de Maíz es una etapa obligada dentro del mismo, la clasificación de los productos derivados de la molienda, con objeto de poder destinar los flujos de producto en forma adecuada a las distintas etapas y de esta forma garantizar que la harina envasada cumpla con las especificaciones de la norma oficial. Estos equipos ayudan a optimizar el proceso.

Con base en las consideraciones anteriores se presentan las observaciones para cada una de las variantes para esta etapa.

Clasificador neumático.- Los resultados con estos equipos son satisfactorios, siendo la combinación con cernidores aconsejables y deseables, ya que se tiene una mejor selección de granulometría, aumentando así la eficiencia del equipo.

Por cernido.- Los resultados con estos equipos, que conforman satisfactoriamente. Sin embargo, se ha observado que son extremadamente sensibles, especialmente al producto fino y a las variaciones de humedad, es por

ello que se recomienda una combinación con el sistema -- neumático para obtener mejores resultados.

INTEGRACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO.

Al efectuar un análisis o selección de equipos, que conforman la Ingeniería del proyecto o de una tecnología, - en los casos que así pueda ser considerado, es importante observar aquéllos que involucran importación de equipos de ingeniería o de tecnología.

Bajo las condiciones actuales de la Economía Nacional, -- este factor es sumamente importante.

En la tabla que a continuación se muestra, con base a datos proporcionados por los proveedores de los equipos -- utilizados en el proceso, se obtuvieron para los equipos antes mencionados los grados de integración de cada uno,

Todos los equipos de transporte, limpia y manejo de granos y harina se pueden obtener con alta integración nacional a través de proveedores mexicanos.

En el caso de los equipos y sistema de envase, el país -- aún tiene gran dependencia aproximadamente de un 80% del extranjero para adquisición, siendo éste mucho mayor en el caso de las envasadoras de presentación menores a 5 - kgs. por bolsa, en donde la compra de los equipos resulta extremadamente costosa, debido a que en México no se fabrican los equipos mencionados.

EQUIPOS	EQUIPOS		INGENIERIA		TECNOLOGIA	
	NAL.	IMP.	NAL.	IMP.	NAL.	IMP.
<u>Cocedores:</u>						
Tandas abierto	●		●		●	
Tandas apresi6n		●		●		●
Continuo abierto	●		●		●	
Extrusor	●		●		●	
<u>Molienda H6meda:</u>						
Discos		●	●			●
Martillos	▲	●	●		▲	●
Tangencial		●	●			●
Extrusor		●		●		●
<u>Secado:</u>						
Neum6tico (flash)	●		●		●	
Ducto calentado		●		●		●
<u>Molienda Seca:</u>						
Martillos	▲	●	●		▲	●
Tangencial		●	●			●
Pernos		●	●		●	
<u>Clasificaci6n:</u>						
Neum6tica	●		●		●	
Cernedores	●		●		●	

▲ ACTUALMENTE BAJO DISEÑO

SELECCION DEL MODELO DE PLANTA OPTIMA

De acuerdo a la información proporcionada de la experiencia adquirida en 30 años por MINSA CONASUPO en la operación de varias plantas dedicadas a la producción de Harina de Maíz para tortillas, con diferentes tecnologías, - ésto permite desarrollar un diseño de plantas modulares de tamaño regular, utilizando fundamentalmente equipos de fabricación nacional.

El diseño de planta que mencionamos, a continuación, - es además de eficiente, rentable por su costo y su fácil construcción e instalación.

También se está tratando de recuperar en forma parcial - el agua del proceso y la incorporación de enriquecedores nutricionales a la Harina de Maíz.

Al mismo tiempo, la alta integración nacional hará más accesibles las piezas de repuesto, con la consiguiente reducción en los niveles de inventarios de estas partes y en los costos de mantenimiento.

CARACTERISTICAS GENERALES DE DISEÑO

- 1.- Capacidad de Producción
Mínima 120 Ton./Día.
- 2.- Terreno
Mínimo 2 hectáreas.
- 3.- Accesos
Por ferrocarril y camión.
- 4.- Control de accesos y salidas
Básculas para camión y ferrocarril.
- 5.- Recepción y Prelimpia del grano

Nivel de Inventario 1 mes
Capacidad de recepción 50 ton./hr.
Limpia primaria del grano
Silos metálicos con aeración.

6.- Edificio de proceso

Consta de 2 módulos de 60 ton./día c/u con posibilidad de instalar 2 módulos futuros dentro del mismo edificio.

7.- Area húmeda

Cocción, reposo, molienda y tratamiento del nejayote.

Area seca

Cernedores, molienda secundaria, producto terminado, sistema neumático y mezclado.

8.- Capacidad máxima de diseño

240 ton./día provisto con celdas de 360 ton. de harina de almacenaje de harina y maíz.

9.- Bodega

Con capacidad para dos semanas de operación equivalente.

10.- Edificio de oficinas

Con privados para Gerencia de Planta y Administración y Areas de Contabilidad, Adquisiciones, Depto. de Personal y baños.

11.- Laboratorio

Con áreas para pruebas físicas y químicas, con oficina para el Químico y baño.

12.- Comedor

Area para cocina y alimentos, así como espacio para ocho mesas con cuatro sillas c/u.

13.- Talleres

De mantenimiento electromecánico.

14.- Almacén de Refacciones

15.- Baños y Vestidores

Para obreros.

DISTRIBUCION DE PLANTA

La distribución o disposición del equipo (instalaciones, máquinas, etc.) y áreas de trabajo, es un problema ineludible para todas las plantas industriales; no es posible evitarlo. Aún el mero hecho de colocar el equipo en el interior del edificio ya representa un problema de ordenación. La pregunta no es, por lo tanto: ¿Debemos tener una distribución? Mejor preguntarnos: ¿Es buena la distribución que tenemos?

La contestación a estas preguntas es quizá la más importante de las cuestiones industriales. Tanto es así, - que un preeminente ingeniero ha comentado recientemente: "La distribución en planta es un fundamento de la -- industria. Determina la eficiencia y, en algunos casos, la supervivencia de una empresa". Así es; un equipo costoso, un utilaje complicado, un máximo de ventas y un - producto bien diseñado, puede ocurrir que se vean sacrificados por una deficiente distribución en planta. Una encuesta entre directores de compañías, llevada a cabo por una revista nacionalmente conocida "Modern Indus--- try" indica que de todos los planes de mejora, "la mejora de la distribución en planta" era el segundo en im-- portancia - después de la "instalación de nueva maquinaria y equipo de producción"- entre todas las técnicas - de reducción de costos.

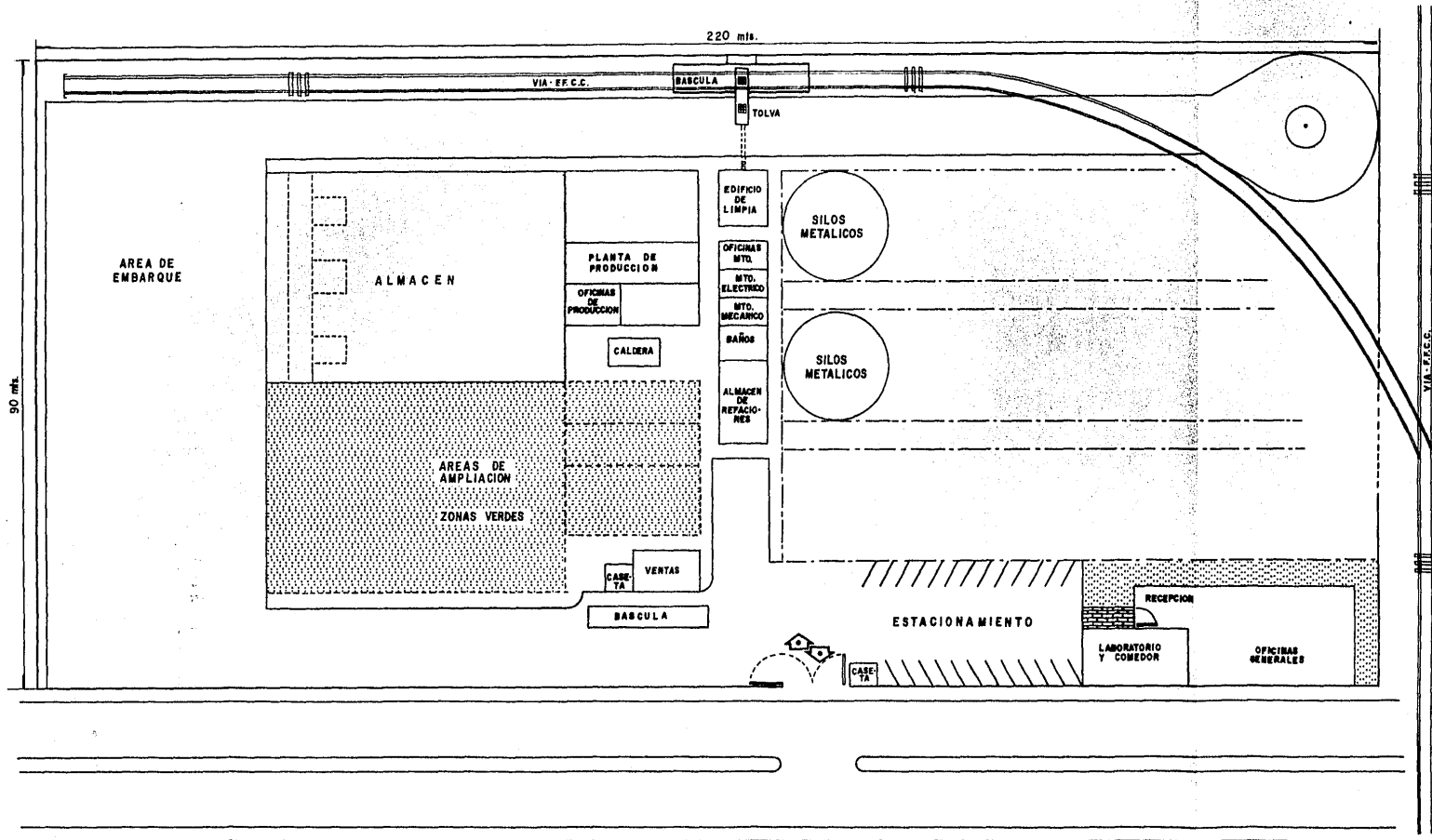
Por lo tanto, veamos qué queremos significar por medio del término "distribución en planta":

La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya -- practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacena--

miento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.

Cuando usamos el término distribución de planta, aludimos a veces, a la disposición física ya existente; otras veces, a una nueva distribución proyectada; y a menudo, nos referimos al área de estudio o al trabajo de realizar una distribución en planta. De aquí que una distribución en planta pueda ser, una instalación ya existente, un plan o un trabajo. No obstante, el término se usa -- tan frecuentemente que rara vez podemos confundirlo en su significado.

El trabajo de proyectar una distribución en planta, cubre un amplio campo. Puede comprender, solamente, un lugar de trabajo individual, o la ordenación completa de muchos metros de propiedad industrial. Pero en todos los casos, debemos planearlo para lograr una distribución eficiente.



UNAM - FAC. DE ING.

LAY OUT DE UNA PLANTA DE HARINA DE MAIZ CAP 120 TON/D.

PROF. DR. J. G. GARCIA
 ESC. 1120 (1970)

SELECCION Y DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

En muchos casos el proyecto no plantea problemas especiales en cuanto al proceso o sistema de producción, - pero en otros encierra complejidades y alternativas que convendría explicar conjuntamente con las soluciones -- ofrecidas, relacionándolas con las investigaciones previas.

La descripción del proceso se facilitará con ayuda de esquemas simples o diagramas de circulación contribuyendo así a una mejor presentación y claridad.

El proceso de producción para la Harina de Maíz Nixtamalizado se divide en las siguientes secciones:

Recepción y primera limpieza del Maíz.

Limpieza de Maíz y alimentación a proceso.

Cocimiento, lavado y reposo.

Molienda primaria y secado.

Separación y control de granulometría del producto.

Molienda fina.

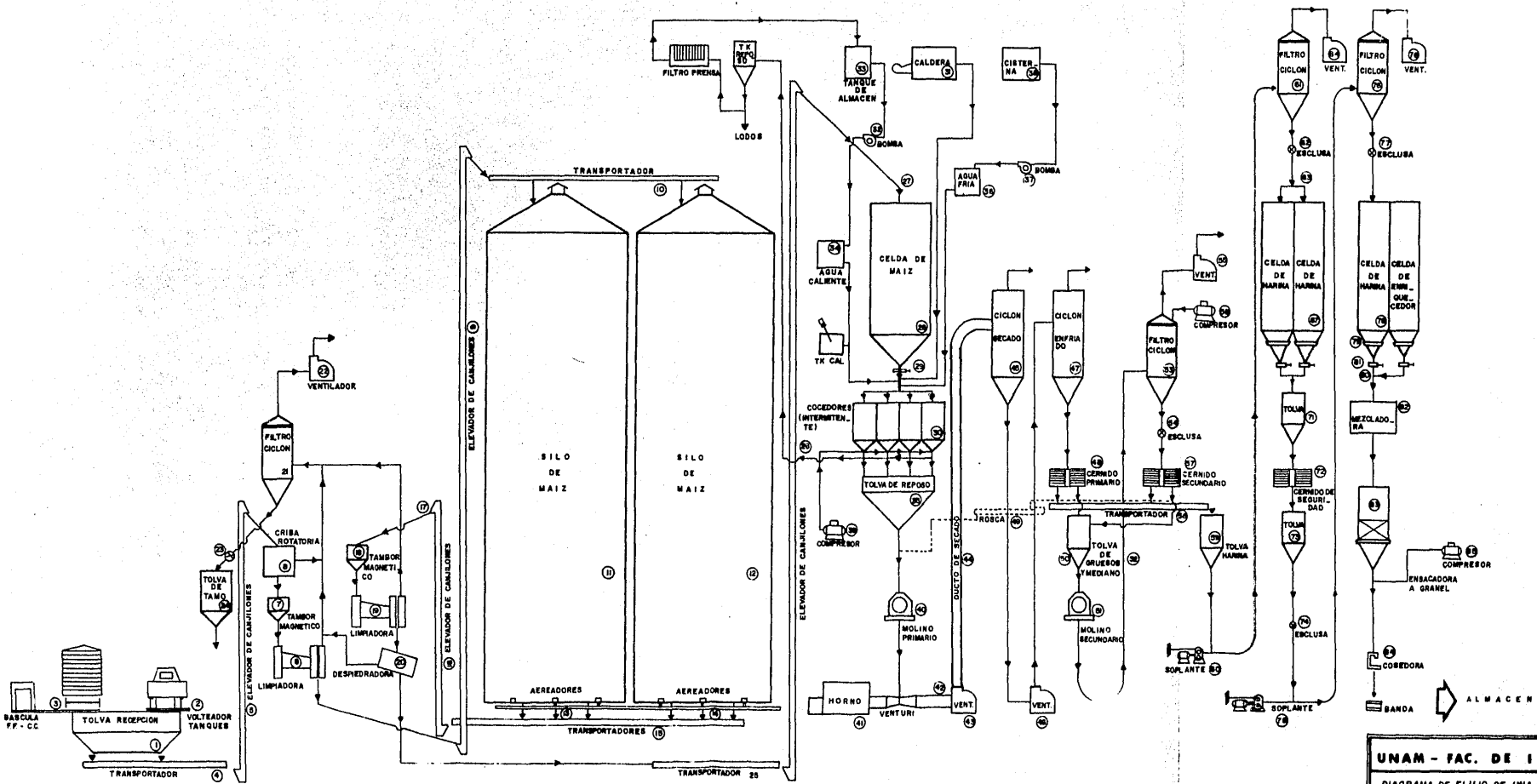
Control de peso del producto final.

Envase y almacenaje de producto terminado.

A continuación y con ayuda del diagrama de flujo, iremos explicando las partidas arriba indicadas.

DIAGRAMA DE FLUJO

A continuación presentaremos el diagrama de flujo detallado con maquinaria, equipo e instalaciones que estarán involucrados en el proceso productivo para la elaboración de Harina de Maíz Nixtamalizado.



UNAM - FAC. DE ING.
DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA PLANTA DE HARINA DE MAIZ CAP 120 TON/DIA
 DIBUJO: ANT
 FECHA: 11-10-88
 REVISOR: JBR
 ACOT. S/A
 PLANO: NPM-008
 APROBADO: SEC. S/E
 REVISION: 1

Recepción y primera limpieza del maíz

El maíz es recibido en furgones de ferrocarril o por camión. Su descarga puede ser a una tolva, contando para ello con malacate o por volteo de los camiones hacia la tolva receptora.

Un transportador de cadena bajo la tolva conduce el maíz a un elevador de canjilones, que lo eleva para dejarlo caer a una criba que separa las piezas grandes (olote, madera, hilos, etc.), posteriormente pasa a un tambor magnético que retiene las partes metálicas.

Por gravedad el maíz llega a una limpiadora de grano, donde separa tamo, maíz quebrado y piedra; el grano vuelve a ser elevado para ser depositado en la parte superior de los silos.

En la parte inferior de los silos se encuentra un transportador que llevará al grano a una limpieza final antes de entrar a proceso.

Limpieza del maíz y alimentación a proceso

Vuelve a pasar por otra limpiadora de grano donde las mallas son más cerradas, para dejar pasar sólo un tamaño de grano de maíz.

Posteriormente se pasa a las despiedradoras que separan las piezas pesadas, principalmente formadas por piedras de tamaño semejantes al maíz, pero más pesadas.

Finalmente, el maíz es conducido y elevado para ser depositado por medio de un transportador de cadena, a unas celdas de maíz, que nos ayudará para conducirlo a las --

ollas de cocimiento que será el primer paso en el proceso de transformación.

En forma independiente pero formando parte de esta sección, se prepara una lechada de cal-agua en un equipo sencillo de mezclado. Esta es dosificada a la misma sección de cocimiento en forma paralela a la alimentación del maíz. La mezcla de la lechada de cal, el maíz y el agua de cocimiento se realiza directamente dentro de los tanques de cocimiento.

Cocimiento, lavado y reposo

El agua alimentada a cocedores se precalienta en un tanque elevado con ayuda de vapor.

El cocedor es de tipo intermitente, tomando un tiempo entre 30 y 45 minutos, dependiendo del tipo de maíz, desde que la materia prima se dosifica hasta que se extrae del equipo. La temperatura de cocimiento es de aproximadamente 85 a 90°C, la cual se obtiene a base de vapor.

Estas condiciones varían, dependiendo del tipo y calidad del maíz que se esté procesando en cada momento y se ajusta cada vez que sea necesario por cambios en la materia prima recibida y almacenada en silo.

En el mismo tanque de cocimiento, se deja reposar un poco el nixtamal y después se vacía el nejayote y se lava con agua limpia. Esta operación también tiene la función de enfriar el maíz y detener su cocimiento.

De ahí se alimentan por gravedad a las celdas de reposo, las cuales son depósitos en donde el maíz nixtamalizado

debe reposar aproximadamente 90 minutos para alcanzar uniformidad y condiciones propicias para su molienda.

Molienda primaria y secado

Los molinos son de tipo de martillos con características de construcción indicadas para moliendas de producto de alta humedad.

El producto de primera molienda es alimentado a los secadores de tipo flash, los cuales funcionan por medio de aire caliente.

A través del ducto de secado, el producto es conducido a un ciclón separador (aire-marino) para la recuperación de la harina.

A estos molinos de primera molienda se regresa una parte de la harina de granulometría intermedia, producto del siguiente paso del proceso. Esto permite regular la humedad del producto procesado en el molino y controlar las condiciones de operación en este paso.

La humedad del maíz nixtamalizado de aproximadamente 42% es reducida en este paso a una humedad cercana al 37.0% por la harina recuperada en el colector de bolsas.

Separación y control de granulometría del producto

De los colectores a la salida del secado, se alimentan por gravedad a los clasificadores, uno por cada molino. En esta operación se separarán dos tipos de producto, uno con las características de granulometría del producto final, el cual es conducido a la tolva báscula de producto terminado.

El producto de granulometría intermedia se divide en -- dos partes:

Una porción se regresa al molino primario para que la reducción de su tamaño se realice junto con el maíz nix tamalizado.

Otra porción es conducida al segundo paso de molienda - por medio de alimentadores helicoidales.

Molienda fina

Se encuentra un segundo paso de molienda en el cual se reduce a tamaño aceptable de producto terminado una -- porción de la harina de granulometría intermedia deriva da del proceso de clasificación.

Este paso de molienda se separa del resto de la planta por un silo. Es de tipo de martillos con separador integrado. Esto permite procesar todo el producto alimen tado a este molino, garantizando que la granulometría - del producto obtenido sea de las características desea das en el producto final.

Debido a que este molino es del tipo barrido por aire, el producto fino es transportado por medio neumático a un separador de bolsas, el cual a su vez conduce al pro ducto a reunirse con el producto terminado proveniente de la operación de cernido en la báscula de harina, en un porcentaje del 40 y 60% del producto en proceso, res pectivamente.

Control de peso de producto final

Al final de la línea del proceso de transformación se encuentran básculas que registran la producción de la planta.

Estas, instaladas con tolvas en su parte superior e inferior servirán para indicar la eficiencia de la producción cuando los resultados son comparados con los pesos obtenidos en la alimentación a proceso.

Una vez registrado el peso, la tolva inferior conduce el producto a un transportador neumático para su envío a las celdas de producto terminado.

En esta última operación se instalan los equipos para alimentar el nutriente enriquecedor hasta por un 8% del producto. La mezcla que se realiza en la mezcladora y el nutriente se alimentan en forma dosificada y controlada, a la báscula para envase a granel.

Envase y almacenaje de producto terminado

De las celdas de producto terminado, se extrae la harina con la ayuda de un activador y rasero, que tendrá la función de desprender la harina apelmada y de regular la cantidad necesaria.

De las celdas el producto cae a una tolva antes de llegar a un cernido de seguridad y volverá a ser transportada la harina con un sistema neumático, para depositarla a otras celdas antes del envase.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Es la representación de los momentos en que se introducen los materiales al proceso y de la secuencia de las operaciones necesarias para llevar a cabo la elaboración, el control y la inspección del producto terminado.

El diagrama de proceso consta básicamente de 5 actividades:

Operación. - Una operación ocurre cuando el producto es modificado o transformado en sus características físicas o químicas; es ensamblado o desensamblado de otro producto.

Transporte. - Ocurre cuando el producto es llevado de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos son parte de la operación o son causados por el operario, durante la fabricación o la inspección.

Inspección. - La inspección ocurre cuando el producto es examinado, para su identificación se verifican sus características cualitativas y cuantitativas.

Demoras. - Una demora ocurre cuando, por las condiciones, que presente el proceso, no es posible la inmediata ejecución de la siguiente operación, ya planeada; excepto en aquellos casos en donde se modifican intencionalmente las características físicas y químicas del producto.

Almacenaje. - El almacenaje de un producto ocurre cuando es guardado y protegido contra un manejo no autorizado.

El Diagrama de Flujo del Proceso de Elaboración de Harina de Maíz, se presenta a continuación:

POSIBILIDADES Y EFECTOS DE ENRIQUECIMIENTO

El enriquecimiento de la Harina de Maíz se logra con base en añadirle algún producto de tipo nutricional al producto final, el cual tenga mejores valores de contenido proteínico que el normal característico de la Harina de Maíz Nixtamalizado.

Características del Producto para Enriquecer la Harina de Maíz.

Debe tener las mismas características de granulometría de la harina.

No debe tener características negativas que afectan la digestibilidad del producto.

No debe contener propiedades que afecten en tal forma el producto que lo haga difícil de procesar en equipos de tortilladora automática.

No debe afectar la apariencia del producto y su envase a lo largo del tiempo normal de almacenamiento.

Debe ser fácil de mezclarse y de integrarse a la harina sin que en algún momento tienda a separarse del producto base.

No debe afectar el sabor del producto final, de tal forma de hacerlo inaceptable al consumidor, ni debe sobresalir del sabor característico de la tortilla.

El producto actualmente en uso para este fin, es la harina de soya, la cual es producida por las empresas --- PADSA de Cd. Delicias, Chih. y NUTRIMEX en Guadalajara, Jal.

La integración a la harina se realiza una vez producida ésta, después del cernido de seguridad del producto final y puede ser lograda con ayuda de la mezcladora. --- La cantidad depende de las características nutricionales del enriquecedor.

También es posible utilizar harina de soya desgrasada u otros enriquecedores, siempre y cuando cumplan las características mencionadas anteriormente y que su valor nutreico, proteínico y/o vitamínico sea positivo y justificado en el producto.

EQUIPO AUXILIAR DE SERVICIO PARA PROCESO

Almacenamiento de combustible:

Instalación para alimentación de caldera.

Instalación para alimentación a calentador de aire.

Almacenamiento y distribución de agua:

Sistema de bombeo y calentamiento de agua para cocedor.

Sistema de alimentación a caldera.

Unidad de preparación de lechada de cal.

Agua de lavado para nixtamal.

Equipo de generación de vapor:

Para servicio del cocedor.

Aire comprimido, incluyendo líneas de distribución para servicios varios.

Unidad de preparación de lechada de cal, incluyendo su sistema de bombeo a cocedor.

Equipo eléctrico (sistema de fuerza).

Subestación principal y secundarias.

Centros de control de motores (CCM'2).

Instalación eléctrica de CCM'2 a motores, consistente en conduit, conduletaje y cable.

Red de tierras y pararrayos.

Paquete general de instrumentación

Se empleará tanto en el área de proceso como en la de servicio.

Unidad de servicios a través del proceso productivo.

Equipo de almacenamiento de combustible líquido y las instalaciones para su bombeo, líneas de conducción hasta la caldera y los calentadores de aire de los equipos de secado.

Equipo de almacenamiento de agua en cisternas y las instalaciones de bombeo, líneas de conducción hasta la caldera y los cocedores en el proceso.

Equipo de generación de vapor formado por la caldera y las instalaciones de preparación de la calidad del agua y de recuperación de condensados y las líneas ais

ladas de conducción de vapor desde la caldera hasta los cocedores en el proceso.

Equipo de aire comprimido formado por la compresora y las instalaciones de enfriamiento y separación de agua y las líneas de conducción hasta los colectores de bolsas y los equipos de control de proceso.

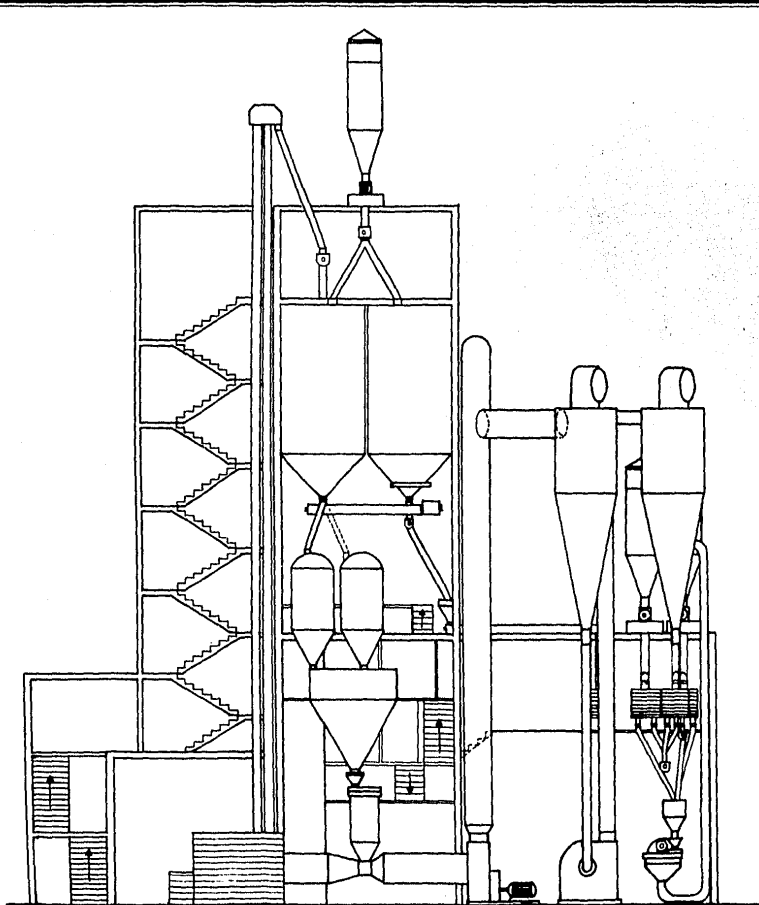
La recuperación de agua de proceso se logrará en celdas de tratamientos al aire libre para su bombeo a los cocedores en el proceso.

Equipo eléctrico formado por la subestación, tablero de control y las líneas de fuerza y control necesarios en cada paso del proceso.

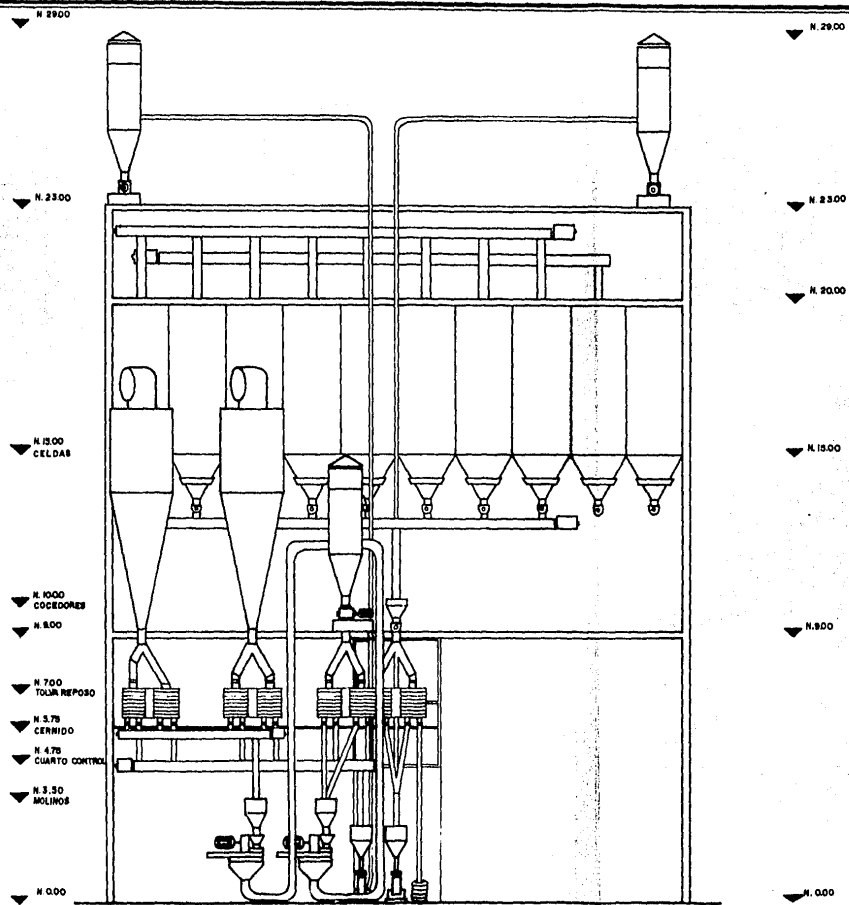
DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION

- 1.- Celdas de día.- Para 8 horas de producción.
- 2.- Cocción de maíz.- Sistema intermitente con 4 tanques por módulo (para asegurar un reposo de nixtamal que permita una buena calidad de harina), con equipo auxiliar para alimentar agua, vapor, aire y cal y equipo de medición para temperatura y tiempo de cocimiento.
- 3.- Reposo de nixtamal.- Tolva para reposo y enfriado de nixtamal con capacidad para 90 minutos de reposo.
- 4.- Molienda primaria.- Un molino de martillos.
- 5.- Secado y enfriado.- Horno operado con gas, ventilador, ducto de secado y ciclón.
Ventilador, ducto de enfriado y ciclón a cernido.
- 6.- Cernido primario.- Un cernedor.

- 7.- Molienda secundaria.- Un molino.
- 8.- Cernido secundario.- Un cernedor.
- 9.- Almacén del producto.- Celdas integradas al edificio de producción con capacidad para 300 toneladas de harina.
- 10.- Cernido de seguridad.- Un cernedor.
- 11.- Enriquecimiento de Harina.- Una celda para el enriquecedor y dos celdas para harina a enriquecer, una mezcladora con capacidad de 10 ton./hr. y un dosificador volumétrico, provisto de un motovariador.
- 12.- Envasado.- Una ensacadora Richardson o similar, con capacidad de 10 ton./hr. para el envase a granel de 20 y 40 kgs.
Se contempla envase en bolsas de un kilogramo.
- 13.- Sistema de agua.- Cisterna con capacidad de 150 m³. Sistema de agua para proceso y servicios (tanque sobre azotea) con capacidad de 12 m³. Sistema de agua contra incendio integrada a bomba con motor de combustión interna.
- 14.- Sistema de tratamiento para agua de nejayote.-
4 tanques de decantación
1 tanque para agua decantada y retorno a proceso
1 filtro prensa
1 bomba para lodos
Los sólidos son separados para su venta.
- 15.- Bodega producto terminado.- Almacén con capacidad de 2,200 ton. para 10 días de producción, provisto con área de embarque y andenes para camiones.
- 16.- Fuerza y control.- Subestación eléctrica tipo intermedia.
Centro de Control de Motores.
Cuarto de Control.
- 17.- Servicios de vapor y aire.-
Caldera con capacidad de 200 C.V.
Compresores para el sistema de aire comprimido.

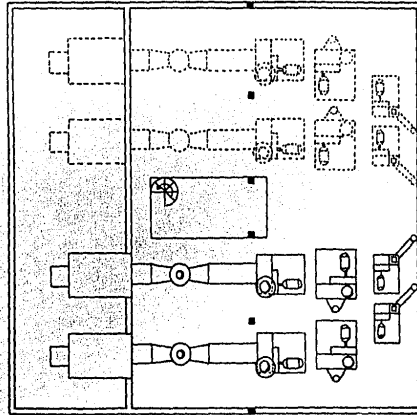


VISTA FRONTAL

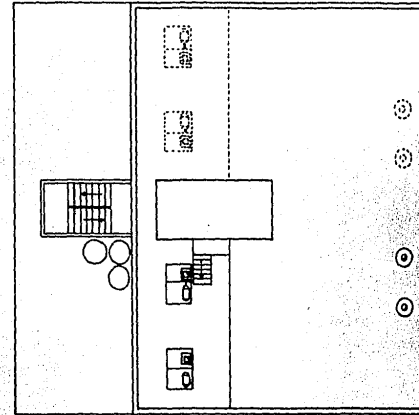


VISTA LATERAL

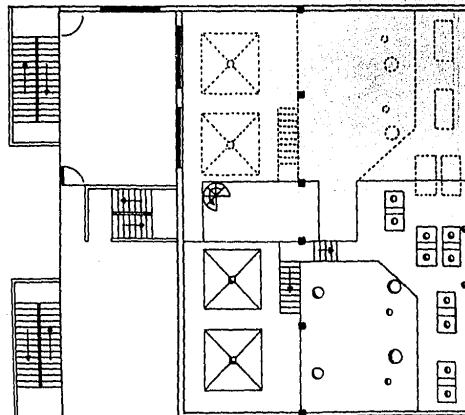
UNAM - FAC. DE ING.
 ANTEPROYECTO DE UNA PLANTA DE
 HARINA DE MAIZ CAP. 120 TON./D.
 DISEÑO: ARY
 CALIFICADO POR: FAC. DE ING.
 APROBADO POR: FAC. DE ING.
 APROBADO POR: FAC. DE ING.



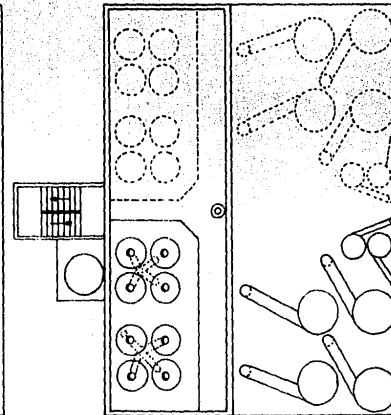
NIVEL 0.00



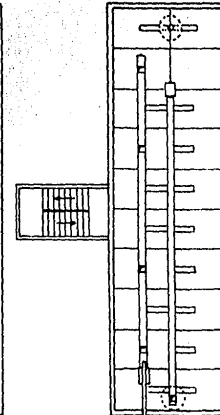
NIVEL 3.50



NIVEL 7.00



NIVEL 9.00



NIVEL 20.00

BALANCE DE MATERIALES*

Las materias primas utilizadas en el proceso son:

Maíz.- 1,045 toneladas / tonelada de harina de la misma humedad del 12% en grano y harina.

Cal.- 8 kilogramos de cal / tonelada de maíz alimentado al proceso de cocimiento.

El material de conducción utilizado para la cocción del maíz es:

Agua.- 1.2 toneladas de agua por tonelada de maíz alimentado al proceso. Esta agua se alimenta de la siguiente manera:

506 kgs. de agua / Ton. de maíz en el medio de cocción. Se considera según Conasupo que esta cantidad de agua es la necesaria para el correcto cocimiento del maíz.

294 kgs. de agua / Ton. de maíz en forma de vapor. De igual manera en Conasupo se considera necesaria esta cantidad de energía calorífica para complementar la acción de los cocedores del maíz.

400 Kgs. de agua / Ton. de maíz en el lavado. De acuerdo a cifras proporcionadas por Conasupo, ésta es la cantidad necesaria para el correcto lavado del maíz en su proceso de transformación.

El producto de Planta es:

* Fuente: MINSA-CONASUPO, TLALNEPANTLA, EDO. DE MEX.
Departamento de Producción.

Harina en cantidad de 5 toneladas por hora a la humedad del 12% y con una granulometría definida como 75% (en peso) que pasa por la malla No. 60 U.S.

La cal y el agua se eliminan en el proceso de la siguiente manera:

Cal.- Una vez realizada su función en el proceso de cocción, se elimina en el agua de nejayote que no es retenida por el maíz en el equipo de cocimiento.

Agua.- De toda el agua utilizada en los pasos de cocción y lavado, el maíz retiene un 56% de su peso. El resto -- del agua se elimina en el nejayote por el desague del -- proceso.

Nejayote.- Por la recirculación del agua de nejayote, -- este desague se reduce 1.6 toneladas / hora. La humedad retenida en el maíz es eliminada parcialmente en el secado flash.

Agua evaporada en el secado flash.- 2.8 toneladas / hora.

Las mermas de maíz se producen en los siguientes pasos:

Cocimiento: 1% en vía húmeda.

Secado: 0.5% en transporte neumático.

Clasificación: 0.5% en transporte neumático.

Molienda 2a.: 0.5% en transporte neumático.

Envase: 0.05% en mermas.

Antes del proceso se producen mermas del orden de un 5% en los equipos de limpia. La merma total de planta podrá variar si la calidad del maíz es baja en su entrega, lo que resultaría en altas mermas en recepción.

Una porción del agua de nejayote puede ser recuperada en tinas de sedimentación de tal forma que se pueda eliminar en el desague una cantidad menor de agua y reducir el consumo total de la planta en un 40% adicional, disminuyendo significativamente el problema del desague -- que resulta de los sólidos en el nejayote.

Agua en el desague:

.5 a .8 toneladas / hora de agua con :

67 kgs./hr. de partículas de maíz en suspensión.

30 kgs./hr. de cal en suspensión.

BALANCE DE ENERGIA *

Basado en la suposición que la energía contenida en el producto a la entrada es igual al producto a la salida del proceso, por contener ambos la misma temperatura y humedad en su composición.

Energía térmica ocupada en cocimiento

Generación de vapor: 486,000 BTU/ton.

Esta energía es disipada en el agua de nejayote en un -- 30%. El restante 70% es conducido a las tolvas de reposo.

En el aire, en el transporte y en la tolva se disipa -- aproximadamente otro 10% de esta energía. El restante 60% se conduce a los molinos. Por ello, el producto alimentado a molienda, lleva una temperatura entre 75 y --- 80°C.

* Fuente: Minsa-Conasupo, Tlalnepantla, Edo. de México.

Energía eléctrica ocupada en la transformación

La energía eléctrica total ocupada en la transformación del grano en harina, desde la limpia hasta su entrega a los silos de producto terminado es de 93.6 Kwh. por tonelada de harina envasada.

Energía calorífica de secado

Suministrada al aire que conducirá la harina desde la salida del producto de molienda a través del ducto de secado hasta la unidad de clasificación.

1,733,000 BTU / Ton.

Esta energía es ocupada para la evaporación de 5.6 toneladas por hora de agua, disipándola como humedad de aire a 135°C en los gases extraídos en la unidad de clasificación.

El producto de la molienda saldrá de esta unidad a una temperatura de aproximadamente 60 a 70°C.

La energía contenida en la harina por temperatura será disipada en los procesos de clasificación y transporte neumático posteriores hasta alcanzar la temperatura ambiente deseada.

Energía ocupada en el transporte y manejo de producto a lo largo del proceso

Es de:

6.5 Kwh/Ton.

Esta energía se consideró con base a los datos de placa

y de los proveedores de equipo que se utilizan en la --
planta de Conasupo de Tlalnepantla.

Energía total ocupada en el proceso

Es de:

102 Kwh/Ton.

2'219,000 BTU/Ton.

Este dato al igual que el anterior es con base en lo --
que se consume de energía en la planta de Conasupo de -
Tlalnepantla.

CAPITULO VI

ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

LA EVALUACION DE PROYECTOS

La tarea primordial del economista es contribuir directa o indirectamente a que los recursos disponibles sean asignados, entre los distintos usos posibles, al que rinda el máximo de beneficios. Quienes deben decidir preferencias entre proyectos de inversión abordan el problema en forma directa y explícita, y cuando recomiendan -- que un determinado proyecto se lleve adelante, afirman -- en realidad que ciertos recursos se deben asignar a un -- uso determinado, con preferencia a otros.

Para hacer tal tipo de recomendación es preciso definir lo que se entiende por beneficios, y disponer de algún patrón o norma que permita demostrar que el destino dado a los recursos empleados será el óptimo. La evaluación de proyectos consiste precisamente en seleccionar y aplicar tales patrones o normas a los proyectos sujetos a -- análisis. Sería innecesaria si la cuantía de los recursos exigidos por los proyectos estudiados fuese igual o inferior a la de los recursos disponibles. Esta consideración es importante porque es práctica corriente -- sobre todo en los departamentos de obras públicas -- no preparar más proyectos que aquéllos para los que se espera obtener fondos, cuando en realidad debieran presentarse más a fin de que la evaluación tuviera un significado práctico.

Así pues, la evaluación económica consiste en realizar una apreciación comparativa entre las posibilidades de uso de los recursos representados por los proyectos de inversión; los distintos criterios de evaluación y su --

mayor o menor complejidad derivan, a su vez, de la forma de definir los beneficios y de la selección que se haga entre las distintas normas y tipos de cálculo. Estos criterios se suelen expresar en forma de coeficientes numéricos, y en tal caso se suele ordenarlos de modo que entre más alto sea su valor numérico, será mejor su posición en la escala de prioridad.

ASIGNACION DE COSTOS DE LAS INVERSIONES.

Todos los costos en que se incurre en la producción de un artículo se contabilizan en el sistema de contabilidad de costos. Generalmente se puede decir que el listado de costo de ventas es el producto final de este sistema. La contabilidad de costos acumula al material, la mano de obra directa y los costos de fabricación por medio de los centros de costos. Por ejemplo un departamento o una máquina pueden ser un centro de costo. De esa manera, todos los costos en que se incurre en el departamento o al utilizar la máquina se reúnen bajo un título de centro de costo, tal como máquina X. Puesto que los materiales directos y la mano de obra son asignables a un centro de costo, el contador sólo tiene que revisar estos costos; por supuesto que ésto no es fácil y generalmente el costo del sistema de contabilidad de costos impide la recopilación de información detallada y directa de costos como lo desearían el contador o el ingeniero economista.

Hasta ahora la tarea más complicada es la asignación de gastos de fabricación o gastos generales. Los costos relacionados con los impuestos al patrimonio, los departamentos de servicio y mantenimiento, personal, supervisión, servicios generales, deben asignarse al respectivo centro de costos. La recopilación detallada de esta información es prohibitiva por su costo y generalmente imposible de obtener, de esta manera, los esquemas de asignación se utilizan para distribuir los gastos razonablemente.

En este capítulo se evalúan las inversiones del proyecto con base a datos proporcionados por MINSA CONASUPO -

de Tlalnepantla en experiencias en plantas similares, - así como de los fabricantes tanto de equipo como de ma-
quinaria.

Por otra parte se realiza una evaluación económica con base en los resultados obtenidos en los estados proforma del proyecto, y de esta forma decidir si es o no conveniente llevar a cabo su realización, la decisión se - toma a partir de los resultados obtenidos con los métodos para evaluar un proyecto (Tasa Interna de Retorno, Punto de Equilibrio, etc.) utilizados en este estudio.

Es importante hacer notar que para todos los análisis - contenidos en este capítulo, se consideraron pesos cons -
tantes de 1983.

INVERSIONES

La realización del proyecto requiere de las siguientes inversiones:

Activos Fijos

<u>EQUIPO DE MATERIA PRIMA</u>	<u>120 Ton/Día</u> <u>Valor (*)</u>
Recepción	11,771.2
Limpia de grano	6,801.6
Almacenam. y manejo de maíz limpio	9,956.8
Control de alimentos a pro- ceso	3,494.4
SUB-TOTAL	<u>32,024.0</u>

* Unidad: Miles de pesos.

EQUIPO DE PROCESO

Cocimiento	24,518.4	
Molienda primaria y secado	42,792.9	
Control tamaño partícula	12,739.2	
Molienda secundaria	15,779.2	
Pesaje y almacenam. de -- prod. term.	7,996.8	
SUB-TOTAL		103,825.6

EQUIPO PARA DESCARGA DE SILOS,
EMPAQUE Y ALMACENAJE

Equipo de silos	9,152.0	
Equipo de envase	34,883.2	
Equipo de almacén	8,568.0	
SUB-TOTAL		52,603.2

EQUIPO AUXILIAR DE SERVICIOS

Combustible	1,923.2	
Agua	3,931.2	
Vapor	11,648.0	
Aire	1,195.2	
Lechada de cal	654.4	
Equipo eléctrico	14,904.0	
Instrumentación	14,012.8	
Varios	4,320.0	
SUB-TOTAL		52,588.8

EQUIPO MOVIL Y DE TALLERDE MANTENIMIENTO

Equipo móvil	4,000.9	
Equipamiento de taller mt.	13,640.0	
SUB-TOTAL		17,640.9

T O T A L

258,681.6
=====

NOTAS Y CONSIDERACIONES

La partida de instrumentación se costó aplicando un factor del 7.5% del costo total del equipo.

Por la información disponible para este presupuesto, se le consideró dentro del rango de "Orden de Magnitud", por lo que una variación de exactitud del $\pm 20\%$ es aceptable. Por la situación que enfrentamos, se recomienda que sea de $+ 20\%$, por lo que los importes definitivos quedarán

PLANTA 120 TON/DIA: $258,681.6 \times 1.20 =$
 310,417.92
 =====

INVERSION REQUERIDA PARA EDIFICIOS, INSTALACIONES Y -
OBRAS CIVILES .

	<u>120 TON/DIA</u> <u>VALOR *</u>
<u>EDIFICIOS</u>	
Edificio de proceso y servicios	22,656.0
SUB-TOTAL	<u>22,656.0</u>
<u>ALMACENES Y SILOS</u>	
Almacén de producto terminado	18,240.0
Almacén de refacciones y herramientas	2,880.0
Silos de materia prima	22,528.0
Silos de producto terminado	11,680.0
SUB-TOTAL	<u>55,328.0</u>
<u>OBRAS CIVILES</u>	
Oficinas	6,160.0
Baños obreros y laboratorio	4,300.8
Areas exteriores	10,067.2
SUB-TOTAL	<u>20,528.0</u>
T O T A L	<u><u>98,512</u></u>

* UNIDAD: Miles de pesos

NOTAS Y CONSIDERACIONES

Como este presupuesto, por la información disponible que no es constante, su variación de exactitud es del $\pm 20\%$, siendo razonablemente realistas, emplearemos un factor del $+ 15\%$.

PROYECTO DE 120 TON/DIA: $98,512.0 \times 1.15 =$

113,288.8

Inversión Total Requerida

<u>CONCEPTO</u>	<u>120 TON/DIA*</u>
EQUIPO	310,417.92
EDIFICIOS, INSTAL. Y OBRAS CIVILES	113,288.80
TÉRRENO	<u>7,500.00</u>
SUB-TOTAL	431,206.72
INGENIERIA Y PROCURACION	34,496.50
PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA	19,200.00
DIRECCION DE OBRA	<u>12,800.00</u>
SUB-TOTAL	66,496.50
T O T A L	<u>497,703.22</u> =====

NOTAS Y CONSIDERACIONES

Para la planta de 120 Ton., $15,000 \text{ m}^2$. Por las características de la industria y la ubicación sub-urbana en provincia, se estima que $\$ 500.00 \text{ m}^2$ es correcto:

120 Ton: $15,000 \times 500.00 = \$7,500,000.00$

Este servicio tiene un costo del orden del 6-8% del costo total de la inversión.

* Unidad: miles de Pesos

Para evaluar este concepto, se estimó un período de 1.5 - 2.0 mes / pruebas y puesta en marcha, y la integran el sueldo del personal técnico para ello requerido, personal obrero, materiales y otros varios.

COSTOS Y GASTOS DE VENTA

Costos de Producción

Las bases tomadas para los análisis financieros referentes a costos de producción, son los siguientes para una producción anual de 38,000 toneladas de harina de maíz.

Materia prima.- Se consideran los siguientes costos:

Maíz _____	\$ 8,850.00 / TON.
Cal _____	\$ 2,850.00 / TON.
Agua _____	\$ 7.50 / m ³
Energ. elect.	\$ 3.00 / KWH
Combustible _____	\$ 2.25 / m ³ .

Maíz: (consumo anual)

$$39,710 \times 8,850 = \$351,433,500.00$$

Cal:

$$39,710 \times 0.00836 \times 2,850 = \$946,130.46$$

Agua:

$$1.2 \times 38,000 \times 7.50 = \$ 342,000.00$$

Energía

$$170 \times 38,000 \times 3.00 = \$ 19,380,000.00$$

Combustible: (gas)

$$38,000 \times 2,219,000 = 8.4322 \times 10^{10} \text{ BTU}$$

$$= 2.1250504 \times 10^{10} \text{ Kcal}$$

$$1 \text{ m}^3 = 8460 \text{ Kcal.}$$

$$2511879.9 \text{ m}^3 = 2.1250504 \times 10^{10} \text{ Kcal.}$$

$$2511.8799 \text{ millares de m}^3 \text{ a } \$2252.0$$

$$2511.8799 \times 2252 = \$ 5,656,753.6$$

COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA \$ 377,758,380.00

Mano de Obra.- Se considera solo la directa (trabajadores) de acuerdo a la lista antes mencionada.

TOTAL M.O. \$ 9,204,570.00 Anual

Empaque.- Se considera el costo unitario de \$ 0.80 - por cada kilogramo.

TOTAL EMPAQUE \$ 30,400,000.00 Anual

Mantenimiento.- El mantenimiento a la planta tendrá un - costo anual, que está basado en especifica - ciones de maquinaria en plantas similares.

TOTAL MANT. \$ 1,184,000.00 Anual

Transporte.- En este caso, la materia prima tiene un -- mismo costo en toda la República, por lo -- que el gasto de transporte lo realiza el -- Gobierno Federal, ya que éste se encarga de distribuirlo al consumidor.

Empaquetadura.- Para 1 Kg. y 20 Kg. (Bolsa y costal de papel

\$ 0.51 X 1 Kg. = \$ 19,400,400.00

COSTOS FIJOS INDIRECTOS

Seguros.- Son los gastos que se realizarán en fianzas y - financiamientos del proyecto.

Impuestos.- El impuesto sobre la renta está calculado co - mo el 42% de las utilidades brutas.

Depreciaciones.- Tomando en consideración las diferentes depreciaciones que establece la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para fines fiscales y para efectos del análisis financiero y económico de este proyecto, se tomaron en cuenta -- las siguientes depreciaciones:

	%	
Maquinaria y Equipo	10	= \$ 31,041.792
Obra Civil	3	= \$ 3,398.664
Otros Activos (Mobiliarios)	10	= \$ 4,715.200
Terreno	0	= \$ 0

Las amortizaciones están consideradas con los siguientes porcentajes:

	%
Gastos Diferidos	10

Gastos Financieros.- Son solamente los intereses que pagan los créditos obtenidos para la instalación y arranque de la planta.

Otros.- El reparto de los trabajadores está calculado como el 8% de la utilidad bruta.

GASTOS GENERALES

Los gastos administrativos se consideraron:

<u>SALARIOS</u>	8,507,000	75%
<u>Otros gastos</u>	<u>2,835,667</u>	<u>25%</u>
T O T A L	<u>11,342,667</u>	<u>100%</u>

Los gastos de venta se estimaron:

Salarios	5,009,850	40%
Otros gastos	<u>8,015,766</u>	<u>60%</u>
T O T A L	<u>13,025,616</u>	<u>100%</u>

Los gastos indirectos se estimaron como sigue:

Salarios	\$ 18,431,900	35%
Otros gastos	<u>34,633,607</u>	<u>65%</u>
T O T A L	<u><u>53,065,507</u></u>	<u><u>100%</u></u>

CAPITAL DE TRABAJO

Está calculado bajo las siguientes bases:

Efectivo mínimo requerido	10 días
Inventarios:	
<u>Materia prima</u>	10 días de M.P.
<u>Producto terminado</u>	5 días de P.T.
Cuentas por cobrar	6 días de venta
Proveedores	6 días de costo de materiales

GASTOS INDIRECTOS

La relación de salarios que a continuación se presenta --
 fué elaborada con base a información proporcionada por --
 MINSA-CONASUPO en sus plantas instaladas.

CANT.	PERSONAL	SUELDO POR EMPLEADO (ANUAL)	TOTAL (ANUAL)
1	GERENTE GENERAL	2,433,600	2,433,600
1	JEFE DE FINANZAS	845,000	845,000
1	JEFE DE DEPTO. ADMVO.	845,000	845,000
1	CAJERO	520,000	520,000
1	AUXILIAR DE CREDITO Y COBRANZA	520,000	520,000
2	AUXILIARES DE CONTABILIDAD	520,000	1,040,000
1	AUXILIAR DE COMPRAS	464,000	464,000
2	SECRETARIAS EJECUTIVAS	520,000	1,040,000
2	SECRETARIAS	400,000	800,000
<u>12</u>			<u>8,507,600</u>

UNIDAD: PESOS

Gastos de Venta

CANT.	PERSONAL	SUELDO ANUAL * POR EMPLEADO	T O T A L*
1	GERENTE DE VENTAS	1,684,800	1,684,800
5	AGENTE DE VENTAS	587,250	2,936,250
1	MECANOGRAFA	388,800	388,800
7			5,009,850

Indirectos Mantenimiento

CANT.	PERSONAL	SUELDO POR EMPLEADO *	T O T A L*
1	SUPERINTENDENTE DE MANTENIMIENTO	1,684,800	1,684,800
3	SUPERVISORES DE MANTENIMIENTO	842,400	2,527,200
3	ELECTRICISTAS DE PRIMERA	587,250	1,761,750
3	AYUDANTES DE ELECTRI- CISTA	388,800	1,166,400
3	MECANICOS DE PRI- MERA	587,250	1,761,750
3	AYUDANTES DE MECA- NICO	388,800	1,166,400
16			10,068,300

Indirectos General

CANT.	PERSONAL	SUELDO POR EMPLEADO*	T O T A L*
1	SUPERINTENDENTE DE PRODUCCION	1,684,800	1,684,800
1	JEFE DE PRODUCCION	1,053,000	1,053,000
1	JEFE DE LABORATORIO	1,053,000	1,053,000

* Pesos anuales

4	ALMACENISTAS	520,000	2,080,000
3	AUXILIARES DE LAB.	520,000	1,560,000
<u>2</u>	CHOFERES	466,400	<u>932,800</u>
12			8,363,600

TOTAL DE INDIRECTOS 18,431,900

Costo del Adiestramiento Técnico del Personal

El adiestramiento técnico del personal que operará la planta, puede ser llevado a cabo por la empresa, antes, durante y después de la puesta en marcha de la misma.

El programa de adiestramiento debe también llevarse a cabo con la asesoría de los proveedores de -- equipo, debido a que estos últimos son los que conocen las características y condiciones óptimas de sus equipos.

El costo de este adiestramiento puede ser incluido dentro de la participación del Capital Social que aporte la empresa.

VENTAS ANUALES

Días Efectivos de Producción

Días al año -----	365
Descanso obligatorio ----	6
Mantenimiento-----	24
Paros imprevistos-----	<u>18</u>
DIAS EFECTIVOS TOTALES DE TRABAJO	<u>317</u>

Producción Anual de Harina de Maíz.

317 Días X 120,000 Kg./Día = 38,040,000 Kg./Año

aprox. 38,000 TON. /AÑO

Porcentajes de Producción para Cada Presentación

Envase de 1 Kg. -----	65% del total de la producción.
Envase de 20 Kg.-----	35% del total de la producción.

Venta Total

PRECIO POR KG. PARA CADA TIPO DE PRESENTACION

Envase de 1 Kg.-----	\$ 18.50
Envase de 20 Kg.-----	\$ 16.00

Por lo tanto tenemos lo siguiente:

Para el envase de 1 Kg. la venta anual es como sigue:

$38,000 \times 1,000 \times 0.65 \times 18.50 = \$ 456,950,000$ anuales.

Para el envase de 20 Kg. la venta anual es como sigue:

$38,000 \times 1,000 \times 0.35 \times 16.00 = \$ 212,800,000$ anuales.

VENTA TOTAL \$ 669,750,000.00

FUENTES DE FINANCIAMIENTO*

El proyecto cumple con todas las características que lo hacen viable para recurrir a la obtención de fondos preferenciales de financiamiento:

100% destinado a la producción de básicos.

100% destinado a los denominados sectores sociales a través del sistema comercial oficial o a través de tortillerías.

Agroindustrias - Alimentarias.

Cumple con los programas de Fomento y de Desarrollo Industrial emanados del Ejecutivo Federal.

* FUENTE: FONDO DE FOMENTO Y GARANTIA PARA LAS INDUSTRIAS (FOGAIN), NAFINSA.

Por ello, las fuentes de financiamiento más adecuadas para el proyecto son aquéllas que se han constituido al amparo de los Programas de Fomento de Producción de Básicos y Agroindustrias, como:

AGROINDUSTRIAS Fondo de Fomento y Apoyo a la Agroindustria.

FOPROBA Fondo de Garantía y Fomento a la Producción, --
Distribución y Consumo de Productos Básicos.

Estos fondos operan en calidad de Banca de Fondo, otorgando apoyo financiero o mediante la aportación de Capital de Riesgo Temporal para la ejecución de proyectos -- que cumplan con los requisitos enmarcados en los programas de fomento.

Los créditos se otorgan a un tipo de interés que, relacionado al costo porcentual promedio (CPP) publicado por el Banco de México, oscila entre un 44% y un 66% del CPP, de acuerdo con el tamaño de crédito y las características de proyecto.

En términos de reglas de operación de los fondos, los -- porcentajes indicados en el proyecto de financiamiento, -- respecto de la inversión total, se encuentra dentro de los límites fijados por los fondos.

ESTIMULO Y CARGA FISCAL

Siendo la tortilla de maíz el alimento básico en la dieta del mexicano, la fabricación de harina es una actividad altamente prioritaria, por lo que se deben de lograr los mayores estímulos fiscales que se proporcionan a la industria.

Tomando como base el Plan Global de Desarrollo Industrial 1979-1982, los estímulos fiscales concedidos son:

20% a la inversión para la construcción de edificios e instalaciones y la adquisición de maquinaria y equipos nuevos, directamente relacionados con el proceso productivo.

20% al empleo, por un período de dos años sobre la nómina valuada al nivel de salario mínimo anual.

5% a la compra de maquinaria nacional.

Estos porcentajes aplicados al proyecto dan por resultado:

ESTIMULOS POR INVERSION	\$99'540,420.00
ESTIMULOS POR EMPLEO	\$ 8'403,530.00
ESTIMULOS POR MAQUINARIA	<u>\$12'940,254.60</u>
T O T A L	\$120'884,204.60 =====

ESTADOS E INDICES FINANCIEROS PROFORMA DEL PROYECTO.

Balance General.

Es el documento contable que presenta la situación financiera de una empresa en una fecha determinada.

El Balance General presenta la situación financiera de un negocio, porque muestra clara y detalladamente el valor de cada una de las propiedades y obligaciones, así como el importe de capital.

La situación financiera de un negocio se aprecia por medio de la relación que haya entre los bienes y derechos que forman su Activo y las obligaciones y deudas que forman su Pasivo.

A continuación se presentan dos opciones en el análisis económico y financiero, las cuales son:

Sin financiamiento.

Con financiamiento del 37% por medio de FOGAIN.

Los balances proforma se muestran también a continuación, y éstos presentan una estructura muy atractiva.

Dichos balances se analizan mejor en las razones financieras que se muestran posteriormente.

La expresión proforma indica que se trata de estados financieros no reales, sino consecuencia de todo el estudio del proyecto presentado.

BALANCE GENERAL PROFORMA SIN FINANCIAMIENTO

(miles de pesos)

AÑO	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
ACTIVO CIRCULANTE										
Bancos y Caja	299,637.35	136,683.07	141,457.95	242,106.09	350,875.55	452,645.00	568,414.46	677,183.92	785,853.37	894,722.83
Material en Proceso	0.00	0.00	11,844.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00
Cuentas por cobrar	0.00	0.00	9,089.28	11,361.60	11,361.60	11,361.60	11,361.60	11,361.60	11,361.60	11,361.60
Inventarios	0.00	0.00	16,350.72	20,438.40	20,438.40	20,438.40	20,438.40	20,438.40	20,438.40	20,438.40
S U M A :	299,637.35	136,683.07	178,741.95	288,711.09	397,480.55	499,250.00	615,019.46	723,788.92	832,458.37	941,327.83
ACTIVO FIJO										
Equipos y Maq.	201,771.05	279,376.13	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92
Edificios, Inst., Terr.	90,591.60	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80
Mobiliario y otros	0.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00
(-) Depreciación	0.00	0.00	39,155.65	78,311.31	117,466.97	156,622.62	195,778.28	234,933.94	274,089.59	313,245.25
S U M A :	292,362.65	447,316.93	439,203.07	400,047.41	360,891.75	321,736.10	282,580.44	243,424.78	204,569.13	165,113.47
Cargos diferidos	8,000.00	16,000.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00
(-) Amortización	0.00	0.00	3,520.00	7,040.00	10,560.00	14,080.00	17,600.00	21,120.00	24,640.00	28,160.00
S U M A :	8,000.00	16,000.00	31,680.00	28,160.00	24,640.00	21,120.00	17,600.00	14,080.00	10,560.00	7,040.00
TOTAL DE ACTIVOS	600,000.00	600,000.00	649,625.02	716,918.50	783,012.30	842,106.10	915,199.90	981,293.70	1047,387.50	1113,481.30
PASIVOS										
Proveedores	0.00	0.00	4,798.72	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40
Cuentas por pagar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impuestos y Provis.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Documentos a Corto Plazo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S U M A DE PASIVOS	0.00	0.00	4,798.72	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40
CAPITAL										
Capital Social	600,000.00	600,000.00	600,000.00	600,000.00	600,000.00	600,000.00	600,000.00	600,000.00	600,000.00	600,000.00
UTILIDADES ACUMULADAS	0.00	0.00	0.00	44,826.97	110,920.10	170,013.90	243,107.70	309,201.50	375,295.30	441,389.10
Utilidades del Ejercicio	0.00	0.00	44,826.297	66,093.801	66,093.801	66,093.801	66,093.801	66,093.801	66,093.801	66,093.801
SUMA DE CAPITAL	600,000.00	600,000.00	644,826.30	710,920.10	777,013.90	836,107.70	909,201.50	975,295.30	1041,389.10	1107,482.90
SUMA DE PASIVO+CAPITAL	600,000.00	600,000.00	649,625.02	716,918.50	783,012.30	842,106.10	915,199.90	981,293.70	1047,387.50	1113,481.30

BALANCE GENERAL PROFORMA CON FINANCIAMIENTO

(Miles de Pesos)

ASO	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
ACTIVO CIRCULANTE										
Bancos/Caja	253,637.62	126,203.07	75,004.24	8,200.5	43,800.11	86,608.00	136,607.90	193,811.79	258,115.51	329,819.57
Material en Proceso	0.00	0.00	11,844.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00	14,805.00
Cuentas por cobrar.	0.00	0.00	9,089.28	11,361.60	11,361.60	11,361.60	11,361.60	11,361.60	11,361.60	11,361.60
Inventarios.	0.00	0.00	16,350.72	20,438.40	20,438.40	20,438.40	20,438.40	20,438.40	20,438.40	20,438.40
SUMA	253,637.62	126,203.07	112,288.24	53,600.821	90,400.11	133,213.00	183,216.90	240,420.79	304,724.51	376,428.57
ACTIVO FIJO										
Equipo y Maquinaria	201,771.05	279,376.13	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92	310,417.92
Edificios Inst. y Terreno	90,591.60	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80	120,788.80
Mobiliario y otros	0.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00	47,152.00
(-) Depreciación	0.00	0.00	39,155.656	78,311.312	117,466.97	156,622.62	195,778.28	234,933.94	274,089.59	313,245.25
SUMA	292,362.65	447,316.93	439,203.07	400,047.41	360,891.75	321,736.1	282,580.44	243,424.78	204,369.13	165,113.47
Cargos Diferidos.	8,600.00	16,000.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00	35,200.00
(-) Amortización	0.00	0.00	3,520.00	7,040.00	10,560.00	14,080.00	17,600.00	21,120.00	24,640.00	28,160.00
SUMA	8,600.00	16,000.00	31,680.00	28,160.00	24,640.00	21,120.00	17,600.00	14,080.00	10,560.00	7,040.00
TOTAL DE ACTIVOS	554,000.27	589,520.00	583,171.31	483,012.91	475,940.86	476,069.10	483,397.34	497,925.57	519,653.81	548,582.04
PASIVOS										
Proveedores	0.00	0.00	4,798.72	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40	5,998.40
Cuentas por pagar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Impuestos y Provisiones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
FINANCIAMIENTO A	144,000.00	144,000.00	144,000.00	123,428.00	102,857.14	82,285.714	61,714.286	41,142.857	20,571.429	0.00
FINANCIAMIENTO B	0.00	96,000.00	96,000.00	96,000.00	82,285.00	68,570.714	54,856.429	41,142.143	27,427.857	13,713.571
INTERES FINANC. A	60,480.27	60,480.00	60,480.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
INTERES FINANC. B	0.00	40,320.00	40,320.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL PASIVOS	204,480.27	340,800.00	345,598.72	225,426.40	191,140.54	156,854.83	122,569.12	88,283.40	53,997.686	19,711.971
CAPITAL										
Capital Social	410,000.00	410,000.00	410,000.00	410,000.00	410,000.00	410,000.00	410,000.00	410,000.00	410,000.00	410,000.00
Utilidades Acumuladas	0.00	-60,480.00	-161,280.00	-172,427.41	-152,413.49	-125,199.68	-90,785.73	-49,171.78	-	357.83
Utilidades del Ejercicio	-60,480.27	-100,800.00	-11,147.406	20,013.921	27,213.805	34,413.95	41,613.95	48,813.95	56,013.95	63,213.95
SUMA CAPITAL	349,520.27	248,720.00	237,572.59	257,586.51	284,800.32	319,214.27	360,828.22	409,642.17	466,656.12	528,870.07
SUMA PASIVO + CAPITAL.	554,000.27	589,520.00	583,171.31	483,012.91	475,940.86	476,069.10	483,397.34	497,925.57	519,653.81	548,582.04

Estado de Resultados Proforma

Es un documento financiero que muestra detallada y ordenadamente la forma en que se ha obtenido la utilidad o pérdida del ejercicio. Resulta un auxiliar muy estimable para normar la futura política económica de la empresa.

El Estado de Pérdidas y Ganancias o de Resultados se considera como un estado complementario del Balance General, puesto que éste muestra únicamente la utilidad o pérdida del ejercicio, y el Estado de Pérdidas y Ganancias muestra la forma en que se ha obtenido dicho resultado.

A continuación se presenta también con las dos opciones mencionadas anteriormente los Estados de Resultados Proforma, en donde se observa que a partir del tercer año de operación, comienzan a generarse utilidades, teniendo un incremento muy elevado en poco tiempo.

Estado de Origen y Aplicación de Recursos

El Estado de Origen y Aplicación de Recursos muestra, igual como el balance, una situación momentánea y sirve para saber de donde provienen los recursos en efectivo, necesarios en este momento y para que se utilizan. Es importante señalar que aquí las depreciaciones son fuente de financiamiento, ya que son considerados como costos, pero no representan egresos. En otras palabras estos fondos se quedan en la empresa, hasta que sean utilizados para volver a comprar maquinaria y equipo.

A continuación se presenta dicho cuadro, aplicándose lo anteriormente dicho.

La presentación de los esquemas financieros se facilita mediante la integración de los datos en los denominados cuadros de Origen y Aplicación de Recursos. Tales cuadros muestran cual es el origen o fuente de los ahorros y cual su destino final.

Los datos básicos para preparar el cuadro de fuentes y usos de fondos para el período de instalación del proyecto provienen del calendario de inversiones y de la decisión respecto a las fuentes de recursos financieros que se proyecta emplear. Se debe abarcar todo el período previsto en el calendario de inversiones, mostrando los datos año por año o con arreglo a otros intervalos de tiempo.

ESTADO PROFORMA ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS
CON FINANCIAMIENTO
(Miles de Pesos)

CONCEPTO	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Efectivo al inicio	0.00	253,637.62	126,203.07	75,004.24	8,200.50	43,800.11	86,608.00	136,607.90	193,811.79	285,115.51
ORIGEN OPERATIVO										
Utilidad Neta	-60,480.27	-100,800.00	-11,147.406	20,013.921	27,213.805	34,413.95	41,613.95	48,813.95	56,013.95	63,213.95
Depreciación	0.00	0.00	39,155.656	39,155.656	39,155.656	39,155.656	39,155.656	39,155.656	39,155.656	39,155.656
Amortización	0.00	0.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00
S U M A	-60,480.27	152,837.62	157,731.32	137,693.82	78,089.962	120,889.72	170,897.61	288,097.51	292,501.40	364,005.12
ORIGEN NO OPERATIVO										
Documentos a Corto Plazo	60,480.27	100,800.00	100,800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aumentos de capital	410,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Financiamientos	144,000.00	96,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S U M A	544,000.27	349,637.62	258,531.32	137,693.82	78,089.962	120,889.72	170,897.61	228,097.51	292,501.40	364,005.12
CAMBIOS AL CAP. TRAB.										
Disminuciones	0.00	0.00	4,798.72	1,199.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aumentos (CR)	0.00	0.00	37,284.00	9,321.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S U M A	554,000.27	349,637.62	226,046.04	129,572.50	78,089.962	120,889.72	170,897.61	228,097.51	292,501.40	364,005.12
PAGO DE DEUDA										
Financiamiento A	0.00	0.00	0.00	20,571.429	20,571.429	20,571.29	20,571.429	20,571.429	20,571.429	20,571.429
Financiamiento B	0.00	0.00	0.00	0.00	13,714.28	13,714.28	13,714.28	13,714.28	13,714.28	13,714.28
Documentos a Corto Plazo	0.00	60,480.27	100,800.00	100,800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S U M A	554,000.27	289,157.35	125,246.04	8,201.071	43,804.253	86,604.011	136,611.90	193,811.80	258,215.69	329,719.41
UTILIZACION										
Inversiones en Activo Fijo	300,362.65	162,954.28	50,241.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S U M A	253,637.62	126,203.07	75,004.25	8,201.071	43,804.253	86,604.011	136,611.90	193,811.80	258,215.69	329,719.41
Efectivo al Final del Ejercicio	253,637.62	126,203.07	75,004.25	8,201.071	43,804.253	86,604.011	136,611.90	193,811.80	258,215.69	329,719.41
Variaciones Efectivo	253,637.62	-127,434.55	-51,198.82	-66,803.179	35,603.182	42,799.758	50,007.889	57,199.90	64,403.89	344,524.41
Efectivo Total Disponible	253,637.62	126,203.07	86,848.25	23,006.071	58,609.253	101,409.01	151,416.90	208,616.80	273,020.69	71,503.72

ESTADO PROPORMA ORIGEN Y UTILIZACION DE RECURSOS
SIN FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Efectivo al inicio	0.00	299,637.35	136,683.07	141,457.95	242,106.09	350,875.55	452,645.00	568,414.46	677,183.92	785,853.37
<u>ORIGEN OPERATIVO</u>										
Utilidad neta	0.00	0.00	44,826.297	66,093.801	66,093.801	66,093.801	66,093.801	66,093.801	66,093.801	66,093.801
Depreciación	0.00	0.00	39,155.656	39,155.66	39,155.656	39,155.656	39,155.656	39,155.656	39,155.656	39,155.656
Amortización	0.00	0.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00	3,520.00
S U M A	0.00	299,637.35	224,185.02	250,227.41	350,875.55	459,645.01	561,418.46	677,187.92	785,957.38	894,627.83
<u>ORIGEN NO OPERATIVO</u>										
Documentos a corto plazo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aumentos de capital	600,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S U M A	600,000.00	299,637.35	224,185.02	250,227.41	350,875.55	459,645.01	561,418.46	677,187.92	785,957.38	894,627.83
<u>CAPITAL DE TRABAJO</u>										
Disminuciones	0.00	0.00	4,798.72	1,199.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Aumentos	0.00	0.00	37,284.00	9,321.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S U M A	600,000.00	299,637.35	191,699.74	242,105.99	350,875.55	459,645.01	561,418.46	677,187.92	785,957.38	894,627.83
<u>PAGOS DE DEUDA</u>										
Financiamiento	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Documentos a corto plazo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S U M A	600,000.00	299,637.35	191,699.74	242,105.99	350,875.55	459,645.01	561,418.46	677,187.92	785,957.38	894,627.83
<u>UTILIZACION</u>										
Inversiones activo fijo	300,362.65	162,954.28	50,241.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
S U M A	299,637.35	136,683.07	141,457.95	242,105.99	350,875.55	459,645.01	561,418.46	677,187.92	785,957.38	894,627.83
Efectivo al final del ejercicio	299,637.35	136,683.07	141,457.95	242,105.99	350,875.55	459,645.01	561,418.46	677,187.92	785,957.38	894,627.83
Variación de efectivo	299,637.35	-162,954.28	4,774.88	100,648.04	108,769.56	108,769.46	101,763.45	125,769.46	108,769.46	108,670.45
Efectivo total disponible	299,637.35	136,683.07	153,301.95	253,949.99	365,680.55	474,450.01	576,223.46	691,992.92	800,762.38	909,432.83

- UNIDAD: MILES DE PESOS
- AÑOS DE 0 A 10.

Solvencia de la empresa

Cuando los proyectos son llevados adelante por empresas ya existentes, las posibilidades de obtención de créditos dependerán mucho de la historia y los antecedentes de la empresa y de su actual situación financiera.

Por ello convendrá incluir en el proyecto las informaciones pertinentes

Los resultados financieros del pasado pueden apreciarse a través de informaciones de este tipo: balances generales de comprobación y saldos; balance de ganancias y pérdidas; política de depreciación y acumulación de reservas; pago de dividendos; reinversión de utilidades; política de ventas; por ciento de cuentas incobrables y otras.

La situación financiera actual se puede presentar mediante una serie de coeficientes que expresen relaciones significativas. He aquí algunos de ellos: coeficiente de liquidez, cociente entre el activo y el pasivo total en cuenta corriente, composición porcentual de los rubros integrantes del capital total en juego, cociente entre el capital propio fijo y la deuda a largo plazo, cociente entre cuentas por cobrar y cuentas por pagar, relación entre las deudas a corto plazo y el capital circulante propio, etc.

Razones Financieras.-

Las razones financieras son relaciones que se utilizan para el análisis de los estados financieros y que miden la ejecución administrativa de una empresa y su posición en un momento dado.

Las razones financieras se clasifican de la siguiente manera, según A.W. KLEIN y N. GRABINSKY:*

<u>TIPO DE RAZON</u>	<u>RAZONES FINANCIERAS</u>	<u>FORMULA CRITERIO</u>
<u>RAZONES DE LIQUIDEZ</u>	<u>Razón del Circulante</u>	
Expresan la capacidad de la empresa para hacer frente a sus obligaciones a corto plazo.	Indica hasta que punto están cubiertos los créditos con activos fácilmente realizables.	$\frac{A.C.}{P.C.} \geq 2$
	<u>Prueba de Acidez</u>	
	Mide la liquidez inmediata de la empresa	$\frac{A.C. - Inv.}{P.C.} \geq 1$
<u>RAZONES DE FINANCIAMIENTO</u>	<u>Respaldo</u>	
Comparan los fondos otorgados a la empresa por los accionistas con los de los acreedores.	Determina hasta que grado el negocio está en manos de los propietarios o de los acreedores.	$\frac{CAP. CONT.}{PAS. TOT.} \geq 1$
	<u>Apalancamiento</u>	
	Indica el porcentaje de los fondos totales que han sido financiados por los acreedores.	$\frac{PAS. TOT.}{ACT. TOT.} \leq 0.5$

*"El Análisis Factorial". A.W. Klein y N. Grabinsky, Banco de México, S.A.

Propiedad

Determina la proporción en que los accionistas financian el activo fijo.

$$\frac{\text{CAP. CONT.}}{\text{ACT. FIJO}} \geq 0.5$$

Solidez

Indica la proporción en que está garantizada la deuda fija con inversión fija.

$$\frac{\text{ACT. FIJO}}{\text{PAS. FIJO}} \geq 1.5$$

TIPO DE RAZONFORMULA CRITERIORAZONES DE ACTIVIDAD

Expresan la eficiencia con que la empresa utiliza los recursos a su alcance.

Rotación de ActivosFijos

Determina la rapidez de las ventas con relación inversión fija necesarias para lograrlas.

$$\frac{\text{VENT. NET.}}{\text{ACT. FIJO}} \geq 2$$

RAZONES DE RENTABILIDAD

Expresan la efectividad de las decisiones y políticas financieras de la empresa.

Utilidad en ActivoTotal

Proporciona una relación entre las utilidades y la inversión empleada para su consecución.

$$\frac{\text{UTILID. NET.}}{\text{ACT. NET.}} \geq 0.2$$

Margen de UtilidadSobre Ventas

Indica el porcentaje de utilidad de las ventas.

$$\frac{\text{UTIL. NET.}}{\text{VENT. NET.}} \geq 0.1$$

TIPO DE RAZONFORMULA CRITERIORentabilidad del Capital

Determina el retorno de
la inversión de los accionistas.
 $\frac{\text{UTIL. NETA}}{\text{CAP. CONT.}} \geq 0.25$

A continuación se presentan las razones financieras del proyecto para los primeros cinco años de operación. Dichas razones ameritan -- los siguientes comentarios:

Para que el proyecto resulte rentable en su inversión, la tasa financiera debe ser superior a la tasa promedio de interés de las inversiones bancarias. (60%)

La tasa financiera del proyecto es de 39.4%, que comparada con la - que ofrece el banco parece no ser conveniente, la justificación para que este proyecto sea atractivo es la del beneficio que va a proporcionar al pueblo de México en uno de sus puntos fundamentales como es el de la ALIMENTACION, así como, el de los beneficios que ocasiona un mejor manejo en el proceso de transformación del maíz y la disminución de fuga de divisas al tener que importarlo.

CUADRO DE INDICES FINANCIEROS

INDICE	INDICADOR	1984	1985	1986	1987	1988
Razón del circulante	$\frac{\text{ACT. CIR.}}{\text{PAS. CIR.}}$ CONSTRUCCION			0.33	0.24	0.48
Prueba de Acidez	$\frac{\text{AC. CI. - In.}}{\text{PAS. CIR.}}$		"	0.05	0.15	0.11
Respaldo	$\frac{\text{CAP. CONT.}}{\text{PAS. TOT.}}$		"	0.69	1.15	1.49
Apalancamiento	$\frac{\text{PAS. TOT.}}{\text{ACT. TOT.}}$		"	0.60	0.47	0.41
Propiedad	$\frac{\text{CAP. CONT.}}{\text{ACT. FIJO}}$		"	0.54	0.65	0.79
Solidez	$\frac{\text{ACT. FIJO}}{\text{PAS. FIJO}}$		"	1.27	1.78	1.89
Rotación de activos fijos.	$\frac{\text{VENT. NET.}}{\text{ACT. FIJO}}$		"	1.22	1.68	1.86
Utilidad en activo total	$\frac{\text{UTIL. NETA}}{\text{ACT. NETO}}$		"	0.02	0.05	0.06
Margen de utilidad sobre ventas	$\frac{\text{UTIL. NETA}}{\text{VENT. NETA}}$		"	0.02	0.03	0.04
Rentabilidad del Capital	$\frac{\text{UTIL. NETA}}{\text{CAP. CONT.}}$		"	0.05	0.08	0.10

EVALUACION ECONOMICA

Relación Beneficio-Costo

Los criterios de evaluación se basan en la medición de productividad de un solo recurso (capital, divisas, mano de obra), el que se expone a continuación se refiere a la productividad del complejo de insumos y a la combinación de criterios parciales, como es el siguiente:

Beneficios-costos

En el criterio de los beneficios-costos, el orden de prioridad se obtendría según la cuantía de coeficientes que miden la productividad del complejo de insumos, si bien en términos diferentes.

Para el empresario el capital representa el poder con que cuenta para usar la variada gama de los recursos productivos. Bajo este aspecto, la rentabilidad es para el empresario la medida de los beneficios obtenibles por unidades de recursos totales empleados en un proyecto.

Sin embargo, desde un punto de vista social puede interesar, más bien lograr el máximo de la producción total (no sólo de las utilidades), con el mínimo del complejo de recursos empleados (no sólo del capital). El coeficiente de evaluación así definido se denomina de beneficios-costos y se expresa por el cociente obtenido al dividir el valor de la producción por los costos totales involucrados.

De este modo, el criterio privado de la rentabilidad del capital se transforma en el criterio social de beneficios-costos. Uno es el equivalente conceptual del otro en su respectiva esfera.

$$\text{Relación beneficios-costos} = \frac{\text{beneficios}}{\text{costos}} = \frac{\text{costos} + \text{utilidades}}{\text{costos}}$$

Siendo U las utilidades, C los costos y R la relación, se tiene:

$$R = 1 + \frac{U}{C}$$

R será tanto mayor cuanto mayor sea $\frac{U}{C}$, es decir, cuanto mayor sea el porcentaje de utilidades respecto a los costos.

El máximo de R eleva entonces al máximo las utilidades, del mismo modo que el criterio de rentabilidad, y en ambos casos también por unidad de los recursos usados. La diferencia estriba en que para la sociedad los recursos usados están representados por los costos totales, mientras que para el empresario privado están representados por su capital.

El método para seleccionar alternativas más utilizado para analizar la conveniencia de los proyectos es la relación Beneficio-Costo (Relación B/C). Como su nombre lo indica, el método de análisis B/C se basa en la relación entre los costos y los beneficios asociados con un proyecto particular.

Bases adoptadas para el cálculo de la relación Beneficio-Costo.

Los costos de proyecto se consideraron como el costo de lo vendido más la inversión en activos fijos sin tomar en cuenta para el cálculo las depreciaciones correspondientes.

Los beneficios del proyecto se estimaron como las ventas netas del producto.

Se supone un factor de descuento del 45% con objeto de comparar el valor actual de los costos con el valor actual de los beneficios.

La fórmula que se aplicará para obtener esta relación es:

RELACION BENEFICIO-COSTO (RBC) = $\frac{\text{VALOR ACTUAL DE LOS BENEFICIOS}}{\text{VALOR ACTUAL DE LOS COSTOS}}$

$$RBC = \frac{\sum_{n=1}^n \frac{B_n}{(1+i)^n}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_n}{(1+i)^n}} \geq 1.0$$

$$\text{VALOR NETO ACTUAL} = \sum_{t=1}^n \frac{B_c - C_n}{(1+i)^n}$$

RELACION BENEFICIO-COSTO
(MILES DE PESOS)

COSTOS DEL PROYECTO					BENEFICIOS DEL PROYECTO			
AÑO	COSTOS DIRECTOS	ACTIVOS FIJOS	COSTO BRUTO	F.D.* 45%	VALOR ACTUAL	VENTAS NETAS	F.D.* 45%	VALOR ACTUAL
1986	388,796	439,203	827,999	0.690	571,319	535,800	0.690	369,702
1987	470,428		470,428	0.476	223,923	669,750	0.476	318,801
1988	470,428		470,428	0.328	154,300	669,750	0.328	219,678
1989	470,428		470,428	0.226	106,316	669,750	0.226	151,363
1990	470,428		470,428	0.156	73,386	669,750	0.156	104,481
					<u>1,055,858</u>			<u>1,059,544</u>
					=====			=====

$$\text{RELACION BENEFICIO-COSTO} = \frac{1,059,544}{1,055,858} = 1.01$$

.D. = FACTOR DE DESCUENTO

TASA INTERNA DE RETORNO

Rentabilidad

El empresario privado juzga los méritos de un proyecto esencialmente en términos de las utilidades que produciría y ése es, en consecuencia, el rubro del cual le interesa lograr un máximo. Por otra parte, todos los recursos que pondría en juego para obtener estas utilidades los reduce al común denominador de unidades de capital, rubro que le interesa reducir al mínimo compatible con los requisitos del proyecto. El criterio básico de la evaluación para el empresario privado es, pues, obtener el máximo de utilidades por unidad de capital empleado en el proyecto. A esta relación se llama rentabilidad del proyecto y se suele expresar como el porcentaje que representan las utilidades anuales respecto al capital empleado para obtenerlas.

El cálculo de la rentabilidad se puede plantear determinando la tasa de interés con la cual se obtiene la equivalencia financiera entre una serie de valores anuales y un capital dado. Los valores anuales que se consideran son las utilidades brutas, es decir, las que se computan sin deducir costos por depreciación, y se les puede llamar también ingresos netos por ser la diferencia entre los ingresos y costos anuales de producción.

Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno (TIR) de un proyecto, es -- aquélla con la cual la suma de todos los valores presentes de los egresos realizados por concepto de inver-

siones menos los valores presentes de recuperación al término de la vida útil del proyecto, es igual a la suma de todos los valores presentes de los excedentes de ingresos (ingresos por ventas menos egresos por costos de producción).

Es importante fijarse en el hecho que las depreciaciones no constituyen egresos y por lo tanto a las utilidades calculadas anteriormente restándose de los ingresos por ventas, los costos de operación tendrán que sumarse las depreciaciones con el fin de obtener los excedentes de ingresos del proyecto.

También es importante considerar que el capital de trabajo que se acumulará durante toda la vida del proyecto, es un fondo revolvente, es decir que al final del periodo considerado, este capital de trabajo es íntegramente recuperable. En lo que se refiere a las inversiones fijas, el valor de recuperación es el que se encontrará como valor en libros al término de la vida útil considerada para el proyecto.

TASA INTERNA DE RETORNOBASES ADOPTADAS PARA LA TASA INTERNA DE RETORNO

Se analizaron los siguientes casos:**

A) Capital Social	\$ 600,000.00
Financiamiento	0
B) Capital Social	\$ 360,000.00
Financiamiento	240,000.00

* 10 años. 3 años de gracia. 37% de interés.*

TASA INTERNA DE RETORNO

CASO	SIN FINANCIAMIENTO	CON FINANCIAMIENTO
CAPITAL SOCIAL*	600,000	360,000
FINANCIAMIENTO	0	240,000
TASA INTERES	0	37%
TIR	47.2%	39.4%

* FUENTE: FONDO DE FOMENTO Y GARANTIA PARA LA INDUSTRIA (FOGAIN), NAFINSA.

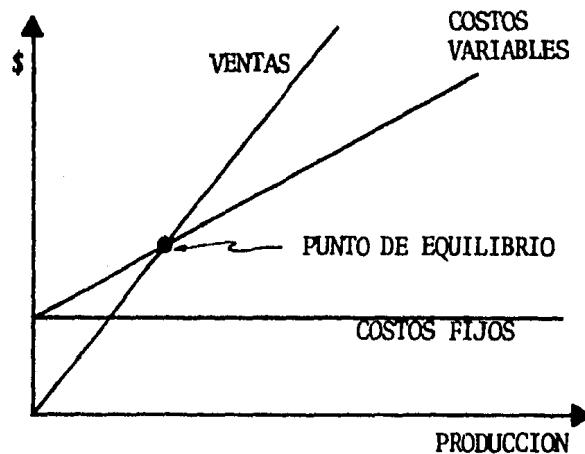
** UNIDAD: MILES DE PESOS.

PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio financiero de un proyecto es aquél en el cual la utilidad de operación, durante un ejercicio dado, es cero.

Cualquier empresa debe operar con utilidades, por lo cual el punto de equilibrio representa el mínimo aceptable en el funcionamiento de dicha empresa.

En la figura se muestra gráficamente el punto de equilibrio financiero para cualquier tipo de empresa.



El punto de equilibrio se calcula de la siguiente manera:

$$PE = \frac{Cf}{V - Cv}$$

$$PE \cdot Px = Cf + Cv(x)$$

Ventas.

PE = Punto de equilibrio

Cf = Costos fijos

V = Precio de venta

Cv = Costos variables

ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el nivel de producción o de ventas en el cual los costos y los ingresos se nivelan o sea que no hay utilidad ni pérdida.

Para este cálculo es necesario determinar las siguientes condiciones:

1.- Capacidad utilizada	100%
2.- Unidades producidas	38,000 TON/AÑO
3.- Ventas netas*	669,750
4.- Costos fijos*	67,133.939
5.- Costos variables*	470,428.46

$$PDE = \frac{\text{COSTOS FIJOS} \times \text{No. de UNIDADES}}{\text{VENTAS NETAS} - \text{COSTOS VARIABLES}}$$

$$PDE = \frac{67,133.939 \times 38,000}{669,750 - 470,428.46} = 12,800 \text{ TON/AÑO}$$

* Miles de pesos anuales

** No se consideran los costos financieros por ser variables año con año.

EVALUACION SOCIAL

Con base en la experiencia de MINSA CONASUPO en plantas similares para una planta de 120 TON / DIA, la inversión requerida en activos fijos es del orden de \$ 333,712.16 y el número de obreros que se requerirá en producción es de 54, por lo que la inversión por plaza creada es:

$$\text{INVERSION POR PLAZA CREADA (IPC)} = \frac{333,712.16}{54} = 6,179,850.00 \text{ \$/PLAZA}$$

Si esta relación la hacemos para todo el personal de la planta quedará:

$$\text{IPC} = \frac{333,712.16}{90} = 3,707,910 \text{ \$/PLAZA}$$

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Una vez realizado el análisis de inversión de la planta, se deduce lo siguiente:

- El consumo del producto en cuestión muestra un notable incremento anual, que incluso supera los ritmos de crecimiento de la población, la economía nacional y la industria alimenticia.
- La capacidad instalada de producción de harina de maíz, se verá saturada en un futuro inmediato; y por lo tanto, la demanda deberá ser cubierta parcialmente con importaciones; esto es, si la capacidad productiva nacional no se incrementa con la apertura de nuevas fábricas y la ampliación de las actuales.
- El uso de maíz importado para la elaboración de Harina puede reducirse mediante el correcto uso de la materia prima en su transformación con el proceso mejorado propuesto.
- La tecnología a emplear es mexicana, ya que nuestro país cuenta ya con equipo adecuado para la producción de Harina de Maíz. La maquinaria y el equipo más importante dentro del proceso productivo, son también mexicanos.

Por tal motivo y atendiendo a la razón antes mencionada, se puede afirmar que en el proyecto se planea adquirir la mejor tecnología.

- Desde el punto de vista técnico, la planta presenta notables innovaciones, ya que el proceso de transforma

ción es diferente al normalmente utilizado en la industria mexicana por las causas mencionadas en el capítulo del estudio técnico.

- La localización propuesta de la planta, dentro de la Ciudad de Mérida, facilita el abastecimiento de maíz, ya que se encuentra cercana a los Almacenes Nacionales de Depósito, S.A., tal como se explicó anteriormente.
- Siendo Mérida una de las Ciudades más importantes del país, la planta estaría ubicada geográficamente cerca de uno de los mercados potenciales más grandes en volumen de Harina de Maíz en México; además de que existe la mano de obra directa y calificada requerida.
- Financieramente el proyecto es atractivo, aunque requiere de una fuerte inversión que alcanza los 600 millones de pesos. Dicha inversión requerirá el financiamiento y apoyo de fideicomisos como el de FOGAIN (FONDO DE FOMENTO Y GARANTIA PARA LAS INDUSTRIAS).
- El análisis financiero muestra que a partir del quinto año, el proyecto arroja utilidades, el margen de las cuales aumenta con el tiempo.
- Las razones financieras del proyecto indican que desde los primeros años de operación, su liquidez será alta; esto es a causa de que el capital es superior al dinero que es financiado.
- La rentabilidad del capital es poco atractiva (38%) y donde se justifica la realización del proyecto es su orientación o sea para beneficio del pueblo de México

México en el aspecto alimentario, que es donde se obtiene lo atractivo del proyecto.

- El proyecto tiene efectos importantes en la economía del país, en particular por su impacto en la balanza comercial, ya que evitará fugas de divisas al sustituir maquinaria y equipo así como restar importaciones de maíz por su mejoría en el uso de este al transformarlo.
- La planta creará nuevas fuentes de trabajo, tanto para mano de obra calificada como no calificada.
- No se prevee que la operación de la planta genere -- efectos contaminantes del medio ambiente, en cantidades peligrosas, ya que se reducen al agua de desecho cuyo volumen es muy bajo al existir recirculación y tratamiento de aguas dentro del proceso de transformación.

Por las razones expuestas antes, se puede deducir que el proyecto es factible en todas sus dimensiones, ya que también contribuye al desarrollo industrial y socio-económico de nuestro país.

El presente estudio fué asesorado por la Subgerencia de Ingeniería y Nuevos Proyectos de MICONSA, la cual informó que la Secretaría de Programación y Presupuesto, solicitó el Programa para futuras inversiones, en el cual está considerado el Estado de Yucatán para llevar a cabo la realización del proyecto para el año de 1986, por haber resultado atractivo este trabajo para dicha empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Banco de México. Examen de la Situación Económica de México. Informes. Banco de México. México 1981.
- 2.- Secretaría de Programación y Presupuesto. Introducción al Plan Nacional de Desarrollo Industrial. -- S.P.P. México 1982.
- 3.- Reyes Ponce A. Administración de Empresas. Ed. -- LIMUSA. 19a. Ed. Tomo I. México 1976.
- 4.- Reyes Ponce A. Administración de Empresas. Ed. LIMUSA. 14a. Ed. Tomo II. México 1978.
- 5.- Centro de Investigaciones Agrarias. El Cultivo del Maíz en México. Centro de Investigaciones Agrarias. México 1980.
- 6.- UNAM F.I. Apuntes de Diseño de Sistemas Productivos. México 1983.
- 7.- Naciones Unidas.- Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. Ed. Naciones Unidas. México 1958.
- 8.- Hopeman Richard J. Producción Conceptos Análisis y Control. Ed. CECSA. 7a. Ed. México 1981.
- 9.- Anthony J. Tarquin. Ingeniería Económica. Ed. MC. GRAW HILL. 1a. Ed. México 1978.
- 10.- Lara Flores E. Primer Curso de Contabilidad. Ed. Trillas. México 1968.

- 11.- Himmelblau David. Ingeniería Química. Ed. CECSA.
4a. Ed. México 1979.
- 12.- Oficina Internacional del Trabajo. Introducción al
Estudio del Trabajo. Oficina Internacional del Traba
bajo Ginebra. 2a. Ed. Italia 1977.
- 13.- Maynard H.B. Manual de Ingeniería de la Producción
Industrial. Ed. REVERTE, S.A. 3a. Ed. Tomo I. España
ña 1978.
- 14.- Niebel B.W. Ingeniería Industrial. Ed. Representa-
ciones y Servicios de Ingeniería, S.A. 4a. Ed. México
co 1975.
- 15.- UNAM F.I. Apuntes de Planeación y Control de la Pro-
ducción. México 1981.
- 16.- UNAM F.I. Apuntes de Evaluación de Proyectos Indus-
triales. México 1982.
- 17.- Buffa Elwood. Sistemas de Producción e Inventario.
Ed. LIMUSA. México 1982.
- 18.- Apple James M. Distribución de Planta y Manejo de
Materiales. Ed. Ronald Press. 2a. Ed. New York -
1963.
- 19.- Krick Edward V. Ingeniería de Métodos. Ed. LIMUSA.
México 1977.
- 20.- Muther Richard. Distribución en Planta. Ed. Hispano
no Europea. 3a. Edic. España 1977.
- 21.- Sosa Valderrama H. Planificación del Desarrollo In-
dustrial. Ed. Siglo XXI. 9a. Ed. México 1981.

Impresiones
arios al Instante s.a. de c.v.
REP. DE COLOMBIA No. 6, 1er. PISO
(CASI ESQ. CON BRASIL)
MEXICO 1, D. F.
528-04-72 528-11-19