

41
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ECONOMIA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA Y FINANCIERA PARA LA INSTALACION DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE MASA DE NIXTAMAL EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO, ESTADO DE MEXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN ECONOMIA
P R E S E N T A :
DANIEL CHAVARRIA TEISSIER



CIUDAD UNIVERSITARIA, D. F.

1998.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

32270



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

LA ECONOMÍA, MAS ALLÁ DE LAS METAS TÉCNICAS, DEBE ESTAR AL SERVICIO DE LOS MEXICANOS, SOLO ASÍ PODRÁ RECOBRAR SU SENTIDO DE DISCIPLINA SOCIAL Y RESPONDER A LOS RECLAMOS DE JUSTICIA SOCIAL; MIENTRAS, SU MANIPULACIÓN SEGUIRÁ SIENDO MOTIVO DE BURLA.

Dedicatoria:

A la memoria de quién recuerdo, con gran paciencia y cariño, me enseñó mis primeras letras; me alentó y luchó incansablemente por hacer de mí un hombre con criterio, decisión y principios humanos; que con su gran esfuerzo y disposición demostró el amor que tuvo para formar a sus hijos, a quienes nos ofreció todo sin pedir más que un poco del amor que ella misma nos entregó.

A la memoria de aquella gran mujer que luchó por darme la vida, y que hasta la última de sus horas tuvo la inmensidad de preocuparse por mi futuro, y a quién hoy le ofrezco la realización de un sueño que algún día tuvimos, a cambio de mi palabra empeñada, un fruto de sus esfuerzos, para que forme parte de lo que todavía falta por cumplir.

Mi tesis profesional de la Licenciatura en Economía, a mi Madre:

María Elisa Teyssier Aguirre

Con el más grande amor y añoranza, de su hijo:

Daniel Chavarría Teissier

INDICE GENERAL

INTRODUCCION	1
MARCO TEORICO	8
PREFACIO	12

CAPITULO PRIMERO ESTUDIO DE MERCADO 17

1.1.- Características del producto	17
1.1.1.- Producto principal y subproductos	17
1.1.2.- Propiedades y vida útil	18
1.1.3.- Usos	19
1.1.4.- Productos sustitutos	19
1.1.5.- Normas oficiales de calidad	22
1.2.- Delimitación del área de mercado	23
1.2.1.- Localización del área de mercado	23
1.2.2.- Factores determinantes de localización	25

A) Ubicación	25
B) Población	25
C) Migración	28
D) Orografía	29
E) Clima	29
F) Comunicaciones y transporte	29
G) Servicios públicos y de salud	29
H) Seguridad jurídico-política	30
1.2.3.- Segmentación del mercado consumidor	30
A) Edad	31
B) Posición del consumidor	31
C) Geografía	32
1.3.- Análisis de la demanda	32
1.3.1.- Características de los consumidores	32
1.3.2.- Situación actual y futura de la demanda local	32
1.3.3.- Factores determinantes de la demanda futura	35
1.4.- Análisis de la oferta	35
1.4.1.- Número y principales características de los productores	35
1.4.2.- Propuesta para una producción salubre	37
1.4.3.- Situación actual y futura de la oferta local	38
1.4.4.- Factores determinantes de la oferta futura	40
1.5.- Posibilidad del proyecto en el mercado local de la masa de nixtamal	42
1.6.- Precios	42
1.6.1.- Precios existentes en el mercado	42
1.6.2.- Política oficial de precios	43
1.6.2.1.- Subsidios	44

A) Subsidio en efectivo	46
B) Subsidio mediante entregas físicas de maíz	48
1.7.- Comercialización	48
1.7.1.- Situación actual de la comercialización	48
1.7.2.- Propuesta para una comercialización salubre	50

CAPITULO SEGUNDO

ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA BASICA E INSUMOS AUXILIARES

2.1.- Materia prima básica	51
2.1.1.- Calidad y características principales	52
2.1.2.- Producción nacional y principales entidades productoras	54
2.1.2.1.- Producción nacional	54
2.1.2.2.- Principales entidades productoras	56
2.1.3.- Estructura del consumo nacional	58
2.1.4.- Situación actual de la distribución y comercialización	59
2.1.4.1.- Mercado oficial	59
2.1.4.2.- Mercado libre	60
2.1.5.- Precios y mecanismos de adquisición	61
2.1.5.1.- Precios	61
2.1.5.2.- Mecanismos de adquisición	62

2.2.- Insumos auxiliares	63
2.2.1.- Disponibilidad y costo de los insumos auxiliares	63

CAPITULO TERCERO

ESTUDIO DE LOCALIZACION DE LA PLANTA

64

3.1.- Macrolocalización	64
3.1.1.- Aspectos geográficos	65
A) Limites políticos	65
B) Extensión y división interna	65
C) Recursos hidrológicos y climas	67
3.1.2.- Aspectos socioeconómicos	71
A) Demografía	71
B) Población económicamente activa e Ingreso	73
C) Estructura económico-productiva y uso del suelo	74
3.1.3.- Infraestructura	79
A) Carreteras	79
B) Transporte	80
C) Comunicaciones	80
D) Energía eléctrica	81
E) Agua potable y alcantarillado	81
F) Educación	82
G) Salud	82
3.1.4.- Aspectos institucionales	84

3.1.5.- Factores determinantes de la macrolocalización	86
A) Mercado abastecedor de la materia prima	86
B) Mercado consumidor	87
C) Mano de obra	87
D) Recursos hidrológicos y clima	88
E) Infraestructura	88
F) Políticas institucionales	89
3.2.- Microlocalización	89
3.2.1.- Aspectos geográficos	91
A) Límites políticos	91
B) Extensión y división interna	91
C) Recursos hidrológicos y climas	93
3.2.2.- Aspectos socioeconómicos	95
A) Demografía	95
B) Población económicamente activa	96
C) Estructura económico-productiva y uso del suelo	97
3.2.3.- Infraestructura	99
A) Carreteras	99
B) Transporte y comunicaciones	100
C) Energía eléctrica, agua potable y alcantarillado	100
3.2.4.- Aspectos institucionales	101
3.2.5.- Factores determinantes de la microlocalización	102
3.2.6.- Localización óptima de la Planta dentro del Municipio	103

CAPITULO CUARTO	
ESTUDIO TECNICO	106
4.1.- Tamaño	107
4.1.1.- Factores determinantes del tamaño	107
A) Demanda	107
B) Disponibilidad de la materia prima básica	108
C) Disponibilidad de la maquinaria y equipos	108
D) Capacidad financiera	109
4.1.2.- Selección de alternativas para definir el tamaño	109
4.1.3.- Aprovechamiento de la capacidad instalada y turnos de trabajo	110
4.1.4.- Ingresos por venta	112
4.2.- Ingeniería del proyecto	113
4.2.1.- Características industriales y normas de calidad del producto	113
4.2.1.1.- Características industriales	113
4.2.1.2.- Normas de calidad	114
4.2.2.- Proceso global	114
4.2.2.1.- Alternativas de producción	114
4.2.2.2.- Origen de la maquinaria y equipo	116
4.2.2.3.- Criterios para seleccionar el proceso de producción	117
A) Tipo de tecnología disponible	117
B) Rendimientos y costos de operación	117
C) Capacidad de producción	117
D) Mano de obra	118

4.2.2.4.- Descripción de los procesos elegidos o línea de flujo de producción de la masa de nixtamal	118
4.2.2.5.- Flujogramas	119
A) Diagrama de flujo	119
B) Diagrama de bloques	119
4.3.- Requerimientos y costo de la materia prima básica e insumos auxiliares	119
A) Materia prima básica	119
B) Agua	122
C) Cal	123
D) Contenedores	124
E) Energía eléctrica	125
F) Combustibles	127
4.4.- Requerimientos y costo de la mano de obra	128
4.5.- Requerimientos y costo de los servicios	130
A) Asistencia técnica y mantenimiento	130
B) Uniformes	130
C) Teléfono	131
D) Papelería	131
4.6.- Maquinaria principal y equipos auxiliares	131
4.6.1.- Descripción, cálculo y costo de:	131
A) Maquinaria y equipo de proceso	131
B) Equipo de transporte	134
C) Equipo de seguridad industrial	134
D) Equipo de oficina	135
E) Equipo de mantenimiento	135
4.6.2.- Condiciones de compra, montaje e instalación	136

4.7.- Obra civil	137
4.7.1.- Distribución de la planta y del equipo en la planta	137
4.7.2.- Cálculo del área de construcciones de la planta y su costo	137
4.8.- Calendario de construcción, adquisición y montaje de los equipos	141

CAPITULO QUINTO

ORGANIZACION JURIDICA Y ADMINISTRATIVA DEL PROYECTO 143

5.1.- Generalidades	143
5.2.- Lineamientos generales para constituir una sociedad	144
A) Objetivo de su creación	144
B) Acuerdo para su conformación	145
C) Estructura jurídica de la empresa	148

CAPITULO SEXTO

ESTUDIO FINANCIERO 149

6.1.- Inversiones	149
6.1.1.- Generalidades	149
6.1.2.- Inversión fija	151

6.1.3.- Inversión diferida	152
6.1.4.- Capital de trabajo	153
6.1.5.- Inversión total	154
6.1.6.- Calendario de inversiones y reinversiones	154
6.2.- Financiamiento	157
6.2.1.- Generalidades	157
6.2.2.- Fuentes de financiamiento	158
6.3.- Presupuesto de ingresos y egresos	161
6.3.1.- Depreciaciones	163
A) Depreciación de equipo de transporte	163
B) Depreciación de maquinaria y equipo de proceso principal	164
C) Depreciación de mobiliario y equipo	165
D) Depreciación de la obra civil	166
6.3.2.- Amortizaciones	167
6.3.3.- Seguros	168
A) Seguro de la maquinaria y equipo de proceso	168
B) Seguro para equipo de transporte	168
6.4.- Punto de equilibrio	169
6.5.- Estados financieros proforma	174
A) Estado de resultados	174
B) Flujo de efectivo	175
C) Estado de origen y aplicación de los recursos	176
D) Estado de situación financiera	176

CAPITULO SEPTIMO	
EVALUACION FINANCIERA	181
7.1.- Generalidades	181
7.2.- Elementos de la evaluación	182
7.3.- Indicadores para evaluación	184
7.3.2.- Indicadores de flujos descontados	184
A) Valor actual neto (VAN)	184
B) Tasa interna de retorno (TIR)	186
C) Relación beneficio/costo (R B/C)	189
D) Periodo de recuperación del capital (PRC)	190
CONCLUSIONES	
Y	
RECOMENDACIONES	193
Conclusiones	193
Recomendaciones	198
RESUMEN	200
BIBLIOGRAFIA	203

INTRODUCCION

En buena parte de las actividades económicas que se desarrollan en nuestro país, como un elemento principal que caracteriza a las economías en desarrollo, las inversiones y recursos se canalizan hacia aquellas áreas o ramas donde el empresario real y potencial considera que obtendrá los dividendos que justifiquen su inversión, sin realizar algún análisis sobre la actividad que desea emprender. Esta posición generalmente lleva a una dilapidación de recursos y a la instalación de empresas que no son socialmente necesarias ni económicamente rentables.

Se piensa con justificada razón, que en un país en desarrollo los empresarios no efectúan estudios o proyectos de inversión por tres razones fundamentales: primero, porque en su etapa de economía cerrada no son social ni económicamente necesarios, puesto que al estar ausente la competencia de calidad, tienen hasta cierto grado márgenes de ganancia asegurados; segundo, porque al haber permanecido bajo políticas económicas paternalistas, no han desarrollado una cultura empresarial que incentive la competitividad de calidad; y tercero, porque por la misma condición de subdesarrollo, no han generado los recursos financieros excedentes que permitan costear la elaboración de estos estudios.

Sin embargo, la economía mundial ha sufrido importantes transformaciones, que han implicado el reforzamiento y consolidación de formas de intercambio comercial de libre mercado, posición a la que han virado sus políticas económicas los países en vías de desarrollo, más aun aquellos que veían con interés y anhelo el

desarrollo del bloque socialista, pero que a partir de su derrumbe, han tenido que implementar (muchas veces a ultranza) políticas de corte neoliberal.¹

Otro cambio importante que se a observado en la economía internacional en la era actual, ha sido la conformación de bloques económicos por áreas geográficas, a los cuales asisten, ya sea entre los países que conforman un bloque o entre bloques, formas de intercambio mas acabadas, a través de acuerdos y tratados que norman el comercio en varias áreas, desde bienes y servicios hasta tecnología, recursos humanos y materiales, entre otros, pero que también regulan en acuerdos anexos formas de régimen político que deben guardar los países integrantes o que deseen ingresar. En suma, en esta etapa inédita de la historia internacional, los diferentes países concurren hacia formas de intercambio que requieren de una capacidad económica, tecnológica y competitiva más intensa, así como de regímenes políticos que den seguridad al libre desarrollo de esa capacidad.

En el caso de México en particular, resulta imprescindible resaltar que a partir de la no tan lejana segunda mitad de los años ochentas, empezó a transitar a una economía de libre mercado, y por lo tanto, de libre competencia; esta apertura se vio reforzada y consolidada con la firma y entrada en vigor de un Tratado de Libre Comercio para América del Norte, a partir del 1º de enero de 1994, dentro del cual se competirá productiva y comercialmente frente a Estados Unidos y Canadá, países con economías y empresas mucho más desarrolladas administrativa, tecnológica y productivamente. Asimismo, el Gobierno Federal ha sentado las bases para la negociación de futuros tratados de libre comercio con otros países Latinoamericanos, de Asia y en especial con la Comunidad Económica Europea.

Toda esta conjugación de coyunturas y transformaciones mundiales y regionales, implica la necesidad de que el empresario mexicano real y potencial de cualquier nivel, empiece a tomar responsablemente como suyos criterios de racionalidad y optimización, que lo conduzcan a la

¹ *O políticas reforzadas de libre mercado, aun cuando éstas no han solucionado los problemas fundamentales de desempleo, pobreza y pobreza extrema, y por el contrario, los han agravado.*

toma de decisiones razonable sobre la factibilidad o viabilidad de poner en marcha los proyectos que deseé emprender, y que en la medida de su ámbito de acción contribuya a solucionar la falta de empleo en el largo plazo, y no en plazos temporales porque la empresa no resultó rentable ni necesaria.

El presente **“Estudio de Factibilidad para la Instalación de una Planta Productora de Masa de Nixtamal, en el Municipio de Texcoco, Estado de México”**, se enmarca precisamente en la necesidad de contribuir con estudios de inversión serios para la sana operación de las empresas nuevas, y además de los objetivos profesionales para su presentación como tesis de licenciatura, tiene como propósito contribuir al manejo racional, salubre e innovador de un sector alimentario que ha permanecido hasta nuestros días en una situación de marginación y bajo esquemas obsoletos, a pesar de ser un pilar en la cultura alimentaria nacional, y que a la vez nos da identidad como mexicanos frente a las demás culturas en el mundo.

Dentro de este contexto, el estudio de factibilidad tiene como elemento principal de análisis la propuesta de instalar una “Planta Productora de Masa de Nixtamal”, que sirva indirectamente para abastecer la demanda de tortilla que no ha sido satisfecha con la oferta actual, en una área de mercado seleccionada.

En este sentido, cabe aclarar que el estudio se centrará en demostrar la rentabilidad económica y social de la Planta bajo los actuales esquemas de subsidios a la cadena maíz-masa-tortilla, por lo tanto, el cálculo de los costos y gastos, así como de los beneficios se efectuará a valores subsidiados.

De lo contrario, el trabajar y calcular este proyecto con precios libres del maíz, supondría sugerir la liberalización del precio de la tortilla, situación que política y económicamente ha estado más que discutida entre productores y gobierno federal, y determinada por la negativa de este último para liberalizar dicho precio, ya sea por el manejo político que se ha dado a este tema o por las distorsiones que imponen los diversos agentes comercializadores del maíz en el mercado libre (ver apartado 2.1.4.2).

En relación a la delimitación del municipio de Texcoco, Estado de México, como zona de instalación de la Planta, y de 6 municipios mas colindantes de el como área de mercado, se determinó así por dos razones principales: primero, porque se trata de una zona que al ser colindante y prácticamente conurbada al Distrito Federal representa un mercado potencial en expansión, debido al crecimiento económico y poblacional importante que se registra en dicha zona durante los últimos 10 años; y segundo, por compromiso ético para contribuir en parte al desarrollo de un sector productivo que se ubica en un municipio donde he radicado la mayor parte de mi vida, y al cual puedo responder ahora.

Por otra parte, se determinó un horizonte de vida útil del proyecto de 10 años, siendo un periodo que no tiene mayor importancia que la de considerar (a juicio personal) que el elaborar estimaciones de la demanda y la oferta para un lapso mayor de años perdería credibilidad, en función de la dificultad de prever con cierta precisión el comportamiento poblacional en periodos mayores de años, y al cual se ajusta en gran parte la viabilidad de este proyecto. Sin embargo, es importante señalar que no es un periodo estrictamente cerrado, sino que al considerarse así por las razones señaladas, se prevé que la Planta siga operando después de concluido el horizonte de años planteado (inclusive bajo esquemas de expansión o economías de escala), toda vez que la vida útil de la maquinaria y equipo de proceso (según la depreciación a que por ley esta expuesta) es de 20 años. Por lo tanto, no se trata de un horizonte de años estrictamente determinado y sin posibilidad de modificarse (como debe ser el horizonte de años de todo proyecto de inversión, excepto aquellos que trabajan con recursos no renovables), sino que solo se fija como periodo de años práctico para estimaciones razonables.

Una idea central de este estudio, era la de incorporar a la Planta principal una planta tratadora del agua residual que resulta de la nixtamalización y lavado del maíz, así como un proceso técnico-biológico que pudiera permitir la reutilización del subproducto o nejayote para fines de alimento animal o piscícola en particular. Sin embargo, estos dos procesos, uno de tratamiento y el otro de reutilización, deben de ser complementarios, lo cual representó la

problemática de que al periodo de conclusión de la tesis, no existían estudios concluyentes que consideraran tipo de maquinaria específica, costos y gastos de operación, y las posibilidades reales de comercialización del subproducto, entre otros, de estos dos procesos. No obstante esta situación, hay que mencionar que los estudios referidos se realizan con un importante avance en el Posgrado de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, por lo que en un futuro cercano se podrían tener los estudios necesarios para elaborar un estudio anexo que determine la factibilidad de tratar y reutilizar el nejayote.

Parte importante de este proyecto es el capital con el cual se financiará, por lo cual resulta indispensable aclarar que está diseñado o realizado para llevarse a la práctica con recursos propios, en base a los criterios establecidos en el apartado 6.2.

Por otra parte, el estudio general de factibilidad está integrado a su vez por varios estudios particulares, que de acuerdo a sus características propias, sientan las bases consecutivamente para obtener una visión global y precisa de la viabilidad o factibilidad de llevar a la práctica el proyecto.

En este sentido, inicialmente se presenta el estudio de mercado, que además de ser la primera parte del estudio formal, es quizá la parte más importante en la que se determina si el producto propuesto tendrá posibilidad de penetrar el mercado consumidor, es decir, si será demandado. Para tal efecto se incluyen en el, análisis de la demanda y la oferta, de los precios y de la comercialización, así como un apartado sobre la delimitación del área de mercado que habrá de abastecerse. Asimismo, se incluye en este capítulo dos propuestas centrales para propiciar una producción y comercialización salubres de este producto.

En el capítulo segundo se presenta un análisis sobre la posibilidad real de obtener la materia prima básica, a través del estudio de las principales entidades productoras, de las políticas de distribución de maíz subsidiado, estructura de consumo, canales de comercialización, precios oficial y libre de la materia prima, y los mecanismos para su

adquisición. También se incluye un apartado sobre la disponibilidad y costo de los insumos auxiliares.

En en el capítulo tercero se presenta la localización geográfica de la Planta, en el cual se estudian los dos niveles: macro y micro localización. En esta parte destaca el análisis sobre los aspectos geográficos, socioeconómicos, institucionales o políticas de gobierno, y de infraestructura, que permitan determinar la viabilidad de instalar la Planta en el Municipio de Texcoco, en el Estado de México.

En el capítulo cuarto se analizan las especificaciones técnicas de la planta, referentes a la selección del tamaño de la Planta, de la maquinaria y equipo, y de los procesos de producción; a los requerimientos y costos de la materias primas básica y auxiliares, y demás insumos y servicios; a los requerimientos de personal, sueldos y salarios; a los requerimientos y costos de la maquinaria y otros equipos; y al requerimiento, distribución y costo de la obra civil.

En el capítulo quinto se presenta la organización administrativa y jurídica de la empresa, la cual resulta imprescindible para la operación organizada de la misma, toda vez que le permitirá un funcionamiento interno ordenado y su constitución como una personalidad jurídica para hacer frente formal y reconocido ante los diversos trámites, gestiones y controversias que se tengan que realizar o se presenten. En este sentido, se presentan algunos lineamientos generales, que conforme a la Ley de Sociedades Mercantiles, se deben de tener en cuenta para constituir una Sociedad reconocida por la misma, aclarando que no se incluye específicamente una sociedad con su contrato social y demás reglas, toda vez que su formalización será el resultado de consensar en la práctica las diversas opiniones de los interesados en el proyecto.

En el capítulo sexto se presenta el estudio financiero global, que abarca un resumen de las diversas inversiones que se tendrán que realizar durante la etapa preoperativa del proyecto; un apartado sobre financiamiento, en el cual se incluyen los aspectos que se consideran para llevar a la práctica el proyecto con recursos propios; y el

presupuesto de ingresos y egresos, punto de equilibrio, y los diferentes estados financieros proforma.

En el capítulo septimo se analiza la evaluación final del proyecto, donde se consideran 3 indicadores principales para determinar la rentabilidad financiera del proyecto, y un indicador para calcular el periodo de recuperación del capital invertido, estos son: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Relación Beneficio/Costo y Periodo de Recuperación del Capital (todos a valores descontados o actualizados).

Como consecuencia del análisis efectuado en los diversos capítulos referidos, y principalmente del resultado de los indicadores de evaluación, las conclusiones y propuestas que como resultado final se derivan del estudio global de factibilidad, se presentan en la penúltima parte del documento.

Finalmente, la bibliografía representa la base teórica e instrumental que fundamenta la elaboración de todo estudio o análisis, y a la cual se puede remitir para aclarar cualquier duda o profundizar sobre cualquier tema de los tratados. La bibliografía correspondiente a este proyecto se encuentra al final de la investigación global.

MARCO TEORICO

El desarrollo de esta investigación, como una rama de la economía, implica la necesidad de ubicarla o delimitarla dentro del vasto campo de la Teoría Económica general, a fin de precisar el cuerpo teórico en que se desenvuelve como Estudio de Factibilidad (o proyecto de inversión).

En términos generales, la economía se divide en macroeconomía o estudio de los grandes agregados económicos (como el PIB, inflación, balanza de pagos y política monetaria, entre otros), y en microeconomía o estudio de las unidades individuales de la economía de un país. En este contexto, el tema de investigación **"Estudio de factibilidad técnica y financiera para la instalación de una planta productora de masa de nixtamal en el municipio de Texcoco, Estado de México"**, se ubica dentro de la teoría microeconómica, o también llamada teoría de la empresa.

La microeconomía estudia en esencia el comportamiento de las unidades sociales¹ y productivas individuales, partiendo de la determinación de la asignación de recursos escasos para la satisfacción de fines competitivos. Además, para este fin requiere del análisis de los diversos agentes económicos individuales que integran el sistema microeconómico de mercado, entre los cuales se encuentran en términos generales los siguientes:

Consumidores: son todos aquellos que mediante una remuneración o ingreso demandan los diferentes bienes y servicios.

¹ *Las familias y personas, principalmente.*

Propietarios de los recursos productivos: son aquellos que proporcionan los insumos que se necesitan para producir el conjunto de bienes y servicios.

Empresarios: son aquellos que determinan en última instancia la oferta de bienes y servicios finales, los cuales ponen a la disposición de los consumidores finales en el mercado.

Gobierno: es el aparato de Estado que se encarga de regular el sistema de mercado en que se desenvuelven los tres agentes anteriores. Sin embargo, éste también actúa como demandante y oferente de bienes y servicios (aunque estratégicos, principalmente).

A su vez, la actuación de los diversos agentes económicos se desenvuelve dentro de los siguientes mecanismos que dan forma al sistema capitalista de mercado:

1. Mercado: lugar o mecanismo donde concurren compradores (consumidores) y vendedores (u oferentes o empresarios) de los diversos bienes y servicios.
2. Demanda real: cantidad de un bien o servicio que los consumidores desean y pueden comprar a un precio determinado.
3. Demanda insatisfecha: es aquella en que lo producido u ofrecido no alcanza para cubrir los requerimientos de los consumidores.
4. Demanda satisfecha: es aquella en que lo ofrecido es exactamente igual a lo requerido por los consumidores.
5. Demanda potencial: es el volumen probable que alcanzaría la demanda real si se modifican ciertas condiciones que la limitan, como un incremento en la población en este caso.
6. Oferta: cantidad de un bien o servicio que es ofrecido a un precio determinado.

7. Precios: cantidad de dinero dada a cambio de un bien o servicio, es decir, representa el valor de las mercancías en el mercado.

Toda esta exposición de los diversos agentes que interactúan dentro del sistema económico de mercado, así como de los mecanismos a través de los cuales funcionan, permitirá una mejor comprensión del tema, en virtud de que a lo largo de la investigación se hará referencia a ellos

Por otra parte, es necesario destacar que un estudio como el que se presenta requiere del apoyo de otras disciplinas, pues la instalación de una planta industrial (o en general cualquier empresa) requiere en mayor o menor grado, entre otras materias, del análisis socioeconómico, para ubicar el comportamiento social y el nivel de vida de la población a la que se pretende llegar con el producto; del geográfico, para determinar la ubicación de la Planta en dos sentidos principales: para transportar la materia prima y para desplazar la comercialización del producto; del matemático y de ingeniería, para determinar costos y gastos de la maquinaria y equipos principales y auxiliares, así como del costo, distribución y construcción de la obra civil; del financiero y contable, para estimar el comportamiento futuro de la empresa en cuanto a ingresos y egresos; y de evaluación financiera, a fin de precisar si el proyecto resulta financieramente rentable. Asimismo, se requiere de un gran apoyo de la ciencia estadística, como materia instrumental que nos permite cuantificar las diversas actividades de una economía nacional, sacar series de datos de esas cuantificaciones, deducir información de ellas, e inferir un futuro probable a partir de ellas.

Finalmente, una vez delimitada la investigación dentro de la ciencia económica, resulta imprescindible ubicarla también dentro de la estructura económica de México.

En primer orden, todo estudio o proyecto formal de inversión se enmarca dentro del sistema de planeación general de México, como forma para guiar ordenada, consensada y soportadamente (mediante los diversos estudios que integran un plan o proyecto) su crecimiento y desarrollo. En este sentido, la planeación del crecimiento y

desarrollo en México se lleva a cabo a través de los siguientes niveles, dentro de los cuales se encuentra en última escala los proyectos de inversión:

Plan Nacional de Desarrollo

**Programas sectoriales,
regionales y especiales
de desarrollo**

**Planes de desarrollo
estatales**

**Planes de desarrollo
municipales**

**Proyectos
de
inversión**

En segundo orden, la importancia de todo proyecto de inversión radica en su contribución al desarrollo social y económico del país, estado, municipio y localidad donde se instale la empresa; coadyubando al crecimiento del PIB en sus diferentes niveles, a la generación de empleos, y a la elevación del nivel de vida, entre otras contribuciones.

Por último, este proyecto en particular contribuye a la determinación de la factibilidad técnica y financiera para instalar una planta de este tipo en el Municipio de Texcoco, Estado de México; y simultáneamente a la elaboración de información sobre una actividad de interés nacional, como lo es la elaboración de tortilla a partir de la masa de nixtamal, información que espero sea de interés para los molineros y tortilleros, tanto del Estado de México como del Municipio de Texcoco y colindantes en particular, y sea además un aliciente para iniciar otros proyectos que rescaten la importancia de dicho sector dentro de la economía nacional.

PREFACIO

La realización de todo proyecto de inversión parte de la identificación de una idea, a través de la cual se expresa la percepción de la actividad a la que el inversionista pretende asignar recursos. El **estudio de factibilidad** que aquí se presenta para la **instalación de una planta productora de masa de nixtamal en el Municipio de Texcoco, Estado de México**, surge de una doble idea: la de mi persona para presentarlo como tesis profesional de licenciatura; y a su vez, del interés personal y mutuo que se da durante mi relación con un grupo de tortilleros y molineros de la zona oriente del Estado de México, a los cuales estoy ligado de años atrás por lazos de amistad, pero que durante la etapa de preespecialización de la licenciatura tuve la oportunidad de colaborar con ellos mediante la asesoría en materia de proyectos de inversión y de gestión administrativa, que tendiera al mejoramiento organizacional de sus tortillerías y molinos.

Después de terminados los créditos de la carrera, tuve la oportunidad de colaborar con ellos más de cerca, y por lo tanto de adentrarme más a esta actividad ancestral en México: la de producción de tortilla. Tuve la oportunidad directa de observar sus mecanismos de producción y comercialización, esto es, desde la recepción del maíz, nixtamalización del mismo y su transformación en masa, hasta la fabricación final de tortilla y su venta.

Asimismo, tuve la oportunidad para conocer de cerca las deficiencias que acarrea esta actividad en México, en diferentes ámbitos de su desarrollo: desde el mar de burocratismos que a través del tiempo han inhibido su progreso, la propia situación de los dueños de estos

negocios para mantenerlos como unidades productivas familiares deficientes e insalubres, hasta los fuertes intereses creados al interior y entre las organizaciones en que se han agrupado (particularmente los intereses que se han creado para lograr la obtención del maíz subsidiado), así como la relegación crediticia e institucional a que han estado sujetos dentro del desarrollo y avance de la economía nacional.

En suma, a través del desarrollo de mi colaboración con este grupo, este trabajo representa la culminación de la idea central propia y esfuerzos conjuntos y propositivos para demostrar que una planta industrial como la que aquí se especifica resulta rentable, tanto social como financieramente, situación que resulta doblemente importante si se considera que su rentabilidad se mantiene aun con la permanencia de los actuales esquemas de subsidios y del precio controlado de la tortilla; siempre y cuando los recursos financieros y materiales sean utilizados racionalmente, y el maíz no sea desviado para otros fines.

Dentro de este orden de ideas y dentro del ámbito de mi interés personal, me resulta importante señalar todo lo anterior, en virtud de que el estudio que aquí se presenta llevó un seguimiento desde la fase de identificación de la idea de inversión, hasta la evaluación final del proyecto o estudio de factibilidad; y por lo tanto, su presentación como tesis profesional de licenciatura tiene una base real de interés, tanto teórica como práctica, y no la base de un mero requisito para obtener el título de licenciatura.

Por otra parte, los lectores de este trabajo tal vez se cuestionen el porque trata de una planta productora de masa de nixtamal, y no sobre la instalación de más tortillerías con su correspondiente molino integrado, como se ha venido operando. A esto deberé responder así, porque planteo la propuesta de aplicar en esta actividad la división y especialización del trabajo, es decir, que las tortillerías operen como tal y centren su atención en la elaboración racional y salubre de la tortilla; y por lo tanto, la fabricación de la masa se efectúe en una sola planta, que además tenga la responsabilidad de abastecerla a otras (o muchas) tortillerías más, en condiciones también de optimización de recursos y salubridad.

Lo anterior tendría dos efectos positivos: los responsables de las tortillerías y de la planta se centrarán y especializarán en su respectiva actividad, inhibiendo así la dilapidación de recursos y logrando además la reducción de los trámites. Y por otro lado, le resultará más fácil al Gobierno Federal fiscalizar el uso del maíz para la elaboración de tortilla para consumo humano de precio controlado, ya que en vez de supervisar a 10 ó 15 molinos (por ejemplo), solo tendría que hacerlo sobre una planta, la cual sería áltamente responsable de recibir el maíz subsidiado y comercializarlo en forma de masa.

Una segunda pregunta que se cuestione sería el porqué productora de masa de nixtamal, cuando se observa en la actualidad que la harina de maíz ha venido sustituyendo a la primera. Esta segunda pregunta es muy importante de considerar, si se tiene en cuenta que la política oficial en esta materia parece ser la sustitución de la masa de nixtamal por la harina de maíz, a través del fomento al desarrollo de esta última industria. Y precisamente en lo citado al último radica la respuesta, esto es, las personas últimamente adquieren la tortilla de harina de maíz por que ya no encuentran con facilidad la tortilla de masa de nixtamal, pero si se les mostrara ambos tipos de tortilla y se les preguntara cual prefieren, seguramente indicarían que la segunda, lo cual digo con pleno convencimiento, ya que si las personas adquieren tortilla de harina de maíz se darán cuenta cada vez más de que esta tortilla es muy delgada y se rompe con facilidad.¹

De la observación empírica y directa de lo anterior, resultó por lo tanto la idea central de demostrar la factibilidad técnica y financiera para la instalación de una planta que produzca masa de nixtamal, como rasgo tradicional de esta actividad en México, y que además contribuya a ofrecer una tortilla salubre y que no se disuelva prácticamente al

¹ Muestra de lo cual y sólo como un ejemplo, es que para la elaboración de los tacos típicos mexicanos, hoy en día es necesario ponerles dos tortillas en vez de una, debido a que la tortilla de harina no resiste por si sola la combinación con los alimentos o guisados. Además, hay que resaltar que esta tortilla es introducida al mercado mexicano a partir del proceso de producción y venta que el Grupo MASECA ha desarrollado en Estados Unidos, lo cual significa que ha estado introduciendo al mercado mexicano el modelo estadounidense de tortilla fría y empaquetada, cuando en México se tiene una forma diferente de comer, además de ser diferente la comida.

combinarla con los guisados, como ya es tradicional en la forma de comer del mexicano.

Una tercera pregunta que se efectúe sobre este estudio, sería de como se llevó cabo y que problemas se afrontaron para su realización. El estudio de factibilidad se llevó a cabo a través de la investigación teórica-instrumental que permiten los diferentes textos de la materia, vinculados principalmente al proceso de enseñanza-aprendizaje del Seminario de Economía de la Producción, de la Facultad de Economía, Seminario que como preespecialización desarrollé dentro de la carrera global de economía. Sin embargo, es de señalar que una parte importante de este estudio se desarrolló a través de la investigación de campo, mediante la observación directa.

Por su parte, los problemas que se presentaron debo señalar con toda honestidad que fueron pocos, además de que constituyeron mas un reto para obtener la información que un obstáculo. Aun así, los problemas fundamentales fueron la obtención de la información sobre la descripción y cotización de la maquinaria y equipos principales, así como para la cotización y distribución de la obra civil. Sin embargo, en el primer caso pude obtener la información suficiente de parte de la empresa NIXTAMEX, no sin mediación de la Unión de Molineros y Tortilleros de la Zona Oriente del Estado de México, los cuales me facilitaron su apoyo; y en el segundo caso, pude obtener la asesoría suficiente y con plena disposición de la Dirección de Obras y Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Texcoco. Asimismo, resulto un poco difícil la obtención de estadísticas históricas apegadas a 1996-1997, sobre todo a nivel municipal, por lo cual se trabajó a veces con series de datos de hasta 1995, sin embargo, éstas no tienen la relevancia de anular el estudio global, toda vez que se refieren a datos que varían poco con los años.

En otro ámbito de ideas, quiero expresar mi agradecimiento a este grupo de tortilleros y molineros a que hago referencia, por su disposición para la aportación de información valiosa y por facilitar sus instalaciones para la investigación de campo. Además, por otorgarme su confianza como persona y después como profesionalista. A ellos, gracias.

Finalmente, me es indispensable mencionar que esta investigación de tesis me deja enteramente satisfecho, ya que parte de un interés real y no de un mero requisito para obtener un título, así como por sus características de caso práctico para una actividad real de la economía nacional de México. Lo anterior me obliga a citar dos párrafos de una carta, que cuando ingrese a la Facultad de Economía, me fue entregada para conocimiento propio y de mis padres, y que no obstante el tiempo de diferimiento en que inicie la carrera y en que la terminé y pude titularme, puedo decir ahora en referencia a la misma, que la Universidad Nacional Autónoma de México cumplió su responsabilidad de proporcionarme los medios necesarios para que ahora pueda desempeñarme como profesionista, y en esta forma contribuir a la atención de los problemas reales del país; que los que guiaron económica y moralmente mis estudios, principalmente mi madre y mis hermanos, cumplieron su responsabilidad ante la Universidad y la sociedad; y que un servidor, ha cumplido con la oportunidad que mis padres, la sociedad y la Universidad me otorgaron; pero que aun me seguirá impulsando en mi futuro desarrollo profesional:

...“El deber de nuestra Casa de Estudios con la Nación, la obliga a utilizar óptimamente los recursos que se le destinan, y a demandar que cada uno de sus estudiantes afronte su propio compromiso, y aproveche debidamente la oportunidad que la sociedad le otorga”...

...“Al recibir a otra generación de futuros profesionistas, la Universidad Nacional hace un llamado a los padres de familia para que, en unión de la Institución, participen responsablemente en el proceso educacional de sus hijos. Es indispensable que a través de la comunicación alienten y apoyen su desarrollo eficiente, y velen por la correcta utilización de los recursos que a ellos se destinan”...

Octubre de 1987

El Rector

CAPITULO PRIMERO

ESTUDIO DE MERCADO

1.1- CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

1.1.1.- PRODUCTO PRINCIPAL Y SUBPRODUCTOS

En el presente estudio de factibilidad el producto principal lo constituirá la "masa de nixtamal";¹ la cual se obtendrá del proceso tradicional, iniciándose éste con el cocimiento del maíz en grandes tinas a base de agua y cal, el grano ya cocido o nixtamalizado se lava y se transforma en masa mediante un molino de ruedas de piedra, generalmente de origen volcánico, debiéndose comercializar y utilizar casi de inmediato por su carácter perecedero.²

Por otro lado, el subproducto principal lo constituirá el "nejayote" o agua residual, el cual posé residuos del propio maíz, que sometido a procesos biológicos de transformación puede ser usado como alimento para algunas especies piscícolas, como las carpas

¹ Nixtamal (náhuatl): nextli: cenizas de cal / tamalli: masa de maíz cocido.

² Actualmente se ha desarrollado otro proceso de producción de masa llamado "extrusión de maíz", cuya utilización no se contempla en este estudio (ver apartado 4.2.2.1).

barrigonas y las pastlarvas de camarón y langostino; en este sentido, es necesario hacer mención que la reutilización del nejayote como alimento para éste tipo de especies, significa solo un incentivo para desarrollar otra investigación aparte sobre dicha reutilización y su comercialización, situación que por el momento no se contempla, ya que las investigaciones más completas sobre la composición y reutilización de éste residuo aun siguen efectuándose en la Universidad Nacional Autónoma de México.¹

1.1.2.- PROPIEDADES Y VIDA UTIL

Las propiedades principales de la masa de nixtamal las podemos definir a través de los siguientes criterios:

- a) Por su uso: es un producto de uso intermedio, e indispensable en la fabricación final de tortilla, principalmente.
- b) Por su consumo: se trata de un producto de consumo indirectamente básico a través del consumo de la tortilla; y es a la vez doblemente básico por representar ésta un alimento tradicionalmente peculiar en la dieta de la gran mayoría de los mexicanos.
- c) Por su vida útil: la masa de nixtamal se clasifica como un producto perecedero.

En cuanto a la vida útil de la masa de nixtamal, esta puede conservarse hasta por 24 horas a una temperatura ambiente (del área de mercado), y de 3 a 4 días a una temperatura controlada de 3 a 4 grados centígrados sobre cero. Sin embargo, hay que hacer notar que la masa se ha utilizado tradicionalmente de manera inmediata para la fabricación de tortillas, siendo esta misma forma de comercialización y utilización la que se pretende.

¹ En efecto, estudios más concluyentes siguen desarrollándose en el Postgrado de Química de la U.N.A.M., estudios coordinados por la Doctora María del Carmen Durán, quien además desarrolló el proceso de amasado denominado "Extrusión" (ver apartado 4.2.2.1).

1.1.3.- USOS

El principal uso que se le da a la masa de nixtamal es para la fabricación de tortillas, sin embargo, también es utilizada para la preparación de algunos antojitos mexicanos como los sopes, tlacoyos, quesadillas y huaraches, entre otros, siendo este último uso una forma también peculiar de la alimentación mexicana. Hay que tener en cuenta que este uso no representa una cantidad despreciable de masa, si se tiene presente la proliferación de pequeños puestos de antojitos en vía pública y en mercados, así como de restaurantes de comida típica mexicana.

Para los fines de este estudio, el uso que se le dará a la masa será principalmente para abastecer a las tortillerías del área de mercado seleccionada.

1.1.4.- PRODUCTOS SUSTITUTOS

La masa que en general proviene del maíz se puede dividir en dos tipos: la masa de nixtamal (tradicional) y la masa de harina de maíz (de reciente introducción relativamente). La masa que está hecha de harina de maíz se considera como un sustituto cercano de la masa de nixtamal, sin embargo, estos dos tipos de masa presentan diferencias que son importantes de considerar:

1) En el proceso de producción:

- masa de nixtamal: se obtiene como tal en su proceso tradicional
- masa de harina de maíz: obtenida la masa de nixtamal en su proceso tradicional, se envía a un molino de impacto para obtener finalmente la harina de maíz, la cual no se transforma en masa (otra vez) sino hasta llegar al lugar de consumo final.

¹ Se exceptúa la extrusión del maíz por no estar comercialmente disponible (ver apartado 4.2.2.1).

2) En su consistencia:

- masa de nixtamal: puede ser elaborada a base de cualquier clase de maíz, situación que generalmente influye en la fabricación de una tortilla de consistencia gruesa, lo cual ha sido una característica tradicional.
- masa de harina de maíz: por exigencia oficial tiene que ser elaborada a base de maíces blancos seleccionados, lo cual junto con su consistencia propiamente de harina, influye en la fabricación de una tortilla de consistencia fina o delgada.

3) En su comercialización:

- masa de nixtamal: tal como se obtiene del proceso de producción se distribuye para que sea utilizada casi de inmediato.
- masa de harina de maíz: no se distribuye como tal, sino en forma de harina, y solo se transforma en masa cuando llega a su lugar de consumo final.

De las diferencias antes señaladas hay que destacar un hecho importante, la tortilla de consistencia fina o delgada (empaquetada o hecha solo de harina) se rompe con facilidad al momento de enrollarla en tacos, al no resistir con facilidad el contenido, a diferencia de la tortilla de consistencia gruesa que prácticamente resiste la hechura de tacos de diferentes guisados o contenidos, es decir, por su propia consistencia fina o delgada, la tortilla de harina de maíz prácticamente se deshace al combinarla con la comida. Esta situación ha sido detectada empíricamente por una importante porción de la población (del área de mercado), que a la par de una opinión personal, se piensa que se está incurriendo en ofrecer un producto de mala calidad en beneficio del impulso que se le da a la industria harinera, paralelamente en detrimento de la tortilla tradicional de consistencia gruesa.

CUADRO 1

VENTAS ANUALES DE MAIZ DE CONASUPO POR SECTOR DE DESTINO 1987-1993

(Miles de toneladas)

Año	Industria Molinera	DICONSA	Industria Harinera	Industria Almidonera	Otros	Total
1987	2,350.9	646.6	387.5	-	-	3,385.0
1988	2,190.4	661.1	443.2	-	-	3,294.7
1989	2,432.8	617.8	631.0	-	44.0	3,725.6
1990	2,165.7	403.1	671.6	-	9.9	3,249.3
1991	1,117.2	566.1	661.7	247.7	603.6	3,196.2
1992	1,532.0	593.4	856.3	436.2	629.4	4,047.3
1993	1,739.9	486.0	881.1	925.5	3,720.1	7,752.6
Subtotal	13,528.9	3,974.1	4,532.4			
Total		22,035.4				

FUENTE: Recopilación propia en base a: SARH, "Producción y comercialización del maíz, 1987-1993"; México, 1994.

Por otro lado, desde mediados de los años ochentas y propiamente con el Decreto del 6 de julio de 1990 de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, la harina de maíz ha venido incrementando su participación en la industria de la masa y la tortilla, sin embargo, este incremento se ha debido más bien a un incentivo del Gobierno Federal a través de maíz subsidiado y otras políticas de fomento, que a un cambio en las preferencias de los consumidores. Lo anterior es más evidente durante el gobierno del sexenio 1988-1994, donde se observó un notable incremento de la participación de la harina de maíz en la industria de la masa y la tortilla, situación que se puede observar en el cuadro No. 1, donde es evidente un aumento del maíz subsidiado a la industria harinera, y paralelamente un decremento de las cuotas asignadas a la industria molinera tradicional e inclusive también del maíz asignado a las zonas rurales (por DICONSA).

No obstante lo anterior, en este mismo cuadro también se observa la diferencia que todavía existe entre las industrias molinera y harinera, ya que si se suman las cantidades asignadas a la primera y a

DICONSA (por ser distribución de maíz a zonas rurales para consumo humano), un promedio de los 7 años muestra la asignación del 79% del total de maíz a los molinos, contra la asignación de un 21% del total a la industria harinera.

De lo anterior se puede inferir que la masa de harina de maíz si bien se ha constituido como un sustituto cercano de la masa de nixtamal, lo ha sido en la medida del incentivo que le han proporcionado las políticas gubernamentales; asimismo, desde el punto de vista de los consumidores, la masa de harina de maíz no representa por si sola un sustituto altamente competitivo de la masa de nixtamal.

1.1.5.- NORMAS OFICIALES DE CALIDAD

A través de los años la actividad de la industria de la masa y la tortilla no ha tenido exigencias normativas oficiales sobre la calidad que deben observar en sus procesos tradicionales, por tal motivo se ha observado empíricamente una producción y un manejo insalubre de estos productos. Oficialmente lo que se hace en la practica es realizar monitoreos sobre la masa y la tortilla por parte del Instituto de Salud del Estado de México, a través de sus Jurisdicciones Sanitarias regionales, para verificar la sanidad o contaminación del producto.

Un ejemplo de lo anterior y según información proporcionada por la Jurisdicción Sanitaria No. 8 con sede en Texcoco, es que se ha encontrado residuos de contaminación fecal en algunas muestras de masa, situación que se explica por el mal manejo higiénico que se le da a este producto, tanto en su producción como en su comercialización. En este sentido, es importante mencionar que esta Jurisdicción Sanitaria está en plena disposición para colaborar en un manejo más higiénico de la masa y la tortilla, mediante cursos o pláticas de información sobre la sanidad de estos productos.

Por lo tanto, es en esta medida que en el presente estudio se tiene contemplado la implementación de mecanismos tendientes a asegurar

un producto con características higiénicas de calidad (ver apartados 1.4.2 y 1.7.2)

1.2.- DELIMITACION DEL AREA DE MERCADO

1.2.1.- LOCALIZACIÓN DEL AREA DE MERCADO

El área de mercado seleccionada comprende la superficie geográfica que forman los siguientes municipios:

**ATENCO
CHIAUTLA
CHICONCUAC
PAPALOTLA
TEPETLAXTOC
TEXCOCO
TEZOYUCA**

Estos siete municipios pertenecen a la región económica No. 3, de las ocho que comprende el Estado de México; la superficie del área de mercado se encuentra concretamente en la zona oriente del estado, limitando al norte con los municipios de Otumba y Acolman, al noroeste con el de Ecatepec, al este con el de Nezahualcoyotl, al oeste con los estados de Tlaxcala y Puebla, al sur con el municipio de Ixtapaluca y al sureste con los de Chicoloapan y Chimalhuacán. (Ver mapa No. 1 de localización del área de mercado).

1.2.2.- FACTORES DETERMINANTES DE LOCALIZACION

A) UBICACION

El área de mercado se encuentra colindante con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), esto es importante si se considera que se dan las condiciones urbanas favorables que caracterizan a este importante polo de desarrollo que es propiamente el Distrito Federal, condiciones como una alta concentración de recursos económicos y de infraestructura, y una población consumidora importante. Un hecho a destacar es que si bien la población del Distrito Federal ha disminuido en los últimos años, ha aumentado por el contrario en los municipios que a su vez lo rodean.

B) POBLACION

Para los fines de este estudio, es importante tener en consideración la población existente y la tasa de crecimiento que sobre ella se da, esto como condición necesaria para observar la demanda futura que puede tener el producto, en la medida de que **la demanda de un producto alimenticio de primera necesidad está relacionada directamente con el crecimiento poblacional.**

Para el caso de los siete municipios que abarcan el área de mercado, la población registrada en 1990 fue de 221,453 habitantes y la estimada para 1998 es de 277,924 personas; sin embargo, es más importante observar a la población que realmente consume la tortilla, pues a ella se dirigirá el producto, ambos tipos de población se pueden observar en el cuadro No. 3.

También, es importante observar en el cuadro No. 2 que todos los municipios tuvieron un crecimiento promedio anual de su población entre 1980 y 1990, superior a la tasa de crecimiento nacional y estatal,

lo cual evidencia un crecimiento importante de la población del área de mercado. Por otro lado y como ya se mencionó, esta área colinda

CUADRO 2

ESTRUCTURA DE LA POBLACION DEL AREA DE MERCADO 1990

Municipio/ Entidad	Población Total	Tasa de Crecimiento (a)	Población de 0 A 4 Años		Población Realmente Consumidora (b)
			Absoluta	Relativa	
Atenco	21,219.	2.7	2,344.	11.04	18,875.
Chiautla	14,764.	3.4	1,779.	12.05	12,985.
Chiconcuac	14,179.	2.3	1,737.	12.25	12,442.
Papalotla	2,387.	3.1	271.	11.35	2,116.
Tepetlaoxtoc	16,120.	5.0	2,097.	13.01	14,023.
Texcoco	140,368.	2.9	15,671.	11.16	124,679.
Tezoyuca	12,416.	5.2	1,416.	11.76	10,955.
Total	221,453.	(c) 3.5	25,360.	(d) 11.45	196,093.
Estado de México	9,815,795.	2.70			
República Mexicana	81,249,645.	2.02			

(a) Tasa de crecimiento de 1980 a 1990 promedio anual.

(b) Resulta de restarle a la población total la población de 0 a 4 años de edad.

(c) Tasa promedio de los 7 municipios.

(d) Es el porcentaje 25 360 entre 221 453.

FUENTE: Elaboración y cálculos propios en base a: INEGI; "Estado de México; XI Censo General de Población y Vivienda 1990"; México.

con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México (ZMCM), la cual está compuesta de 27 municipios y 16 delegaciones,¹ que en 1990 albergaba a 15,047,605 habitantes, dicha cifra significa que en el 1.8% de los municipios y delegaciones del país vivía el 18.5 % de la

¹ Según determinación de CONAPO.

población nacional, situación que muestra claramente la alta concentración demográfica que se da en esta parte central del país.¹

Otro dato de referencia importante es que el Estado de México le sigue al Distrito Federal en cuanto a la densidad de población más alta, esta situación se explica por la alta inmigración hacia los municipios del Estado de México conurbados al Distrito Federal, mientras que el resto del estado reporta valores bajos.²

CUADRO 3

ESTIMACION DE LA POBLACION FUTURA DURANTE EL HORIZONTE DEL PROYECTO 1998-2007 (Personas)

Año	Población Total (a)	Población Realmente Consumidora (b)
1998	277,924	246,101
1999	285,928	253,189
2000	294,162	260,480
2001	302,634	267,982
2002	311,350	275,700
2003	320,317	283,640
2004	329,542	291,809
2005	339,033	300,213
2006	348,797	308,860
2007	358,842	317,755

a) La población total anual se obtuvo al aplicar a la población total del área de mercado según el censo de 1990, la tasa de 2.88 %. Esta tasa es un promedio de las tasas de crecimiento del periodo 1980-1990 de los municipios del área de mercado, sin tomar en cuenta los casos extremos de Tepetlaoxtoc y Tezoyuca.

b) Esta población se obtuvo al restarle a la población total de cada año el porcentaje de 11.45 %. Dicho porcentaje es un promedio de la población no consumidora, es decir, la que tiene de 0 a 4 años de edad (ver cuadro No. 2).

FUENTE: Estimación propia

¹ CONAPO; "La población de los municipios de México" 1950-1990; México, 1994.

² CONAPO; Op Cit.

Todo lo anterior muestra que el área de mercado, al registrar tasas de crecimiento poblacional superiores al promedio nacional y estatal y al estar cercana y casi integrada a la ZMCM, tiende a una concentración demográfica similar a ésta, y principalmente inducida por su cercanía a la misma.¹

C) MIGRACION

Dentro de la evolución de la población, también es importante tener en cuenta el fenómeno de la migración, en la medida de observar el movimiento de la demanda que ésta pudiera generar.

Para el caso del Estado de México en general, éste experimenta cambios importantes en su estructura poblacional entre 1960 y 1990, debido a una gran afluencia de inmigrantes, esta importante atracción de población se debió sin duda a la elevada concentración de recursos económicos y de actividad industrial, además por la proliferación de zonas habitacionales y por su cercanía con la ZMCM; de tal manera y para el periodo arriba señalado, la población inmigrante pasó de 225 mil a 3 millones de personas y en términos relativos cambió de 13.5 a 39.9 por ciento². Además, como el área de mercado se encuentra colindante con la ZMCM, es importante mencionar que gran parte de los inmigrantes del Estado de México llegaron procedentes del Distrito Federal, ubicándose precisamente en municipios aledaños a éste.

De esta forma, la migración se puede considerar de manera importante como un factor más de crecimiento poblacional en el área de mercado, lo que sin duda beneficia al proyecto.

¹Asuad Normand; "Análisis Económico Regional y Urbano en México"; Facultad de Economía UNAM; México, 1995.

²CONAPO; "Información básica sobre migración por entidad federativa 1990"; México, 1994.

D) OROGRAFIA

Si bien en los siete municipios existen elevaciones montañosas, la mayoría de las localidades pertenecientes a los mismos están asentadas en terrenos planos y semiplanos, por lo que el acceso a dichas localidades se puede efectuar sin grandes obstáculos.

E) CLIMA

El clima templado cubre la mayor parte del Estado de México, y dentro de este clima se encuentra el altiplano que forma el Valle de Cuautitlán-Texcoco, con una temperatura media anual que oscila entre 12 y 18 grados centígrados y una precipitación mayor a los 700 milímetros, lo cual representa una temperatura adecuada para la conservación-ambiente (natural) del producto.

F) COMUNICACIONES Y TRANSPORTE

Para ingresar a las siete cabeceras municipales existen carreteras pavimentadas, y para ingresar a más del 90 % de las localidades existen carreteras pavimentadas y de terracería en buen estado.

G) SERVICIOS PUBLICOS Y DE SALUD

Los siete municipios están actualmente dotados en más de un 80% de sus localidades con agua potable y más de un 60 % con drenaje; asimismo, el 100% de las localidades posee redes de electrificación, y más del 50% cuenta con alumbrado público. En cuanto a salud, la población de los 7 municipios cuenta con acceso a instituciones públicas de salud estatales y federales, así como a diversas instituciones privadas.

H) SEGURIDAD JURIDICO-POLITICA

A este respecto se puede mencionar que todos los municipios cuentan con su ordenamiento y reglamentación municipal a través de:

- ♦ Bando de policía y buen gobierno
- ♦ Reglamento de hacienda municipal
- ♦ Reglamento de limpia
- ♦ Reglamento de desarrollo municipal
- ♦ Reglamento de seguridad pública
- ♦ Reglamento de mercados, y
- ♦ Reglamento de panteones

Además, los municipios también cuentan con la presencia de las instancias de procuración de justicia correspondientes a la zona, para la solución de conflictos legales.

1.2.3.- SEGMENTACION DEL MERCADO CONSUMIDOR

La segmentación del mercado consumidor nos permite conocer las características concretas de la población a quién va dirigido el producto, en la medida de conocer su posición y preferencias hacia el mismo.

El consumo de la masa de nixtamal se expresa en el consumo básico de la tortilla por parte de la población mexicana, por este motivo tenemos que en el presente estudio no se contemplará la clasificación del mercado consumidor en base a su ingreso o posición económica, a sus hábitos o costumbres (pues estos ya están determinados en el consumo tradicional de la tortilla) ni al sexo; solo se tendrá en cuenta los siguientes criterios de clasificación:

A) EDAD

Como ya se hacia referencia en el inciso B) del apartado 1.2.2, se tomará en cuenta solamente a las personas mayores de 4 años de edad, por lo que a la población total del área de mercado en los respectivos años de estimación, se le restará un porcentaje de personas no consumidoras, que para efectos de cálculo se ha establecido en 11.45 % (ver cuadro No. 2 y 3).

B) POSICION DEL CONSUMIDOR

La posición del consumidor frente a nuestro producto se puede determinar a través de los siguientes indicadores:

- 1) Consumidores:
 - en potencia
 - regulares
 - por primera vez

- 2) Tasa de consumo y posición de lealtad hacia la masa y tortilla tradicionales:
 - leve
 - mediana
 - fuerte

- 3) Conocimiento del producto:
 - sin noticias
 - regular
 - fuerte
 - excelente

- 4) Deseo o intención de comprar:
 - nulo
 - poco
 - regular
 - mucho

C) GEOGRAFIA

Este criterio comprende la clasificación del mercado consumidor en nacional, regional y local, para el caso de nuestro mercado lo consideraremos de tipo local; ya que solo abarca a 7 municipios del total nacional y estatal. De tal forma, al referirse este estudio sobre aspectos del mercado, se hará con el término local.

1.3.- ANALISIS DE LA DEMANDA

1.3.1.- CARACTERISTICAS DE LOS CONSUMIDORES

Si el consumo de la masa de nixtamal se da indirectamente en función del consumo de la tortilla por parte de la inmensa mayoría de la población mexicana, se tiene que no existe una clasificación rígida de los consumidores por su ingreso, estrato social, preferencias, ni sexo, ya que como se apunta en el inciso B) del apartado 1.2.3, se tiene una población consumidora en potencia, con una tasa de consumo y una posición de lealtad hacia la masa y tortilla tradicionales fuerte, un conocimiento de estos productos excelente, así como un gran deseo de comprarlos.

1.3.2.- SITUACION ACTUAL Y FUTURA DE LA DEMANDA LOCAL

Según los criterios expuestos en el apartado inmediato anterior, para determinar la demanda de masa de nixtamal en el área de mercado se procedió de la siguiente manera:

- Se obtuvo del censo de 1990 la población total de los 7 municipios que conforman el área de mercado; del mismo censo se obtuvo la población de 0 a 4 años de edad para los mismos municipios y se dedujo un porcentaje con respecto a la población total, que fue de 11.45 %; esta población de 0 a 4 años es considerada como no consumidora de la tortilla.
- Se estimó la población total del área de mercado de 1998 al año 2007, aplicando a la población total del censo de 1990 una tasa de crecimiento promedio anual de 2.88 %, la cual es un promedio de las 5 tasas menores de crecimiento poblacional de los siete municipios, que se dieron entre 1980 y 1990 (ver tasas de crecimiento en el cuadro No. 2).
- De la población total estimada para cada año del horizonte del proyecto se le restó el 11.45 %, para obtener una población realmente consumidora de la tortilla.
- Esta población realmente consumidora se multiplicó por el consumo per cápita diario de tortilla de 268.25 gramos, el cual es un parámetro de consumo establecido en: INEGI; "Abasto y comercialización de productos básicos: maíz"; México, 1988; pp. 25. De esta manera se obtuvo la demanda de tortilla del área de mercado.
- Finalmente se obtuvo la demanda diaria de masa de nixtamal al dividir la demanda local de tortilla entre el factor técnico de transformación masa de nixtamal-tortilla, que es de .77; este factor de transformación está establecido en: CONASUPO; "Modernización integral del sistema maíz-tortilla"; México, 1990; pp. 13.

CUADRO 4

DEMANDA ESTIMADA DE MASA DE NIXTAMAL DURANTE EL
HORIZONTE DEL PROYECTO

(Kilos)

Año	Demanda	
	Día	Año
1998	85,736	31,122,168
1999	88,205	32,106,620
2000	90,745	32,940,435
2001	93,359	33,889,317
2002	96,047	34,865,061
2003	98,813	35,967,932
2004	101,659	36,902,217
2005	104,587	37,965,081
2006	107,600	39,058,800
2007	110,698	40,294,072

(a) La demanda de masa al año se obtuvo al multiplicar la demanda de masa diaria por 363 días, excepto en los años 1999, 2003 y 2007 en que se multiplicó por 364 días, en virtud de ser años bisiestos.

FUENTE: Estimación propia, en base a los criterios del apartado 1.3.2

Por otro lado, de los cálculos mencionados anteriormente se pudo obtener las cantidades de masa de nixtamal para los años del horizonte del proyecto, que se expresan en el cuadro No. 4. Se puede observar en éste que la demanda de masa presenta una evolución favorablemente en crecimiento, lo cual se explica porqué el comportamiento de la demanda del producto se da en función directa de la evolución de la población, la que a su vez mantiene un crecimiento históricamente importante en el caso particular el área de mercado seleccionada.

Asimismo, es importante aclarar que la demanda aquí cuantificada es la que efectúa la población a través del consumo de la tortilla y no la demanda que efectúan las tortillerías, por lo tanto, se trata de la demanda de masa (y tortilla) que realmente se está generando en el mercado consumidor final.

1.3.3.- FACTORES DETERMINANTES DE LA DEMANDA FUTURA

El principal determinante a considerar sobre el comportamiento futuro de la demanda será la evolución de la población, en la medida de que su crecimiento influirá en el crecimiento de la demanda de la tortilla y por lo tanto de la masa. Es importante mencionar en este sentido que no se puede prever una disminución de la demanda de tortilla (y por consiguiente de la masa) por lo menos durante el horizonte del proyecto, debido a que los gustos y las costumbres de la población están fuertemente arraigados en la cultura alimentaria de la población nacional.

Por lo que respecta a la población, es oportuno recordar que nuestro mercado consumidor presenta tasas de crecimiento superiores al promedio nacional y estatal; asimismo, dentro del movimiento poblacional también muestra niveles de afluencia migratoria importantes, lo que empíricamente se demuestra por la construcción de importantes conjuntos habitacionales y por el propio desplazamiento de la población de la Zona Metropolitana hacia los municipios que a su vez la rodean, entre los cuales se encuentran los que forman el área geográfica de mercado.

1.4.- ANALISIS DE LA OFERTA

1.4.1.- NUMERO Y PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTORES

Actualmente existen en el área geográfica de mercado alrededor de 45 molinos integrados a una tortillería, 5 molinos maquileros y 92 tortillerías sin molino¹. Entre las principales características de los productores de masa de nixtamal, se tiene que:

¹ *Establecimientos registrados en el padrón de avisos de apertura de la Jurisdicción Sanitaria # 8 con sede en Texcoco, Estado de México, hasta el mes de febrero de 1997. Cabe aclarar que este*

- Tienen una capacidad utilizada de producción promedio de 1,300 kilos de masa al día; en este sentido hay que hacer notar que dicha capacidad es de subutilización, debido a que no aumentan la producción por no poder obtener mayores dotaciones de maíz.
- Más del 95% de los productores trabajan con maíz subsidiado, cuyas cuotas son autorizadas por SECOFI (en coordinación con SHCP y SAGAR) y abastecidas por CONASUPO; cabe mencionar que las cuotas de maíz subsidiado han permanecido por muchos años casi en los mismos niveles,¹ y que si bien los productores tienen acceso al mercado libre, les es muy difícil conseguirlo a través de este canal, ya que es acaparado por importantes acopiadores locales y por transportistas (ver apartado 2.1.4.2).
- La mayoría de los molinos opera con mecanismos de producción y comercialización insalubres, ya que se ha detectado que no se emplea un manejo higiénico del maíz en sus procesos de almacenamiento, de nixtamalización y de lavado, así como en el propio manejo del producto terminado.
- Los lugares que poseen estos establecimientos para el almacenamiento del maíz están expuestos a diversos animales ponzoñosos y depredadores, con lo cual se demerita la calidad de la materia prima y a la vez aumentan sus mermas.
- La nixtamalización y lavado se ha visto que no se realiza en tinas adecuada y previamente limpias, presentando éstas residuos de nixtamalizaciones anteriores, así como residuos de oxidación.
- Y en cuanto al manejo de la masa, éste no se realiza por personas que observen formas de limpieza, ya que en la gran mayoría de los casos se presentan las siguientes situaciones:
 - * no se asean antes de empezar la jornada de trabajo

dato varía muy poco, en función de que SECOFI mantiene restringidas las dotaciones de maíz a nuevos molinos.

¹ CONASUPO; "Modernización integral del sistema maíz-tortilla"; México, 1990; pp. 17.

- * sus manos que son indispensables para el manejo del maíz en proceso y de la masa tienen las uñas sucias, manteniendo además residuos de grasa industrial por talachas efectuadas a la maquinaria
- * el cabello lo conservan suelto, propiciando que se llegue a mezclar con la masa, y
- * no trabajan con la vestimenta adecuadamente limpia que garantice un contacto limpio con el maíz en proceso y con la masa

1.4.2.- PROPUESTA PARA UNA PRODUCCION SALUBRE

En el presente estudio se contempla la implementación de los siguientes mecanismos que aseguren la producción de una masa con características higiénicas de calidad:

- 1) Que el maíz sea depositado en un silo, propiciando así una mínima exposición al aire libre, a los diversos agentes contaminantes y roedores, y una reducción en sus mermas.
- 2) Que las instalaciones cuenten con regaderas para el aseo previo de las personas que participen en el proceso de producción y en el manejo de la masa; asimismo, procurar el adecuado aseo de las manos.
- 3) Que las personas que participen en el proceso de producción y en el manejo de la masa utilicen una vestimenta adecuada, como overoles ligeros, botas de hule, y gorros para cubrir el cabello.
- 4) Que se efectúen análisis periódicos sobre muestras de masa, avalados o realizados por el Instituto de Salud del Estado de México.

1.4.3.- SITUACION ACTUAL Y FUTURA DE LA OFERTA LOCAL

Como ya se mencionó, existen actualmente en el área de mercado 50 molinos dedicados a la producción de masa de nixtamal, los cuales tienen que abastecer a cerca de 137 tortillerías en total. Si éstos 50 molinos los multiplicamos por su producción promedio diaria de 1,300 kilos de masa (por molino), se puede obtener que para 1998 se espera una oferta total de 65,000 kilos de masa al día, cifra que se puede confrontar contra una demanda diaria estimada de 85,736 kilos diarios en el mismo año; de ésta comparación se obtendrá un

CUADRO 5

VOLUMEN EN QUE DEBE DE CRECER LA OFERTA PARA IGUALAR A LA DEMANDA ESTIMADA DURANTE LOS AÑOS DEL HORIZONTE DEL PROYECTO (a)

Año	Oferta	
	Día	Año (b)
1998	20,736	7,527,168
1999	23,205	8,446,620
2000	25,745	9,345,435
2001	28,359	10,294,317
2002	31,047	11,270,061
2003	33,813	12,307,932
2004	36,659	13,307,217
2005	39,587	14,370,081
2006	42,600	15,463,800
2007	45,698	16,634,072

a) La oferta diaria de masa, que se estima debe de crecer así para cada año, se obtuvo al restarle a la demanda diaria estimada para cada año la misma oferta actual de 1998, para obtener de esta manera el volumen de crecimiento que debe observar la oferta para igualar a la demanda durante los años del horizonte del proyecto (al día y al año).

b) La oferta anual se obtuvo al multiplicar la oferta diaria por 363 días, excepto en los años 1999, 2003 y 2007, en que se multiplicó por 364 días, en virtud de ser años bisiestos.

FUENTE: Estimación propia.

déficit en la oferta de 20,736 kilos de masa al día, cifra que significa la demanda diaria cuantitativamente insatisfecha que se espera para 1998, y a la vez significa la posibilidad real de penetrar en el mercado de éste producto.

Para que la oferta pudiera igualarse a la demanda que se ha estimado para los años del horizonte del proyecto, dicha oferta tendría que crecer en las cantidades que se muestran en el cuadro No. 5

Los volúmenes en que debe de crecer la oferta suponen que en cada año del horizonte del proyecto se deberán instalar el siguiente número de molinos (adicionales a los 50 existentes en 1997) con capacidad de producción de 1,300 kilos de masa al día:

AÑO	MOLINOS
1998	16
1999	18
2000	20
2001	22
2002	24
2003	26
2004	28
2005	30
2006	33
2007	35

Por lo tanto, los volúmenes de oferta anotados y el número de molinos que se deben instalar, ambos para cada año del horizonte del proyecto, significan la cuantificación de la demanda que a partir de 1998 puede ser abastecida en parte por la Planta, es decir, significan la posibilidad y oportunidad reales de penetrar el mercado de la masa de nixtamal durante el horizonte de años planteado.

1.4.4.- FACTORES DETERMINANTES DE LA OFERTA FUTURA

Los dos principales factores determinantes del comportamiento de la oferta futura de masa son la instalación de nuevos molinos y la ampliación de la capacidad utilizada de los que ya están establecidos.

Por lo que respecta al primer factor, se tiene que éste depende a su vez del monto de inversión que se necesita para instalar un molino maquilero o integrado a una tortillería; actualmente se necesita un monto aproximado de 150,000.0 pesos para instalar un molino-tortillería, lo cual no resulta posible para un pequeño inversionista del ramo.

Sin embargo, no obstante la fuerte inversión que se necesita, las autoridades gubernamentales han estimulado la reconversión de esta industria a través de diversas políticas de fomento que propicien la utilización de nueva maquinaria y equipo con el fin de lograr una producción más eficiente y más rentable, e inclusive estimular también la reducción de impactos ecológicos, pero por las razones antes mencionadas no ha tenido acceso a esta política de fomento el pequeño inversionista del ramo.

La situación anterior se ve agravada por el hecho de que toda inversión también depende de manera primordial de las condiciones y expectativas de la economía nacional o de la región de que se trate, y en este sentido, no se vislumbra un despegue de inversiones en el ramo de acuerdo a las todavía inciertas condiciones de la economía nacional actual, ya que si bien se ha mencionado con insistencia sobre una recuperación favorable de algunos indicadores macroeconómicos, esta solo ha beneficiado por el momento a las grandes inversiones de empresas exportadoras principalmente¹ y de algunos otros sectores punta, así como a las grandes inversiones

¹ Con la excepción de que las empresas exportadoras más beneficiadas han sido las maquiladoras, por lo que solo se ha exportado mano de obra como valor agregado, y no una producción real nacional que pueda redundar en una diversificación de la recuperación a partir de ese sector. Además, hay que tener en cuenta que la insistencia de dicha recuperación se difunde en un año electoral, que es decisivo en muchos ámbitos para la actual administración federal.

financieras de manera importante; por lo cual, el pequeño inversionista no cuenta aún con las condiciones económicas que le permitan acceder al tipo de inversión planteado.

En cuanto al segundo factor, ya se ha mencionado que la disposición de la SECOFI ha sido mantener más o menos constantes las cuotas ya asignadas, y por otro lado, solo autoriza nuevas dotaciones de maíz a molinos que muestren ser socialmente necesarios y económicamente rentables,¹ lo cual resulta por demás razonable. Pero en el supuesto caso de que se autorizara una ampliación a las dotaciones ya asignadas, esta tendría que darse en las proporciones que se establecen en el cuadro No. 5 y en la mayoría de los molinos ya existentes, como condición necesaria para que la oferta aumentada fuera importante de considerar, sin embargo, en el corto y mediano plazo es difícil prever una situación como la anterior debido a dos razones principales: primero, a que la política de SECOFI tiende a seguir racionalizando las dotaciones de maíz en virtud de que la carga financiera para solventar el subsidio es importante de considerar para las finanzas públicas, sobre todo si las inversiones de los pequeños productores resultan en la práctica poco o nada rentables, lo que significa asignaciones de maíz desperdiciadas para el gobierno; y segundo, relacionado con lo anterior, a que los tortilleros y molineros medianos (que son la mayoría) no tienen la cultura empresarial de elaborar estudios que demuestren la factibilidad técnico-económica de sus necesidades de inversión a fin de instalar empresas rentables y evitar la dilapidación de recursos, lo cual implica que muchas de las veces que presentan solicitudes para nuevas dotaciones ante la SECOFI, estas les sean rechazadas (con justificada razón).

Por lo tanto, observando desde estas perspectivas a la oferta futura de la masa de nixtamal, no se prevé que se den incrementos considerables en la misma, por lo menos en el corto y mediano plazo.

¹ Según el nuevo Decreto que establece un subsidio a la tortilla de maíz para consumo humano de precio controlado, del 31 de mayo de 1996.

1.5.- POSIBILIDAD DEL PROYECTO EN EL MERCADO LOCAL DE LA MASA DE NIXTAMAL -

Según lo expuesto en los apartados 1.3.2 y 1.4.3, si se tiene en cuenta la oferta existente para 1998 de 65,000 kilos de masa diarios y la demanda estimada para el mismo año de 85,736 kilos al día, **se observará un déficit para este año de 20,736 kilos de masa al día.** Por lo tanto, esta cifra significará la demanda insatisfecha que se podrá cubrir **en parte** con la oferta planteada en el presente estudio a partir de 1998. Posteriormente se tendrá la posibilidad de penetrar el mercado de la masa de nixtamal durante los años del horizonte del proyecto, dentro de las cifras de volúmenes que señala el cuadro No. 5.

1.6.- PRECIOS

1.6.1.- PRECIOS EXISTENTES EN EL MERCADO

Con la política que implementó el Gobierno Federal desde 1986, en el sentido de establecer precios de garantía para el maíz y así facilitar el acceso al mercado libre a los industriales de la masa y la tortilla, se generaron dos precios de estos productos en el mercado, los cuales se determinan según sea el origen del maíz adquirido, ya sea en el mercado libre o que provenga de dotaciones subsidiadas. De tal forma, se tiene que la estructura de ambos tipos de precios quedaría como se observa en el cuadro No. 6.¹

¹ Ver los cuadros 7 y 8 sobre la estructura de precios subsidiados y libres

CUADRO 6

PRECIOS SUBSIDIADOS Y LIBRES DE LA CADENA MAIZ-MASA-TORTILLA
(Pesos por kilo)

Concepto	Precio Subsidiado (a)	Precio libre (b)
Maiz	.60	1.80
Masa	.70	1.35
Tortilla	1.90	3.37

a) No se contempla el subsidio por medio de la tarjeta, sino solo a partir de maíz subsidiado.

b) El precio libre fue calculado considerando mantener las mismas ganancias que en el precio subsidiado.

FUENTE: Precios prevalecientes en el mercado y cálculos derivados de los cuadros 7 y 8.

1.6.2.- POLITICA OFICIAL DE PRECIOS

El maíz y la tortilla constituyen desde la época prehispánica un alimento fundamental en la dieta de la población mexicana, por este motivo, a lo largo de los años el gobierno ha instrumentado diversas medidas tanto normativas como operativas destinadas a favorecer este consumo básico de la población, dichas medidas han consistido principalmente en erogar recursos financieros en forma de subsidios a las cadenas productivas maíz-masa-harina-tortilla y maíz-masa de nixtamal-tortilla.

En el caso de la industria molinera tradicional, actualmente la erogación se realiza a través de la asignación de cuotas semanales de maíz subsidiado, las cuales son autorizadas por la SECOFI y abastecidas o distribuidas por la CONASUPO. Sin embargo, como este subsidio se ha dado de manera generalizada, el gobierno ha tratado de encontrar formas que permitan dirigir el subsidio a los estratos de población más desprotegidos, de esta manera se han instrumentado programas como el que operó de abril de 1984 a abril de 1986, en el que se distribuyó tortilla empacada a través de las

tiendas CONASUPO a precio inferior al oficial; asimismo, también desde 1985 se distribuyeron cupones llamados tortibonos que a la fecha se han traducido en tarjetas personalizadas e intransferibles (tipo tarjeta de crédito), para subsidiar al consumidor final en la compra de tortilla. Originalmente este último subsidio tuvo la intención de sustituir al esquema general, pero con el tiempo se ha convertido en un subsidio adicional en la cadena maíz-masa-tortilla.

1.6.2.1.- SUBSIDIOS

El actual esquema de subsidios al consumo de la tortilla, que otorga el Gobierno Federal, está constituido por los siguientes rubros:

- 1) A través del llamado Fideicomiso de Liquidación del Subsidio a la Tortilla (FIDELIST) se otorgan tarjetas personalizadas e intransferibles, mediante las cuales se permite focalizar el subsidio a las personas que en verdad lo requieran.

- 2) Entero del subsidio en efectivo o mediante entregas físicas de maíz, tanto a la industria molinera como a la harinera.¹

¹ Poder Ejecutivo Federal, Secretaría de Hacienda y Crédito Público; Decreto que establece un subsidio a la tortilla de maíz para consumo humano de precio controlado; Diario Oficial de la Federación, viernes 31 de mayo de 1996; México.

CUADRO 7

ESTRUCTURA DE PRECIOS SUBSIDIADOS (a)
(Pesos)

Maiz		Masa		Tortilla	
Precio por tonelada	\$ 600.0	Precio por kilo	\$ 70.0	Precio por kilo	\$ 1.90
Precio por kilo	\$.60				
		1 Kg. maiz = 1.95 Kg. masa (b) 1.95 kg. masa = \$ 1.36		1 Kg. masa = .77 Kg. tortilla (c) .77 Kg. tortilla = \$ 1.46	
		\$ 1.36	precio conversión	\$ 1.46	precio conversión
		\$ -.60	costo maiz	\$ -.70	costo masa
		\$ -.46	Costo proceso (d)	\$ -.05	Costo proceso (f)
		\$.30	ganancia en conversión (e)	\$.71	ganancia en conversión (g)
		\$.15	ganancia por kilo = (\$.30 / 1.95 kg. * 1 kg. = \$.15)	\$.92	ganancia por kilo = (\$.71 / .77 kg. * 1kg. = \$.92)

- a) Los precios del maíz, masa y tortilla son los prevalecientes en el área de mercado; los precios de conversión y las ganancias son estimaciones propias y aproximadas en base a cálculos proporcionados por algunos tortilleros de la zona.
- b) Debido al factor de conversión maíz-masa de nixtamal, que es 1.95
- c) Debido al factor de conversión masa de nixtamal-tortilla, que es .77
- d) Se obtuvo al dividir el total de egresos (del presupuesto de ingresos y egresos -apartado 6.3 -) entre 3,510,000, que significa el volumen anual de kilos de masa vendidos durante la producción al 100% (o años 2 al 10).
- e) Por la venta de cada 1.95 kg., significando solo la ganancia diaria antes de impuestos y PTU.
- f) Se contempla un estimado (de 160,607.0 pesos) que incluye agua, electricidad, gas, sueldos, mantenimiento, uniformes, impuesto de radicación y depreciación, del presupuesto de ingresos y egresos, entre 2,702,700, que es la conversión masa-tortilla de 3,510,000 (.77).
- g) Por la venta de cada .77 kg.

FUENTE: Estimación propia en base a costos de producción, precios de conversión y ganancias considerados por algunos tortilleros de la zona.

CUADRO 8

ESTRUCTURA DE PRECIOS LIBRES (a)
(Pesos)

Maiz		Masa		Tortilla	
Precio por tonelada	\$ 1,800.0	Precio por kilo	\$ 1.35	Precio por kilo	\$ 3.37
Precio por kilo	\$ 1.8				
		1 Kg. maiz = 1.95 Kg. masa 1.95 kg. masa = \$ 2.60		1 Kg. masa = .77 Kg. tortilla .77 Kg. tortilla = \$ 2.59	
		\$ 2.60	precio conversión	\$ 2.59	precio conversión
		\$ - 1.80	costo maiz	\$ - 1.80	costo masa
		\$ - .46	Costo proceso	\$ - .05	Costo proceso
		\$.34	ganancia en conversión	\$.74	ganancia en conversión
		\$.17	ganancia por kilo	\$.96	ganancia por kilo

a) Los precios de la masa y la tortilla, así como los demás cálculos, se determinaron en la medida de mantener las mismas ganancias que en los precios subsidiados. La estructura de los cálculos es similar a lo asentado en las notas del cuadro No. 7.

FUENTE: Estimación propia en base a costos de producción, precios de conversión y ganancias considerados por algunos tortilleros de la zona.

A) SUBSIDIO EN EFECTIVO:

CONASUPO cubrirá el subsidio en efectivo aplicando una cuota por tonelada de harina sobre las ventas netas de harina de maíz en su presentación a granel de cada empresa harinera; o aplicando una cuota por tonelada de maíz sobre las toneladas del mismo grano que adquieran las empresas molineras, siempre que en ambos casos se destinen exclusivamente a la elaboración de tortilla de precio controlado para consumo humano.

- La cuota por tonelada de maíz será la diferencia que resulte de restar al precio de indiferencia que CONASUPO determine, el precio de venta vigente de la tonelada de maíz a la industria molinera, bajo el esquema de dotaciones físicas de maíz.
- La cuota por tonelada de harina se determinará al dividir la diferencia del párrafo anterior entre el factor de conversión maíz-harina 0.938, que podrá ser modificado de acuerdo a la calidad del grano de maíz y al avance tecnológico.
- El precio de indiferencia será el precio del maíz amarillo de importación de los Estados Unidos, tipo U.S. 2 (conforme a la clasificación del Federal Grain Inspection Service), mismo que se determinará por tonelada métrica de maíz puesto en zona de consumo en la República Mexicana.
- Este tipo de pago en efectivo lo realizará CONASUPO:
 - * primero, a través de 2 pagos provisionales durante el mes, calculados en base al 50% del volumen de ventas mensuales de harina o en base a las compras de grano de las industrias molineras del mes inmediato anterior, basándose en la certificación de dichas ventas o compras que emita un auditor externo designado por las empresa.
 - * segundo, efectuará una preliquidación del mes inmediato anterior con base en el dictamen del auditor externo dentro de los 5 días hábiles siguientes a su presentación, en este sentido CONASUPO procederá a pagar o a cobrar las diferencias que resulten de los pagos provisionales incluyendo intereses, que se calcularán en base a la tasa de rendimiento de los CETES de la última colocación primaria a esa fecha. y
 - * tercero, dentro de los 30 días naturales siguientes a la terminación de cada mes elaborará una liquidación contable final de las ventas o compras del mes anterior.

- En el caso que CONASUPO no realice los pagos en los plazos y condiciones especificados (en el decreto), cubrirá los intereses por el periodo respectivo a la tasa de rendimiento de los CETES; asimismo, cobrará de acuerdo a la misma tasa y condiciones si existen saldos a favor.

B) SUBSIDIO MEDIANTE ENTREGAS FISICAS DE MAIZ:

- A la industria molinera se le entregará el maíz a precio subsidiado como tradicionalmente se venía otorgando.
- A la industria harinera se le entregará el maíz a precio subsidiado para fabricar el volumen de harina de maíz para la elaboración de tortilla de precio controlado, según lo dispuesto en el Decreto referido.

En ambas formas de otorgar el subsidio, las empresas harineras o molineras deberán designar un auditor externo con registro de la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo (SECODAM), que desempeñará las funciones propias para comprobar el uso adecuado del subsidio.

1.7.- COMERCIALIZACION

1.7.1.- SITUACION ACTUAL DE LA COMERCIALIZACION

La comercialización actual de la masa de nixtamal se realiza a través de dos canales de distribución:

- Distribución imputada: cuando el molino está integrado a una tortillería.

- Distribución productor-usuario industrial: cuando se trata de molinos maquileros o que están integrados a una tortillería y abastecen a otras más.

El segundo canal de distribución es el más utilizado, ya que si se consideran los 50 molinos que actualmente existen (los cuales están integrados en su mayoría a una tortillería y cerca del 10% son maquileros), se verá que estos abastecen aproximadamente a 137 tortillerías en total.

A su vez, éstos dos canales de distribución presentan las siguientes características:¹

- a) La masa se transporta envuelta en mantas, las cuales en la mayoría de las ocasiones son usadas (las mismas) en un sinnúmero de distribuciones sin ser reemplazadas o lavadas. También se puede mencionar que estas mantas muchas veces no cubren totalmente la masa, sino solo sirven de capa entre la superficie del transporte y la masa, propiciando su exposición al aire libre y demás contaminantes.
- b) La masa se transporta en triciclos o camionetas prácticamente al descubierto.
- c) El personal que maneja la masa en su comercialización no está debidamente aseado, además de que muchas veces utilizan el sanitario durante la jornada de trabajo sin lavarse las manos posteriormente, situación que ha derivado en la detección de contaminación fecal en la masa (ver apartado No. 1.1.5 del Estudio de Mercado).
- d) La masa ya depositada en la tortillería (o producida en la misma) es colocada en estantes al descubierto poco higiénicos, e incluso hay tortillerías en donde permanece en el suelo sobre cartones de bultos.

¹ Características detectadas empíricamente.

1.7.2.- PROPUESTA PARA UNA COMERCIALIZACION SALUBRE

En este estudio se ha considerado la implementación de diversos mecanismos que tiendan a una producción más higiénica de la masa, por lo cual se contempla en la comercialización las siguientes variantes que garanticen una distribución salubre y eficiente del producto:

1. Que la masa sea manejada por personas a las cuales se les observe un estricto control de aseo personal, y particularmente en su vestimenta.
2. Que la masa sea transportada en contenedores cerrados a la exposición del aire libre.
3. Que la masa sea transportada en camionetas propias para tal actividad, y de esta manera se proteja al producto y se de agilidad a la distribución.
4. Establecer un compromiso para que las tortillerías tengan lugares adecuados para el depósito de la masa.
5. Con el apoyo de las autoridades sanitarias correspondientes, establecer mecanismos de cooperación que favorezcan una producción y comercialización salubres de la masa y la tortilla. Tales mecanismos pudieran ser cursos de información y capacitación sobre el manejo adecuado de estos productos, así como análisis bacteriológicos periódicos sobre muestras de masa y tortilla, con el propósito firme de proporcionar al consumidor final un alimento salubre.

CAPITULO SEGUNDO

ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA BASICA E INSUMOS AUXILIARES

El volumen y las características de la materia prima básica y los insumos auxiliares que requiere una planta industrial son aspectos de gran importancia, ya que influirán de manera significativa en la determinación tanto del tamaño de la Planta como en la selección del proceso y los equipos que deben instalarse, además de determinar la propia puesta en marcha de la Planta.

2.1.- MATERIA PRIMA BASICA

La materia prima básica la constituye el maíz, del cual, entre sus principales características genéricas se tiene que se desarrolla y tiene buenos rendimientos en climas cálidos con temperaturas de entre 20 y 30 grados centígrados, con suministros de agua abundante como en los climas tropical o subtropical húmedo. Las necesidades de agua en el cultivo van de 400 a 800 milímetros por periodo agrícola, siendo además sensible al granizo y a las heladas, y le son poco propicias las

zonas áridas. Los tipos de terrenos aptos para el cultivo son los suelos francos y profundos, y en general es posible cultivarse desde el nivel del mar hasta los 3,900 metros sobre el nivel de éste.

2.1.1.- CALIDAD Y CARACTERISTICAS PRINCIPALES

Las variedades del maíz son producto en su generalidad de la investigación agrícola, formándose grupos de plantas similares con tendencia a su explotación económica, y determinándose el nombre de una variedad de acuerdo a su origen o denominación autodescriptiva.

Existen variedades de maíz nativas, las cuales se originaron en un lugar específico; y por otro lado, también existen variedades criollas, que son las introducidas y adaptadas a las condiciones existentes en un lugar determinado, éstas variedades pueden multiplicarse libremente o por selección natural o dirigida, lográndose rendimientos aceptables. En la actualidad se cultiva una gran variedad de éste grano, misma que puede ser usada indistintamente para la elaboración de masa de nixtamal, no así para la harina de maíz, ya que por exigencia oficial se requiere para esta última de maíces blancos seleccionados; por lo tanto, la Planta podrá operar con cualquier variedad de maíz destacando las siguientes:

1. Variedades criollas: entre éstas se encuentran los elotes de hoja morada, elote delgado y el llamado Carmen.
2. Variedades mejoradas: se identifican con la letra "V" y un número, por ejemplo V-105, V-23, etc.
3. Variedades sintéticas: se identifican por las letras "VS" y un número, por ejemplo VS-22, VS-201, etc.

4. Variedades híbridas: se identifican con la letra "H" y un número, por ejemplo H-34, H-28, H-30, etc.

5. Además, existen semillas de generaciones avanzadas de híbridos, y otras cruces naturales de maíces criollos con variedades mejoradas.

CUADRO 9

VALOR NUTRICIONAL DE 100 GRAMOS DE MAÍZ (a)

Concepto Nutricional	Maíz	Trigo	Frijol	Arroz
Kilocalorías	362	337	332	-
proteínas	-	10.6 grms. menos	19.2 grms. más	similar al maíz
Carbohidratos	-	73 grms. menos	73.4 grms. menos	similar al maíz
Grasa	superior	inferior	inferior	-
Energéticos	-	-	-	similar al maíz

(a) Las omisiones son de la fuente, sin embargo se explican en el texto.

FUENTE: Dirección General de Abasto y Comercio del Gobierno del Estado de México; "Boletín de abasto y comercio: maíz"; año V, No. 5, Mayo de 1994; México; pp. 14.

Por otro lado, siendo que el maíz es un cultivo de indudables bondades, se le confiere un bajo valor nutricional dentro del conjunto de alimentos, ya que si no se complementa con otros, difícilmente se consigue una alimentación equilibrada. Por ejemplo, se puede observar en el cuadro No. 9 que el maíz posee mayor cantidad de kilocalorías frente al trigo y al frijol, pero menos proteínas frente a los

mismos, y solo se mantiene en valores similares de proteínas, carbohidratos y energéticos con el arroz.

En este sentido, es importante mencionar que durante el proceso de transformación del maíz vía industrialización, el grano sufre alteraciones químicas que reducen su contenido nutricional, de tal manera que la tortilla como principal forma de consumo, en una cantidad de 100 gramos, contendrá 244 kilocalorías, 5.9 gramos de proteína, 1.5 gramos de grasa, 47.2 gramos de carbohidratos y 108 miligramos de calcio.

2.1.2.- PRODUCCION NACIONAL Y PRINCIPALES ENTIDADES PRODUCTORAS

2.1.2.1.- PRODUCCION NACIONAL

La producción de maíz ocupa una posición de gran importancia dentro de la estructura productiva agrícola del país, lo cual se debe sin duda a que éste grano ha sido históricamente el alimento básico de la población nacional, y por lo tanto el principal cultivo del país, situación que se confirma durante el periodo de 1980 a 1992, en donde se generó un promedio de 66.7% de la producción de maíz con respecto a los principales cultivos agrícolas; además, se puede mencionar que el maíz absorbe más del 50% de la superficie total cosechada y de la producción agrícola total.¹

Sin embargo, éste cultivo no ha estado exento de algunos altibajos en su producción durante algunos años, a este respecto en el cuadro No. 10 se muestra una evolución creciente de la producción para todos los años agrícolas de referencia, no obstante que esta situación es adversa en los ciclos agrícolas en particular. Para el ciclo otoño-invierno se observan descensos en los años 1989 y 1995, y para el ciclo primavera-verano se observan descensos en los años 1991,

¹ "SARH; Dirección General de Información Agropecuaria, Forestal y de Fauna Silvestre"; México, 1996. (Información sistematizada).

1993, 1994 y 1995, siendo éste ciclo el que presenta más variaciones en la producción de éste grano.

CUADRO 10

PRODUCCION NACIONAL DE MAIZ POR CICLO Y AÑO AGRICOLA 1988-1995 (Toneladas)

Año	Ciclo Agrícola Otoño-Invierno	Ciclo Agrícola Primavera-Verano	Año Agrícola
1988	87/88= 1,519,481	88= 9,080,022	10,599,503
1989	88/89= 1,213,704	89= 9,739,430	10,952,847
1990	89/90= 1,402,538	90= 13,232,901	14,635,439
1991	90/91= 1,707,364	91= 12,544,136	14,251,500
1992	91/92= 2,104,177	92= 14,825,165	16,929,342
1993	92/93= 3,823,379	93= 14,301,824	18,125,263
1994	93/94= 4,974,231	94= 13,261,595	18,235,826
1995	94/95= 3,743,467	95= 12,261,464	19,748,398

FUENTE: "SARH; Dirección General de Información Agropecuaria, Forestal y de Fauna Silvestre". México, 1996. (Información sistematizada).

Es importante señalar que si bien el ciclo otoño-invierno ha mostrado un crecimiento en la producción de maíz más o menos constante, es porque se trata de un periodo en que se utiliza el riego, a diferencia del ciclo primavera-verano, en donde se podría inferir que por tratarse de un periodo principalmente de temporal, se ha visto afectado por algunos factores climáticos que han incidido negativamente sobre las siembras, como las fuertes sequías que ha experimentado nuestro país en los últimos años. Sumado a ésta situación, es oportuno mencionar también que por lo menos en algunos poblados del área de mercado se ha observado un cambio en el uso del suelo a partir de la reciente reforma constitucional al artículo 27, la cual considera al ejido como propiedad privada, y aunque éste cambio no afecta grandemente a la producción nacional de maíz, si es importante tener en consideración ésta observación dentro de la óptica de las políticas

gubernamentales que corrijan esta desviación, y que además fomenten la producción agrícola nacional, en especial del maíz.

2.1.2.2.- PRINCIPALES ENTIDADES PRODUCTORAS

El cultivo de maíz se practica en todas las entidades del país, sin embargo, por lo menos desde 1988 y hasta 1995 seis entidades han concentrado más del 50% de la producción nacional de éste grano; si

CUADRO 11

PRINCIPALES SEIS ENTIDADES PRODUCTORAS DE MAIZ 1988-1995^a
(Toneladas)

Entidad	1988	1989	1990	1991
Chiapas	1,067,807	1,125,677	1,075,348	983,415
Guerrero	863,892	972,546	-	-
Jalisco	1,812,274	1,534,645	2,226,388	2,310,590
México	-	1,179,515	2,397,144	1,755,997
Michoacán	842,049	-	904,757	979,195
Puebla	-	897,753	1,077,138	1,020,398
Sinaloa	-	-	-	821,000
Tamaulipas	893,661	-	-	-
Veracruz	700,055	719,787	846,122	-
Total producción conjunta	6,179,738	6,429,923	8,526,897	7,870,595
Total producción nacional	10,599,503	10,952,847	14,635,439	14,251,500
Contribución al total nacional (%)	58.3	58.7	58.3	55.2

a) Incluye las 6 entidades con mayor producción por año agrícola.

FUENTE: recopilación propia en base a SARH; Op. Cit.

se observan los cuadros 11 y 11.1, se puede verificar que durante los 8 años han sido diferentes las 6 entidades con mayor producción, y solo los estados de Jalisco y Chiapas han tenido una presencia importante en todos los años de referencia. **Por otro lado, cabe hacer notar que el Estado de México y estados colindantes también se incluyen con participación considerable dentro de**

CUADRO 11.1

PRINCIPALES SEIS ENTIDADES PRODUCTORAS DE MAIZ 1988-1995^a (Toneladas)

Entidad	1992	1993	1994	1995
Chiapas	1,607,369	1,594,100	1,096,254	1,249,547
Guerrero	983,801	-	-	-
Jalisco	2,421,193	2,379,659	2,125,336	2,016,445
México	1,901,215	1,233,450	1,561,746	1,372,679
Michoacán	-	-	1,042,268	1,180,547
Puebla	1,164,429	-	-	-
Querétaro	-	-	-	1,823,127
Sinaloa	960,109	2,449,096	2,762,275	-
Tamaulipas	-	1,108,758	1,355,550	-
Yucatán	-	-	-	3,842,969
Guanajuato	-	1,255,706	-	-
Total producción conjunta	9,038,116	10,020,769	9,943,429	11,485,314
Total producción nacional	16,929,342	18,125,263	18,235,826	19,748,398
Contribución al total nacional (%)	53.4	55.3	54.5	58.2

a) Incluye las 6 entidades con mayor producción por año agrícola

FUENTE: Recopilación propia en base a SARH; Op. Cit.

estos seis estados, lo cual es importante si se tiene en cuenta que estos serán parte importante del mercado abastecedor de la materia prima básica a los centros de acopio de CONASUPO más cercanos al lugar de instalación de la Planta (ver Estudio de Localización).

2.1.3.- ESTRUCTURA DEL CONSUMO NACIONAL

Como se puede apreciar en el cuadro No. 12, los datos comparativos de 1986 y 1991 indican que el consumo humano ocupa la mayor proporción del consumo total nacional del maíz, representando en ambos años más del 60% de dicho consumo, **situación que favorece una disponibilidad de éste grano para el sector alimentario, dentro del que se ubica el presente estudio.**

CUADRO 12

CONSUMO NACIONAL DE MAIZ SEGUN DESTINO 1986 Y 1991

Concepto	Participación %	
	1986	1991
Consumo total	100.0	100.0
Consumo humano	62.2	66.0
Consumo animal	23.1	28.0
Manufactura industrial	3.6	5.0
Semilla para siembra	1.1	1.0
Mermas	10.0	(a)

(a) No se incluyen las mermas en la fuente para 1991.

FUENTE: • Datos 1986: INEGI; "Abasto y Comercialización de Productos Básicos: Maíz"; México, 1988; pp. 21.
• Datos 1991: Dirección General de Abasto y Comercio (Gobierno del Estado de México); "Boletín de Abasto y Comercio"; Año V, No. 5. Mayo de 1994; México; pp. 38.

2.1.4.- SITUACION ACTUAL DE LA DISTRIBUCION Y COMERCIALIZACION

La comercialización del maíz tanto a nivel nacional como a nivel local se efectúa a través de dos canales principales, los cuales son el mercado oficial, cuya captación y distribución se realiza por conducto de la Comisión Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO); y el mercado libre, cuya captación y distribución se realiza por conducto de diversos agentes. En este sentido, a continuación se presenta un breve análisis de ambos canales, a fin de tener un marco de referencia más amplio sobre este tema, sin embargo, cabe recordar que el proyecto está orientado a operar bajo los esquemas de comercialización y precios subsidiados, por lo que finalmente el mercado a elegir será el oficial, tanto en precios como en mecanismos de adquisición.¹

2.1.4.1.- MERCADO OFICIAL

La intervención oficial en la comercialización del maíz se realiza, como ya se mencionó, a través de CONASUPO, la cual capta directamente el maíz en el mercado de origen mediante los llamados precios de garantía, y posteriormente lo distribuye por distintos medios a precios subsidiados.²

Se puede decir que la participación de CONASUPO en la comercialización del maíz es todavía importante, en términos de la prioridad que tiene el gobierno federal para abastecer a las zonas urbanas marginadas y a las zonas rurales, lugares a los que la iniciativa privada no concurre tan fácilmente, ya sea por falta de infraestructura o por la baja rentabilidad que representan éstas zonas.

¹ Ver introducción.

² La labor de CONASUPO es solo operativa en cuanto a la captación y distribución, ya que las políticas de racionalización y asignación de dotaciones las establecen coordinadamente la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos.

En relación al centro de acopio de maíz de CONASUPO mas cercano a la zona de localización de la Planta, este se encuentra en el Municipio de Tlalnepantla, Estado de México, municipio que no se encuentra demasiado lejos como para incurrir en gastos excesivos por este flete, además de que este costo se encuentra determinado por zonas y no representa mayor obstáculo.

2.1.4.2.- MERCADO LIBRE

De manera general, la comercialización del maíz en el mercado libre se efectúa a través de diversos agentes comercializadores, entre los cuales destacan los siguientes:

1. Acopiadores locales: constituyen el canal comercial más utilizado por los productores de maíz; éstos acopiadores consisten en la mayoría de los casos en caciques o agiotistas que proporcionan créditos a tasas elevadas para gastos de cultivo y de consumo personal, comprometiendo de esta manera al productor a venderles el maíz a precios inferiores al de garantía.
2. Transportistas: son intermediarios que adquieren el maíz cuando se encuentra aún en pie, o cuando el productor ya cosechó, pagando un precio inferior al de garantía, pero de manera inmediata y en efectivo.
3. Mayoristas: son los agentes comercializadores que se abastecen de maíz a través de los acopiadores locales y transportistas, además de otras compras directas efectuadas en áreas de gran producción.
4. Detallistas: son por lo general locatarios de los centros de abasto popular que satisfacen la demanda de las familias que elaboran sus propios alimentos de manera tradicional, adquiriendo el maíz de mayoristas y transportistas.

2.1.5.- PRECIOS Y MECANISMOS DE ADQUISICION

2.1.5.1.- PRECIOS

Se puede decir que existen actualmente dos tipos de precios en el mercado general del maíz, los cuales son cotizados ya sea en el mercado oficial o libre.

El precio oficial es el que establece y fija la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para abastecer de maíz subsidiado (a través de CONASUPO) a la industria de transformación en general, pero principalmente al ramo alimentario, dentro del cual destacan la industria molinera tradicional y la industria harinera.

Por otro lado, el precio libre es el que se pacta entre los productores y compradores, y entre los diversos agentes comercializadores privados. Este precio se puede decir que es libre de pactarse de acuerdo a las condiciones de la oferta y la demanda, pero debe partir siempre del precio de garantía como el precio mínimo a pagar, el cual es fijado por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial; sin embargo, las distorsiones que provocan los diversos agentes comercializadores repercuten en precios inferiores a los de garantía.¹

Por lo que respecta a los precios actuales en el mercado oficial y en el mercado libre, se tiene que se cotizan de la siguiente manera por tonelada:

Precio oficial	\$ 600.0
Precio libre	\$ 1,800.0

¹ Estas distorsiones han sido una de las principales causas para que el campo en general no represente una rentabilidad para el campesino medio, ya que su producción en la mayoría de los casos se encuentra comprometida a precios bajos que son amarrados debido a sus necesidades, o bien, no es pagada al precio justo por el cual recupere lo invertido, y a su vez obtenga una ganancia que aliente la continuidad de la siembra.

2.1.5.2.- MECANISMOS DE ADQUISICION

Para adquirir el maíz a precio subsidiado en el mercado oficial y particularmente para la industria molinera tradicional, deberá solicitarse por escrito a CONASUPO, manifestando la aceptación expresa de lo estipulado en el "Decreto que establece un subsidio a la tortilla de maíz para consumo humano de precio controlado" (del 31 de mayo de 1996), con 60 días naturales de anticipación a la fecha en que se pretenda operar conforme a dicho decreto. La solicitud deberá acompañarse con los elementos que se estimen convenientes para demostrar la capacidad administrativa y de organización que permitan cumplir con los requisitos y obligaciones del mismo.

Posteriormente, con base en el dictamen de la Comisión Intersecretarial Gasto Financiamiento, la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial determinarán la cantidad mensual de toneladas de grano de maíz que se podrán asignar a cada empresa solicitante por planta, molino, entidad federativa, y región o plaza, considerando las necesidades de la población y las condiciones de abasto de los mercados nacional, regional o local.

Por lo que respecta a la obtención del maíz en el mercado libre, se puede recurrir a los diversos agentes comercializadores citados en el apartado 2.1.4.2 ; en este sentido, es importante tener en cuenta que entre más cerca esté la compra del productor, menor será el precio que se pague por el maíz, por lo cual es recomendable y deseable que se adquiera éste grano directamente del productor, ya que de lo contrario a mayor número de intermediarios mayor será el costo de la materia prima básica.

2.2.- INSUMOS AUXILIARES

2.2.1.- DISPONIBILIDAD Y COSTO DE LOS INSUMOS AUXILIARES

Los insumos auxiliares no representan por sus características generales un obstáculo en su adquisición, pues son considerados de fácil acceso, éstos consisten básicamente en:

1. Agua: ésta se puede obtener mediante contrato con el H. Ayuntamiento Municipal de Texcoco, a un precio de 2.50 pesos por metro cúbico, en un rango de uso de 25 a 50 metros cúbicos, o bien, mediante una cuota fija bimestral de 404.0 pesos . Otra opción es la construcción de un pozo particular en el área de instalación, la cual tendría el límite del gasto financiero y el trámite respectivo.
2. Cal: ésta se puede adquirir en cualquier ferretería o casa de materiales de construcción, a un precio de 13.0 pesos por bulto de 25 kilos.
3. Energía eléctrica: también se obtiene mediante contrato con la Compañía de Luz y Fuerza del Centro, y se cotiza a .760 y .838 pesos por kilowat/hora, para uso industrial.
4. Combustible (gas y gasolina): actualmente existe la infraestructura y la capacidad necesarias para poder disponer de éste combustible, el cual tiene un precio de 1.40 pesos por litro de gas (con servicio en tanque estacionario), y 3 pesos por litro de gasolina.
5. Contenedores: de acuerdo a una casa expendedora de empaques de plástico, cada contenedor tiene un precio de 50 pesos.

CAPITULO TERCERO

ESTUDIO DE LOCALIZACION DE LA PLANTA

El objetivo del estudio de localización es llegar a determinar el sitio exacto donde se instalará la planta, procurando que en éste hecho se den las condiciones para obtener una mayor rentabilidad y un menor costo unitario. El análisis de localización se efectúa a dos niveles: a nivel macrolocalización y a nivel microlocalización, en este sentido, lo primero se referirá a la ubicación estatal de la planta, mientras que el segundo se referirá a la ubicación municipal; en ambos casos se estudiarán diversos aspectos de las regiones, lo cual nos permitirá determinar la viabilidad de ambas como regiones óptimas para la instalación de la planta.

3.1.- MACROLOCALIZACION

La macrolocalización de la planta se ubicará dentro del perímetro que comprende el Estado de México, por lo cual se estudiarán los aspectos correspondientes que determinen su viabilidad como una macroregión óptima de instalación.

3.1.1.- ASPECTOS GEOGRAFICOS

A) LIMITES POLITICOS

El Estado de México se localiza genéricamente en la zona central de la República Mexicana, en la parte oriental de la Mesa de Anahuac; y se ubica concretamente entre los paralelos $18^{\circ} 21'$ y $20^{\circ} 17'$ de latitud norte, y $98^{\circ} 36'$ y $100^{\circ} 36'$ de longitud oeste, a una altura de 2,683 metros sobre el nivel del mar en su planicie más alta que es el Valle de Toluca.

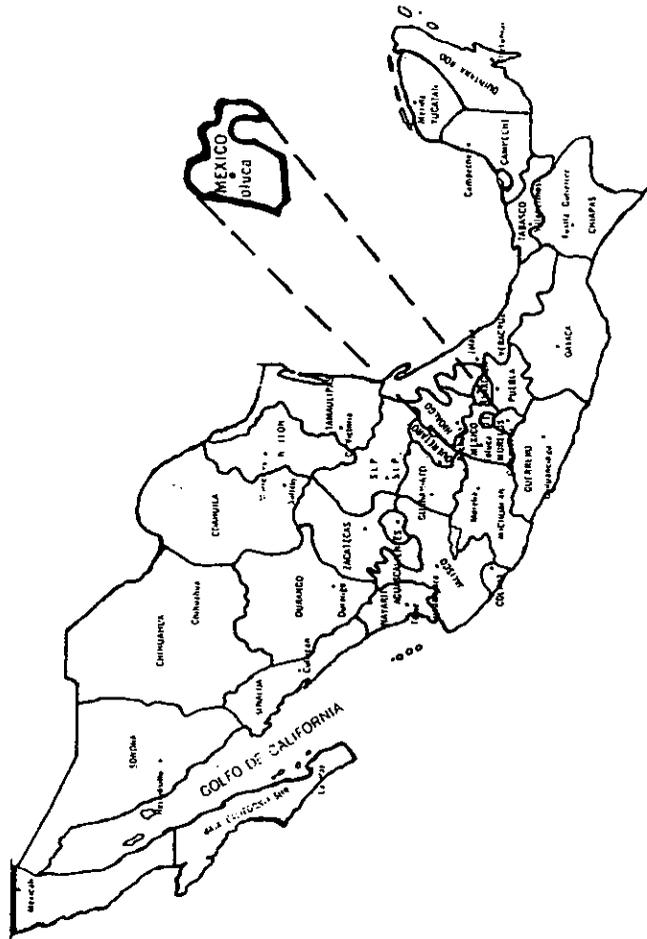
Este estado de la república colinda al norte con los estados de Querétaro e Hidalgo, al sur con los de Guerrero y Morelos, al este con los de Puebla y Tlaxcala, y al oeste con los de Guerrero y Michoacán; asimismo, también colinda con el Distrito Federal, al que rodea por sus partes norte, este y oeste (Ver mapa No. 2 de macrolocalización).

B) EXTENSION Y DIVISION INTERNA

La extensión territorial del Estado de México es de 21,335 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 1.09% del total nacional, situación que lo ubica en el vigésimo quinto lugar respecto de los demás estados del país.

Este estado se encuentra conformado por 121 municipios, siendo su capital Toluca de Lerdo, sin embargo, también está dividido desde el punto de vista de la geografía económica en 8 regiones, las cuales son:

MAPA 2
MACROLOCALIZACION
ESTADO DE MEXICO



Región I	Toluca
Región II	Zumpango
Región III	Texcoco
Región IV	Tejupilco
Región V	Atacomulco
Región VI	Coatepec Harinas
Región VII	Valle de Bravo
Región VIII	Jilotepec

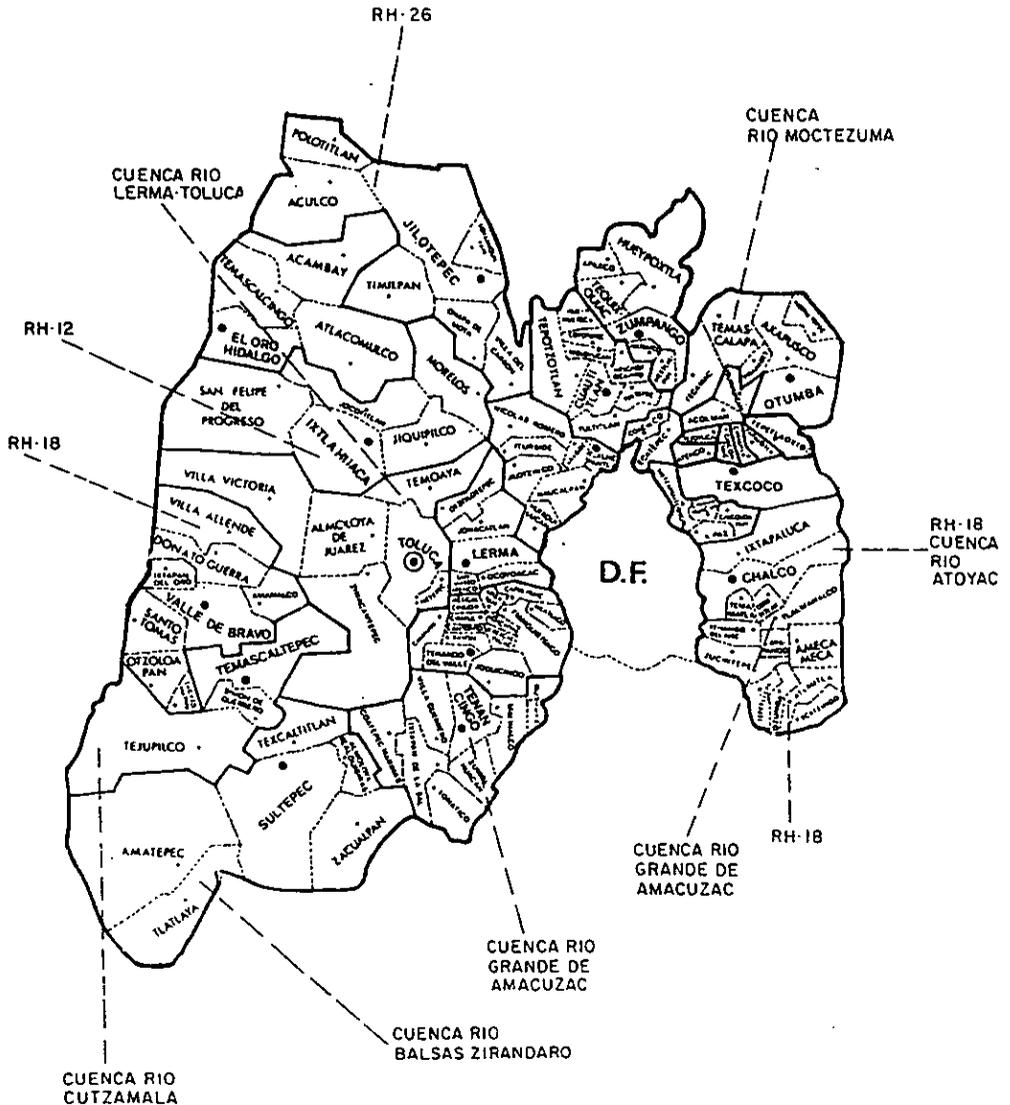
C) RECURSOS HIDROLOGICOS Y CLIMAS

Como se puede observar en el cuadro No. 13, el Estado de México cuenta con tres grandes cuencas o regiones irrigadas, las cuales se dividen a su vez en cuencas menores, éstas son Lerma, Balsas y Pánuco, las cuales cubren el 25.53, 39.24 y 35.23 por ciento respectivamente del territorio estatal (ver mapa No 3 de regiones y cuencas hidrológicas del Estado de México).

Otro recurso hidrológico importante con que cuenta el estado es el de las presas, siendo las más importantes: José Antonio Alzate en Temoaya, Ignacio Ramírez en Almoloya, Guadalupe en Cuautitlán Izcalli, Madín en Naucalpan, Vicente Guerrero en Tlatlaya, Tepetitlán en San Felipe del Progreso, Valle de Bravo, Villa Victoria, Huapango en Timilpan, Nado en Aculco y Danhó en Jilotepec.

Por otro lado, en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle Cuautitlán-Texcoco (ubicación a la que pertenece la microzona de localización) se abastece el 71% del suministro total de agua al estado, la cual es proporcionada por el acuífero del Valle de México, los sistemas Cutzamala y Lerma y otros aprovechamientos superficiales.

MAPA 3 RIOS Y CUENCAS HIDROLOGICAS ESTADO DE MEXICO



CUADRO 13

REGIONES Y CUENCAS HIDROLOGICAS DEL ESTADO DE MEXICO

Región		Cuenca		% de la Superficie Estatal
Clave	Nombre	Clave	Nombre	
RH 12	Lerma-Santiago	A	R. Lerma-Toluca	25.53
RH 18	Balsas	A	R. Atoyac	.47
		C	R. Balsas-Zirándaro	6.44
		F	R. Grande de Amacuzac	9.42
		G	R. Cutzamala	22.91
RH 26	Pánuco	D	R. Moctezuma	35.23

FUENTE: INEGI; "Carta Hidrológica de Aguas Superficiales"; 1:1000000; México, 1988.

CUADRO 14

CLIMAS EN EL ESTADO DE MEXICO

Clima	Símbolo	% de Superficie Estatal
Cálido subhúmedo con lluvias en verano	A (w)	7.39
Semicálido subhúmedo con lluvias en verano	A Cw	8.24
Templado subhúmedo con lluvias en verano	C (w)	67.04
Semifrio húmedo con abundantes lluvias en verano	C (E) (m)	1.38
Semifrio subhúmedo con lluvias en verano	C (E) (w)	10.27
Semiseco templado	BS IK	5.40
Frío	E (T)	0.28

FUENTE: INEGI; Carta de climas 1:1,000,000; México, 1988.

Por lo que respecta a los climas que caracterizan al Estado de México, éstos se pueden observar en el cuadro No. 14 y en el mapa No. 4, a través de los cuales se puede destacar que más del 60% del

territorio estatal está cubierto por un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, y que en general, ésta entidad no se caracteriza por tener climas extremosos, exceptuando el Valle de Toluca

3.1.2.- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

A) DEMOGRAFIA

El Estado de México tiene en su población uno de los factores más importantes para su desarrollo, teniendo en consideración que es la entidad más poblada del país y con la mayor densidad de población después del Distrito Federal (457 habitantes por km²). Aunque en el periodo 1980-1990 su tasa promedio anual de crecimiento demográfico fue de 2.7% (ligeramente superior a la nacional que fue de 2%) es un hecho que durante los últimos 20 años su población aumentó a un importante ritmo, ya que en el periodo 1970-1990 la tasa anual de incremento demográfico de la entidad fue de 4.8% en promedio, casi el doble de la nacional que fue de 2.6 en el mismo periodo, y por otro lado, mientras que en 1940 su población representó 5.8% del total nacional, 50 años después esa proporción aumentó a 12.1%.

Este acelerado crecimiento se debe en gran medida a la migración, ya que al iniciarse la década de 1990, 40% de la población estatal había nacido en otras entidades; a este respecto se puede mencionar que la mayor parte de los inmigrantes proviene de las entidades del centro del país, como el Distrito Federal, Puebla, Hidalgo, Guanajuato y Michoacán, siendo la primera entidad la que aporta los mayores flujos, en virtud de que gran parte de la inmigración solo cambia de residencia dentro de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, y son los municipios de Ecatepec, Nezahualcoyotl, Naucalpan y Tlalnepantla los que reciben a más inmigrantes, estimándose en 60.3% del total de municipios.¹

¹ CONAPO; "Información básica sobre migración por entidad federativa 1990"; México, 1994.

Otro importante indicador de la potencialidad del fenómeno demográfico es la urbanización que propicia, y con ella el florecimiento y la diversificación de las actividades económicas, a este respecto el crecimiento de la población urbana en la entidad ha sido mayor que el de la población rural, debido principalmente a que las migraciones han tenido como destinos los municipios conurbados de la Zona Metropolitana del Valle Cuatitlán-Texcoco, y como efecto de éste fenómeno se tiene que la población que habita en las localidades rurales (2,500 habitantes o menos) se redujo substancialmente durante los últimos 30 años, y por el contrario, en 1990 el 84.4% de la población de la entidad reside en zonas urbanas (observar cuadro No. 15). Sin embargo, no solo existe una desproporción entre el campo y la ciudad en el estado, sino que además su población urbana presenta un altísimo grado de concentración, ya que para 1990 el 70% de la población se concentra en los 27 municipios conurbados al Distrito Federal, el 8.4% reside en los cinco municipios del Valle de Toluca-Lerma, y el 21.6% restante estaba disperso en los otros 89 municipios.¹

Asimismo, se tiene que en 8 municipios (Nezahualcoyotl, Ecatepec, Naucalpan, Tlalnepantla, Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza, Chalco y Toluca) residía en 1990 el 55% de la población, y que por el contrario, los 10 municipios menos poblados apenas albergaban el 0.4% de la población estatal. A este respecto, es oportuno mencionar que tan solo en los municipios de Nezahualcoyotl y Ecatepec por separado, vivían en el mismo año más personas que en cada uno de los siguientes estados: Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Colima, Nayarit, Quintana Roo y Tlaxcala, evidenciándose de ésta manera el gran crecimiento y la alta concentración urbana de la población de la entidad, y particularmente en los municipios conurbados al Distrito Federal.

¹ CONAPO; "La población de los municipios de México 1950-1990"; México, 1994.

- *Es difícil que ésta tendencia de concentración se revierta en el mediano plazo, por lo que es más viable pensar en la profundización de éste fenómeno en el mediano y aún en el largo plazo, debido al fenómeno de la metropolización de los centros urbanos (Asuad Normand; "Análisis económico regional y urbano en México -INAE V-"; Facultad de Economía, UNAM; México, 1995).*

CUADRO 15

POBLACION RURAL Y URBANA DEL ESTADO DE MEXICO 1950-1990
(Miles de habitantes)

Año	Total	Población Rural (localidades de menos de 2,500 hab.)		Población Urbana (localidades de 2,500 hab.) ^a	
		ABS.	%	ABS.	%
1950	1,392.6	1,024.9	73.6	367.6	26.4
1960	1,897.9	1,165.1	61.4	732.7	38.6
1970	3,833.2	1,443.3	37.7	2,390.0	62.3
1980	7,564.3	1,556.9	20.6	6,007.4	79.4
1990	9,815.8	1,530.6	15.6	8,285.2	84.4

a) Incluye localidades de 2,500 a 14,999 habitantes, representando el 18.9, 33.2, 40.4, 20.6 y 13.1 por ciento respectivamente para cada uno de los años de referencia; el porcentaje restante se refiere a localidades de más de 15,000 habitantes.

FUENTE: Elaboración propia con base en información de: Gobierno del estado de México; "Plan de Desarrollo del Estado de México 1993-1999".

B) POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA E INGRESO

A este respecto, es importante citar que una estructura demográfica de las características antes mencionadas llega a ejercer una fuerte presión sobre el sistema económico en general, pero particularmente en lo que al empleo se refiere, razón por la cual es importante tener en cuenta que de los 9.8 millones de habitantes registrados en el censo de 1990 en la entidad, casi cinco millones son menores e igual a 19 años de edad, y por otro lado, existe una tendencia a un número considerable de mujeres en edad reproductiva (una de las causas latentes de un crecimiento poblacional desproporcionado en los países en desarrollo), lo que representa una demanda potencial de servicios básicos y de empleo, así como de alimentos.

En términos generales, la población económicamente activa (PEA) del estado se ha incrementado a una tasa media anual de 5.7% durante los últimos 20 años, dando por resultado que en 1990 la PEA

ascendiera a 2.9 millones de personas, de las cuales 2.8 millones se encontraban ocupadas y 87,000 desocupadas (ver cuadro No. 16).¹

Por lo que respecta al ingreso monetario de la población en el Estado de México, éste tiende también a una importante concentración, ya que para 1990 solo el 8% de la población trabajadora recibía más de cinco salarios mínimos, situación contrapuesta a un 16% y 43% de personas que recibían menos de un salario mínimo y entre 1 y 2 salarios mínimos, respectivamente (Ver cuadro No. 16).

C) ESTRUCTURA ECONOMICO-PRODUCTIVA Y USO DEL SUELO

El Estado de México es una de las entidades del país más grandes y diversificadas en cuanto a crecimiento y estructura económica se refiere; desde 1980 y hasta 1991 su producto interno bruto (PIB) ha llegado a representar poco más del 10% del total nacional, llegando a ser del 10.4% en 1991, situación que ha ubicado a ésta entidad en segundo lugar y solo después del Distrito Federal, no obstante que la tasa de crecimiento promedio anual del estado entre 1980 y 1991 ha sido menor a la tasa nacional, 1.6% y 1.8% respectivamente (ver cuadro No. 17).

Los sectores de actividad económica más dinámicos han sido el industrial y el de servicios, los cuales llegaron a aportar en 1990 el 47.4% y 48% respectivamente del PIB estatal, siendo el sector agropecuario el que aportó la menor participación a la producción estatal, con 4.6% (Ver cuadro No. 18). En este sentido, es oportuno reafirmar que el Estado de México es predominantemente industrial,

¹ Cabe destacar de manera importante que la reciente coyuntura económica en que se desenvuelve el país a partir de enero y más enfáticamente de diciembre de 1994, obliga a considerar los niveles de empleo y salario expuestos, solo como parámetros en una situación económica más o menos estable (en 1990); ya que dichos niveles de empleo y salario han sufrido decrementos drásticos con motivo de los acontecimientos políticos y económicos adversos desde 1994 en el país y principalmente en el sector industrial. Sin embargo, éstos son los niveles a los que se tiene que aspirar por lo menos, dentro de la recuperación económica planteada por la actual Administración del Gobierno Federal.

ya que si su producción se compara con la producción nacional,¹ se tiene que para 1990 el 47.4% del PIB estatal era industrial, mientras que a nivel nacional solo el 33.1% correspondía a éste sector de la economía.

CUADRO 16

ESTADO DE MEXICO, EMPLEO E INGRESO 1990

Concepto	Estado de México
EMPLEO^a	
Población total	9,816
Población de 12 años o más	6,790
Población económicamente activa ^b	2,948
- ocupados	2,861
- desocupados	87
Población económicamente inactiva ^b	3482
INGRESO^c	
No recibe ingresos	4
Menor a un salario mínimo	16
Entre 1 y 2 salarios mínimos	43
Entre 2 y 5 salarios mínimos	26
Más de 5 salarios mínimos	8
No especificado	3

a) Miles de habitantes

b) Como proporción de la población de 12 años o más

c) Porcentaje

FUENTE: Elaboración propia en base a información de: Gobierno del Estado de México; Op. Cit.

Por su parte, dentro del sector industrial es la producción manufacturera la que desde 1980 y hasta 1990 ha aportado la mayor cantidad de producto dentro de ese sector, por lo que si se compara

¹ Este tipo de comparación entre la región y el total nacional es adecuada para deducir la especialización y la actividad económica que se practica en la región (Normand Asuad; Op. Cit.)

CUADRO 17

ESTADO DE MEXICO, COMPARACION CON EL PIB NACIONAL
1980-1991

Año	Estado de México		Nacional		Participación del Estado de México en el PIB Nacional
	PIB ^a	VAR %	PIB ^a	VAR %	
1980	467.7	-	4,470.1	-	10.5
1981	507.4	8.5	4,862.2	8.8	10.4
1982	500.3	(1.4)	4,831.7	(0.6)	10.4
1983	471.9	(5.7)	4,628.9	(4.2)	10.2
1984	490.7	4.0	4,796.1	3.6	10.2
1985	507.5	3.4	4,920.4	2.6	10.3
1986	484.4	(4.6)	4,735.7	(3.8)	10.2
1987	492.6	1.7	4,817.7	1.7	10.2
1988	502.4	2.0	4,876.0	1.2	10.3
1989	521.4	3.8	5,034.7	3.3	10.4
1990	544.9	4.5	5,255.8	4.4	10.4
1991	566.7	2.1	5,445.6	3.6	10.4
1980-1991 ^b		1.6		1.8	

a) Miles de millones de pesos de 1980

b) Como promedio de las variaciones anuales

FUENTE: Elaboración propia en base a información de: Gobierno del Estado de México; Op. Cit.

con la producción manufacturera nacional (cuya aportación al total nacional fue de 22.8% en 1990), se podría inferir que existe una importante especialización de éste tipo de producción en la entidad. Asimismo, se puede mencionar que dentro de las ramas de las manufacturas, es la producción de alimentos la que participa con la mayor proporción del producto, siguiéndole la fabricación de equipo de transporte y la industria química, entre las principales.¹

¹ INEGI; Anuario Estadístico del Estado de México; 1990.

CUADRO 18

ESTADO DE MEXICO, COMPARACION CON EL PIB NACIONAL POR SECTOR ECONOMICO 1990

Sector	Estado de México %	Nacional %
Sector primario	4.6	7.5
Sector secundario	47.4	33.1
- manufacturas	38.7	22.8
Sector servicios	48.0	59.4

FUENTE: Gobierno del Estado de México; Op. Cit.

Por lo que respecta al sector agropecuario, se tiene que de la superficie agrícola sembrable el 85% es de temporal y el 15% de riego; específicamente dentro de la producción agrícola destaca lo siguiente:

- Producción de seis principales granos básicos: maíz, alfalfa, trigo, frijol, cebada y avena, a los cuales se destina el 86% de la superficie agrícola.
- Producción hortícola: papa, elote, tomate, jitomate, chícharo y haba.
- Producción frutícola: aguacate, durazno y mango, principalmente
- Producción de flores: ésta tiene gran relevancia a nivel nacional, pues 50% de la superficie nacional dedicada a cultivar flores se ubica en el Estado de México, el cual aporta el 65% de la producción nacional y el 70% del total de las exportaciones.¹

La actividad ganadera se lleva a cabo en 377 mil hectáreas (30.8% de la superficie total destinada a uso agropecuario), y en su mayor parte se trata de ganadería extensiva. La producción se concentra en

¹ Gobierno del Estado de México; Op. Cit.

bovinos para carne y leche, porcinos y aves para carne y huevo, así como en una mínima existencia de ganado caprino.¹

CUADRO 19

ESTADO DE MEXICO, ESTRUCTURA INTERNA DE USOS DEL SUELO
1991
(Miles de Hectáreas)

Suelo	Total	%	% ^a
Superficie	2,250	100.0	100.0
Agrícola	846	37.6	100.0
- temporal	721	32.0	85.1
- riego	125	5.6	14.9
Pecuario	377	16.8	100.0
- intensivo	2	0.1	.6
- extensivo	375	16.7	99.4
Forestal	709	31.5	100.0
- Bosques	615	27.3	86.7
- Arbustos	94	4.2	13.3
Otros	318	14.1	100.0

a) Como proporción de cada actividad

FUENTE: Gobierno del Estado de México; Op. Cit.

Por su parte, la producción piscícola de la entidad representa poco menos del 1% del total nacional; el potencial acuícola del estado se encuentra en 11 mil 859 embalses, de los cuales 50% se encuentra en explotación. Entre las entidades federativas sin litoral, el Estado de México es la segunda en volumen de producción acuícola y el principal productor de trucha arcoiris de todo al país.²

En cuanto al sector servicios y comercio, se puede decir que el comercio de ventas al por mayor fue la actividad más dinámica en la última década, dentro de la cual la rama principal fue el comercio de

¹ IBIDEM

² IBIDEM

alimentos, bebidas y tabaco, la cual aportó el 38% del empleo y 56% de las unidades económicas.¹ Por otra parte, la rama preponderante de los servicios es la de restaurantes y bares, la cual genera el 22% del empleo y 20% de los ingresos del sector, le siguen los servicios de reparación y mantenimiento, de educación y servicios privados, entre otros.

Por lo que respecta al uso del suelo en la entidad, el 37.6 está dedicado a actividades agrícolas, el 16.8% a actividades pecuarias, el 31.5% a la explotación forestal, y dentro del 14.1% restante se encuentra la superficie para uso industrial (observar cuadro No. 19).

3.1.3.- INFRAESTRUCTURA²

A) CARRETERAS

El Estado de México cuenta con una amplia red carretera que lo ubica entre las entidades del país más comunicadas, la cual está compuesta por 9,557 kilómetros de carreteras, 4,519 kms pavimentados y 5,038 kms revestidos; un importante indicador para medir la capacidad carretera de una región es la relación de los metros de carretera entre kilómetro cuadrado, y a su vez comparar ésta relación con la que se da a nivel nacional, en este sentido, la relación en el estado es de 201 m/km², mientras que a nivel nacional es de 42.5 m/km², siendo ésta misma relación para las carreteras revestidas de 224 m/km² para la entidad y 60.1 m/km² para el país. Sin embargo, no obstante que la red carretera es amplia, en algunas regiones del estado es insuficiente, ya que el 50% presenta un deterioro considerable debido a los rezagos en su mantenimiento, 43% tiene condiciones medias y solo el 7% se conserva en buen estado.

¹ *IBIDEM*

² *La mayor parte de este apartado se obtuvo del Plan de Desarrollo del Estado de México 1993-1999.*

B) TRANSPORTE

- Vías férreas: la entidad cuenta con 50.9 metros de vías por kilómetro cuadrado, en comparación con 13.7 m/km² a nivel nacional, sin embargo, en 1990 un total de 1,145 kms de vías atravesaban el estado, cifra que es prácticamente similar a la registrada en 1980.
- Infraestructura aeroportuaria: el Estado de México cuenta con dos aeropuertos y un aeródromo, los cuales son:

Aeropuerto Nacional de Atizapán de Zaragoza (en ciudad López Mateos), con 1,350 mts de longitud de pista.

Aeropuerto Internacional de la Ciudad de Toluca, con 4,200 mts de longitud de pista. y

Aeródromo en Jocotitlán (San Antonio Pasteje), con 2,200 mts. de longitud de pista.

- Autotransporte de pasajeros: éste es ofrecido por cerca de 59,000 unidades, de las cuales 88% son minibuses, combis y sedanes, y 12% son autobuses integrales.

C) COMUNICACIONES

- Servicio telegráfico: como sucede en la mayor parte del territorio nacional, la infraestructura telegráfica en el estado ha disminuido, debido al surgimiento de nuevas formas de comunicación que la han sustituido con el tiempo, por lo cual, la longitud de la red disminuyó de 5,171 a 1,208 kms en los últimos años, aparte de que la red solo cubre el 50% del territorio estatal.
- Servicio postal: por el contrario, éste servicio se ha incrementado de 230 oficinas existentes en 1960 a 340 oficinas registradas en 1990.

- Servicio telefónico: éste servicio está integrado por 715,000 líneas, lo que representa una densidad de 6.5 líneas por cada 100 habitantes, situación que está muy por debajo del parámetro deseado de 50 líneas por el mismo número de habitantes, parámetro propio de países bien comunicados. Asimismo, respecto a la telefonía rural, solo el 32% de las localidades cuenta con éste tipo de servicio.

D) ENERGIA ELECTRICA

El estado de México genera alrededor de 8,548 gwh en 16 centrales eléctricas, lo que significa 4.4% del total que se genera en el país, y por otro lado, el consumo que se genera en el estado se ubica en cerca de 9,576 gwh, situación que representa un déficit de generación de esta energía en alrededor de 1,000 gwh, los cuales provienen de centrales ubicadas en otras entidades. Respecto a la cobertura, solo el 6.2% de las viviendas en el estado no cuentan con éste tipo de servicio.

E) AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Por lo que respecta al abastecimiento de agua potable, se estima que aproximadamente 86% de la población estatal es servida a través de tomas domiciliarias, las cuales proveen dotaciones de entre 100 y 410 litros por habitante al día (L/H/D); 7% de los habitantes tienen acceso a éste tipo de agua mediante hidrantes públicos, con dotaciones de 70 a 90 L/H/D; otro 6% se abastece por medio de carros tanque, con dotaciones de 60 a 80 L/H/D; y el 1% restante obtiene éste líquido directamente de pozos, manantiales, escurrimientos y norias.

En cuanto al alcantarillado, el 65% de la población en la entidad cuenta con el servicio de drenaje dentro de la vivienda, sin embargo, su distribución es desigual, ya que las zonas urbanas son las más

favorecidas, donde 85% de la población dispone del servicio, contra un 24% de la población que recibe éste servicio en las zonas rurales.

F) EDUCACION

Al iniciar el ciclo escolar 1992-1993 el sistema educativo del estado proporcionó atención a más de 3 millones de alumnos en todos los niveles, desde la educación elemental hasta la superior, incluido el nivel de posgrado; asimismo, 94,000 grupos fueron atendidos por casi 128 mil profesores que laboran en más de 4,000 localidades (ver cuadro No. 20). Esta situación ubica al Estado de México entre las entidades del país con el sistema educativo más grande, ya que solo es superado por el Distrito Federal, Monterrey, Sonora y Tlaxcala.

Por otro lado, el porcentaje de la población analfabeta mayor a 15 años de edad, se ubica en 9 por cada 100 personas; el porcentaje de la población mayor a 15 años de edad con primaria incompleta es de 15.6 por cada 100 personas; y la eficiencia terminal de la primaria asciende a 7.3 personas por cada 100. Por su parte, la capacitación y educación técnica para el trabajo es atendida por una infraestructura de cerca de 200 planteles.

G) SALUD

En materia de salud, más de un millón de personas en el estado (12% de su población) no cuenta o no tiene acceso a servicio alguno del sistema formal de salud; del 88% de la población que si tiene acceso al servicio formal, 49% es atendido por el Sistema de Salud del Estado de México, el cual está conformado por el Instituto de Salud, el Instituto de Servicios y Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM) y el Sistema para el Desarrollo Integral de la

CUADRO 20

ESTADO DE MEXICO, INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y MATRICULA ESCOLAR POR NIVEL, CICLO 1992-1993

Modalidad	Nivel	Alumnos	Maestros	Escuelas
Escolar	Preescolar	273,631	10,210	4,228
	Primaria	1,781,121	54,398	6,119
	Secundaria gral.	378,964	19,826	1,183
	Otros	184,648	9,083	978
	Medio superior	208,556	13,208	605
	Normal	353	31	2
	Superior	108,580	14,504	177
	Capacitación / trabajo	18,862	1,320	162
	Subtotal	2,954,715	122,580	13454
Extraescolar	Inicial	6,551	1,011	86
	Especial	23,510	1,368	486
	Alfabetización	1,203	61	42
	Primaria y secundaria intensiva	14,449	613	350
	Educación artística y deportiva	9,709	988	42
	Capacitación formal / trabajo	28,845	1,055	489
	Subtotal	84,267	5,096	1,495
	Total	3,038,982	127,676	14,949

FUENTE: Unidad de Planeación y Evaluación de la Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social del Gobierno del Estado de México.

Familia en el Estado de México (DIFEM), y el 39% restante es atendido por instituciones federales, como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y el Instituto de Servicios y Seguridad Social de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).

Entre las principales causas de morbilidad se encuentran las afecciones respiratorias e intestinales, la amibiasis, los traumatismos y los accidentes en general. Por su parte, entre las principales causas de mortalidad se encuentran las enfermedades del corazón, la neumonía, la influenza, los tumores malignos, la cirrosis y los accidentes en general.

3.1.4.- ASPECTOS INSTITUCIONALES

Dentro del Plan de Desarrollo del Estado de México (que se circunscribe dentro del Plan Nacional de Desarrollo) correspondiente al periodo 1993-1999, se especifican los lineamientos de política para impulsar el desarrollo industrial como vía para dinamizar la economía del estado.

En este sentido, los principales retos que plantea el gobierno estatal para impulsar el desarrollo económico de la entidad son los siguientes:

- Producir más y mejores bienes dentro de la óptica de una mayor competencia contemporánea, la cual se ve reforzada por las políticas de apertura comercial que han impulsado las administraciones federales recientes, particularmente dentro del marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLC).
- Buscar un equilibrio entre crecimiento económico y ecología, que incida en la construcción de una adecuada planta industrial con estándares y normas ecológicas más rigurosas.
- Y llevar a cabo los planteamientos anteriores con plena conciencia de los límites de la acción gubernamental en materia de orientación, fomento y reconversión industrial, es decir, a través de los instrumentos adecuados que eviten el subsidio y una concepción errónea del intervencionismo estatal.

De esta manera, se tiene que en materia de política industrial por parte del gobierno estatal, se buscará:

- Procurar que la actividad industrial que se realiza en la entidad cumpla con los estándares ecológicos vigentes, en un marco de realismo económico; por lo cual se buscará concertar periodos graduales que deriven en normas y estándares que sean estrictamente exigibles, para que de ésta manera se propicie la coexistencia armónica entre la producción y la naturaleza.

- Impulsar la descentralización de la planta industrial y retener en el territorio estatal a las empresas que salgan de la Zona Metropolitana del Valle Cuautitlán-Texcoco, facilitando su relocalización.
- Realizar un programa amplio de desregulación y de simplificación administrativa en aquellos aspectos que afecten la actividad industrial.

Para lograr una planeada instalación industrial, una de las acciones principales del gobierno estatal ha sido la promoción de parques industriales, de tal forma que se facilite la atracción de inversiones mediante el otorgamiento u ofrecimiento de espacios adecuados para éste fin. A este respecto, el gobierno proporciona las facilidades en 30 parques industriales en la entidad, los cuales son:

- Atlacomulco
- El Cerrillo II
- Ocoyoacac
- Cartagena
- El Coecillo
- San Antonio Buenavista
- Cuamatla
- El Oro
- San Antonio la Isla
- Cuautitlán Izcalli, sección Cuamatla
- Huehuetoca
- Tenango
- Cuautitlán Izcalli sección San Sebastián Xala
- Ixtapaluca
- Toluca
- Cuautitlán Izcalli sección Xala
- Jilotepec
- Toluca 2000
- Cuautitlán
- La Luz
- Trébol Tepetzotlán
- Exportec Y
- Lerma
- Tultitlán

- Exportec II
- El Cerrillo I
- Naucalpan
- Nezahualcoyotl
- Vallejo
- Xalapa de Villa Hormes

Además de los parques industriales, el gobierno estatal también promueve a ciertos municipios como polos de desarrollo, a la fecha se tienen ubicados principalmente dos: Tenancingo y Tejupilco. Estos municipios aunque no cuentan con parques industriales, los gobiernos locales tienen contempladas áreas específicas con las respectivas políticas de fomento, para destinarse al uso industrial.

Cabe aclarar que el gobierno del Estado de México, aunque tiene por objetivo principal el impulso al desarrollo y modernización de la industria, no proporciona algún incentivo fiscal ni subsidiario para estos fines.

3.1.5.- FACTORES DETERMINANTES DE LA MACROLOCALIZACION

A) MERCADO ABASTECEDOR DE LA MATERIA PRIMA

La planta objeto del presente estudio depende substancialmente de una sola materia prima básica, que es el maíz; en este sentido, el Estado de México se ha ubicado entre las seis entidades del país que a lo largo de los últimos ocho años han aportado más del 53% a la producción nacional de éste grano básico, situación que representa un hecho importante para que la planta tenga acceso a ésta materia prima a través de un mercado abastecedor ubicado en el mismo lugar de macroinstalación; sin embargo, esto tampoco debe convertirse en un obstáculo para el funcionamiento de dicha planta, ya que al ubicarse el Estado de México en el centro del país, mantiene una

posición privilegiada de conexión (en forma de radio),¹ con mercados abastecedores ubicados en otras entidades del país, inclusive no tan cercanos.

Por otra parte, el centro de acopio de maíz de CONASUPO se encuentra el Municipio de Tlalnepantla, cercano al lugar de instalación de la Planta.

B) MERCADO CONSUMIDOR

Indudablemente la población de la entidad representa casi para cualquier actividad productiva y comercial un considerable y potencial mercado consumidor, tanto por su estructura como por su dimensión y los factores migratorios que caracterizan a éste estado, situación que se presenta de manera sobresaliente en los 27 municipios conurbados al Distrito Federal; por tal motivo, este es uno de los principales factores que determina el establecimiento de la planta en ésta entidad de la República Mexicana, que particularmente para el producto (masa de nixtamal) representa un incentivo para el florecimiento de la industria molinera y tortillera.

C) MANO DE OBRA

El Estado de México se encuentra entre las cinco entidades del país con los sistemas educativos más grandes y diversificados, y particularmente cuenta con cerca de 200 planteles para impartir educación técnica del trabajo; éstas dos situaciones reflejan la capacidad de calificación de la mano de obra para responder a la

¹ El estado o región que se ubica en el centro del país y que tiene opción de desplazarse por todos los puntos a lo largo de una circunferencia sin abandonar el país, mantiene un lugar privilegiado de conexión con otros estados o regiones, así como con sus mercados. Esta situación es más difícil para los estados o regiones fronterizos o costeros, ya que sus opciones de desplazamiento se ven limitadas por la geografía natural y política, lo cual puede repercutir en mayores costos y gastos, inclusive de importación.

demanda por parte del aparato productivo, lo que si duda beneficiará la contratación de personal para la Planta.

D) RECURSOS HIDROLOGICOS Y CLIMA

En relación al agua para consumo humano y para uso industrial, la entidad se encuentra entre las que tienen una mayor demanda del líquido, pero también posee una importante infraestructura para garantizar la oferta de éste recurso; sin embargo, es indispensable utilizar con la mayor conciencia y racionalidad éste líquido, buscando coadyuvar a la generación de una cultura de crecimiento económico sustentable.

Por lo que al clima se refiere, el estado cuenta con uno que permite no incurrir en gastos excesivos para la conservación del producto, tanto en su almacenamiento como en su comercialización.

E) INFRAESTRUCTURA

El estado de México cuenta con uno de los índices de crecimiento económico más importantes con respecto a otras entidades del país, situación que refleja un Estado con gran experiencia en el ámbito de impulsar un crecimiento a través de la creación de condiciones que permitan éste objetivo; particularmente le ha beneficiado la construcción y fomento de áreas específicas para el establecimiento industrial, el equipamiento del estado con los servicios básicos y elementales que no obstaculicen el desarrollo de las actividades económicas y, su colindancia con un polo de desarrollo tan importante como lo es la capital del país. De tal forma, estas situaciones

conjuntas desembocan en la consideración de ésta entidad como una zona de macrolocalización técnicamente funcional (excepción hecha del crecimiento desorganizado y desproporcional de sus zonas conurbadas al Distrito Federal), para la instalación de la planta y para el dinamismo de las actividades económicas en general.

F) POLITICAS INSTITUCIONALES

En el aspecto de la política gubernamental del estado, concerniente a la regulación y fomento de la actividad industrial, hay que destacar dos situaciones importantes: primero, el gobierno estatal ha definido una serie de retos, objetivos y acciones para lograr una modernización y expansión de la planta industrial, de tal forma que se logre ubicar al PIB estatal entre los cinco primeros del país; y segundo, que ésta modernización y expansión se tiene que dar en un marco de equilibrio con la conservación ecológica del medio ambiente. A través de estas situaciones, se considera que la Planta tendrá las facilidades jurídico-institucionales que le permitirán desarrollarse como industria;¹ sin embargo, ésta facilidad deberá conjugarse con la puesta en marcha de mecanismos que inhiban el deterioro del medio ambiente.

3.2.- MICROLOCALIZACION

La planta se ubicará dentro del perímetro que comprende el municipio de Texcoco, en el Estado de México, preferentemente en la zona delimitada en el apartado 3.2.6; por lo cual, se estudiarán los aspectos correspondientes que determinen su viabilidad como una microregión óptima de instalación.

¹ Como las políticas de fomento a la micro, pequeña y mediana industria; el crédito de la banca de desarrollo, si es viable y conveniente; las políticas de promoción de logística industrial en parques industriales y polos de desarrollo; y las políticas de desregulación y simplificación administrativa; entre otras.

3.2.1.- ASPECTOS GEOGRAFICOS

A) LIMITES POLITICOS

El Municipio de Texcoco se localiza genéricamente al oriente del Estado de México, en la provincia fisiográfica denominada Eje Neovolcánico, específicamente en la subprovincia de Lagos y Volcanes del Anahuac; y se ubica concretamente entre los paralelos 98°23'43" y 99°01'45" de longitud oeste, y los meridianos 98°39'27" y 99°01'45" de latitud norte, a una altura media de 2,250 metros sobre el nivel del mar.

Texcoco colinda al norte con los municipios de San Salvador Atenco, San Andrés Chiautla, Tepetlaoxtoc y Papalotla; al sur con los de Chimalhuacán e Ixtapaluca; al suroeste y al oeste con el de Nezahualcoyotl y al este con el Estado de Puebla (ver mapa No. 5 de microlocalización).

B) EXTENSION Y DIVISION INTERNA

La extensión del municipio es de 418.69 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 1.96% de la superficie total del estado; asimismo, se encuentra conformado por nueve zonas, las cuales se subdividen a su vez en 53 localidades,¹ las cuales son:

¹ Plan de desarrollo del Municipio de Texcoco, Estado de México, 1994-1996

ZONA I

- Los Reyes San Salvador
- Pentecostés
- La Resurrección
- San José Texopa
- San Simón
- Tulantongo

ZONA II

- San Juan Tezontla
- Guadalupe Amanalco
- Santa Inés
- San Jerónimo Amanalco
- San Joaquín Coapango
- Santa Cruz Mexicapa
- Santa María Tecuanulco

ZONA III

- La Purificación
- Santa Catarina del Monte
- San Miguel Tlaixpan
- San Nicolás Tlaminca
- Xocotlán
- Santa Cruz de Arriba

ZONA IV

- Santa María Nativitas
- San Dieguito
- San Pablo Ixayoc
- Tequesquinahuac

ZONA V

- Coatlinchán
- Cuautlalpan
- Montecillo
- San Bernardino
- Boyeros
- Colonia el Trabajo
- Santa Martha

ZONA VI

- Santa Cruz de Abajo
- San Felipe
- Vicente Riva Palacio
- La Magdalena Panoaya
- Unidad Pepsi
- Tocuila

ZONA VII

- Colonia Bellavista
- Unidad ISSSTE
- San Diego
- San Sebastián
- La Trinidad
- El Cooperativo
- San Luis Huexotla

ZONA VIII

- El Tejocote
- Lomas de Cristo
- Lomas de San Esteban
- Colonia Sector Popular
- Colonia Lázaro Cárdenas

- San Mateo Huexotla
- Tolimpa
- Leyes de Reforma
- San Nicolas Huexotla

ZONA IX

Texcoco (cabecera municipal)

C) RECURSOS HIDROLOGICOS Y CLIMAS

Texcoco pertenece en su mayor parte a la región hidrológica No. 26 "Alto Pánuco", y una mínima parte pertenece a la región hidrológica No. 18 "Río Balsas". La zona del municipio forma parte de la Cuenca del Valle de México, que aun representa parte de lo que fue el Lago de Texcoco y donde aun fluyen las aguas de la vertiente occidental de la Sierra Nevada; también cuenta con varios ríos, que sin embargo solo llevan agua en época de lluvias, caracterizándose además por su gran contaminación.

Por lo que respecta a los recursos hidrológicos subterráneos, el municipio cuenta con acuíferos que se localizan en rocas basálticas y sedimentos aluviales y lacustres del terciario y cuaternario, estos acuíferos tienen recargas tanto vertical como horizontal, mismos que son explotados por pozos de una profundidad de 45 a 220 metros. En este sentido, cabe señalar que la totalidad del municipio se encuentra en zona de veda rígida de perforación de pozos para cualquier uso, debido a la gran sobreexplotación de los mismos.

Asimismo, se calcula que el volumen anual extraído de los acuíferos oscila en alrededor de 105 millones de metros cúbicos, siendo su proporción de uso de 85% para la agricultura, 12.7% para uso doméstico y servicios públicos, 1.24% para la industria y 1.06% para uso pecuario.¹

¹ Gobierno del Municipio de Texcoco; Op. Cit.

Por otra parte, en referencia a los climas en el municipio de Texcoco es de resaltar que son variados, ya que existen cinco tipos diferentes distribuidos de la siguiente manera:

- Templado semiseco, con una precipitación media anual (PMA) de 600 milímetros (mm), con régimen de lluvias en verano y un porcentaje de precipitación invernal menor (PIM) de 5%. La temperatura entre 5° y 7° C se localiza en la porción occidental del municipio, por la zona del Lago de Texcoco.
- Templado subhúmedo, con una PMA de 700 mm, con lluvias en verano y un porcentaje de PIM de 5%. La temperatura media anual oscila entre 12° y 18° C, con una variación térmica entre 5° y 7° C, y se registra en áreas planas más cercanas a los lomeríos.
- Templado subhúmedo, con una PMA entre 800 y 900 mm, con régimen de lluvias en verano y una PIM de 5%. La temperatura media anual se ubica entre 12° y 18° C, con una oscilación térmica entre 5° y 7° C. Este tipo de clima se presenta en la zona de lomeríos, hacia las estribaciones de la Sierra Nevada.
- Templado subhúmedo, con una PMA de 900 a 1,200 mm, con lluvias en verano y un porcentaje de PIM de 5%. La temperatura media anual fluctúa entre 10° y 14° C con una oscilación térmica entre 5° y 7° C, y se registra en las laderas montañosas cercanas a la zona de lomeríos.
- Semifrío subhúmedo, con una PMA de 900 a 1,200 mm, con lluvias en verano y un porcentaje de PIM de 5%. La temperatura media anual oscila entre 4° y 12° C, con una variación térmica menor de 5° C. Este clima se presenta en las laderas más altas de la Sierra Nevada.

Asimismo, las heladas en el clima semiseco presentan una frecuencia de 40 a 60 días al año, en los climas templados de 80 a 100 días, y en el semifrío de 100 a 120 días; las heladas generalmente comienzan en septiembre y terminan en abril, registrándose la máxima incidencia en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. Por su parte, las

granizadas se observan en los meses de junio, julio y agosto, presentándose de 2 a 18 días al año y dependiendo del tipo de clima.

3.2.2.- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

A) DEMOGRAFIA

El crecimiento de la población del municipio de Texcoco en las últimas tres décadas ha sido importante, si se compara con los crecimientos poblacionales estatal y nacional (ver cuadro No. 21), teniendo como causa principal su colindancia con los municipios directamente conurbados y su propia cercanía con el Distrito federal, situación que ha influido para que los habitantes originarios de la Ciudad de México, del estado y otras entidades del país emigren hacia ésta zona.

La estructura de la población por edades muestra que en su mayoría es predominantemente joven; porcentualmente el 65% del total de los habitantes del municipio son menores de 24 años, el 30% comprende a la población de entre 25 y 59 años, y el 5% restante está conformado por la población de 60 y más años.

Con respecto a la población por grupos, se observa que la población femenina es la que presenta más estabilidad, mientras que la masculina denota un movimiento más dinámico, lo cual se puede explicar porque parte de ésta última población se desplaza a otros lugares para ocuparse principalmente en actividades del sector industrial o del sector servicios.

Por su parte, la esperanza de vida en el municipio se ha incrementado durante los últimos años, sin embargo, es aun menor que el promedio nacional, ésta se estima en 67.7 años para las mujeres y 61.5 años para los hombres. Por otra parte, el índice de natalidad se ubica en 18.9 nacidos vivos por cada mil habitantes, mientras que el índice de mortalidad es de 4.9 defunciones por el mismo número de habitantes.

CUADRO 21

TEXCOCO, COMPARACION DE LAS TASAS ANUALES DE INCREMENTO DEMOGRAFICO CON EL ESTADO Y PAIS, 1960-1970, 1970-1980, 1980-1990 Y 1994
(%)

Región	1960-1970	1970-1980	1980-1990	1994
Texcoco	4.6	4.7	2.9	3.5
México (estado)	7.5	6.8	2.7	2.5
México (pais)	3.4	4.2	2.0	1.9

FUENTE: La población de los municipios de México 1950-1990; México, 1994.

Sumado a este conjunto de indicadores se puede decir que la construcción de importantes conjuntos habitacionales (por parte de instituciones públicas y de empresas constructoras particulares) refleja una importante tendencia ascendente del crecimiento poblacional.

B) POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

La población económicamente activa (PEA) del municipio se estima que se ubicó en el 40% de la población mayor de 12 años de edad, para el año de 1994;¹ no pudiéndose determinar que porcentaje de ésta población se encontraba ocupada y que porcentaje desocupada, debido a la insuficiencia de información estadística en éste nivel (municipal). La PEA tiene una distribución porcentual por rama de actividad de acuerdo al cuadro No. 22.

De la información del cuadro No. 22 se desprende que a lo largo de éste periodo se han dado cambios importantes en la estructura ocupacional del municipio (al igual que en el entorno nacional),

¹ Gobierno de Municipio de Texcoco; Op. Cit.

destacando una disminución de la participación ocupacional del sector primario, en contraposición con un aumento de la PEA que se dedica a actividades del sector terciario y en menor medida del sector secundario; sin embargo, la PEA que se dedica a actividades del sector primario se ha mantenido en niveles equiparables a los que muestra la población que se dedica a trabajar en la industria, situación que deja entrever en una primera impresión el bajo nivel de industrialización del municipio.

C) ESTRUCTURA ECONOMICO-PRODUCTIVA Y USO DEL SUELO

El principal renglón de la producción municipal tanto por su volumen como por su valor está conformado por los productos agropecuarios, que en conjunto superan los dos tercios del valor de dicha producción.

CUADRO 22

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR RAMA DE ACTIVIDAD EN EL MUNICIPIO DE TEXCOCO, 1960-1994 (%)

Sector	1960	1970	1980	1990	1994
Primario	60	35	22	21	20
Secundario	18	24	23	19	20
Terciario	22	34	24	30	35
No especificado	-	07	31	30	25
Total	100	100	100	100	100

FUENTE: Elaboración propia en base a: Gobierno del Municipio de Texcoco; Op. Cit.; diversos censos generales de población y vivienda; Anuario Estadístico del Estado de México 1988; y estimaciones directas para 1994.

En relación a las actividades agrícolas, el maíz, frijol y trigo componen la parte principal de éste tipo de producción, siguiendoles las

verduras, las legumbres y las flores. Por lo que respecta a las actividades pecuarias destaca una importante producción ganadera para carne, embutidos y leche.

Por otro lado, mientras el Estado de México capta una importante proporción de la microindustria nacional y de la industria pesada, y cuenta entre sus zonas más poderosas a la del oriente, Texcoco por su parte es el municipio que presenta el índice de desarrollo industrial más bajo de dicha zona. Al interior del municipio las instalaciones industriales que operaban en 1990 eran del orden de 405, en su mayoría de carácter familiar; y en las proximidades a la cabecera municipal, inmediatas a las comunidades de Cuautlalpan, El Tejocote, Lomas de Cristo, Coatlinchán y Huexotla, han empezado a asentarse industrias en forma irregular, ya que el uso del suelo no corresponde a su ubicación ni a construcciones para fines industriales.

La industria en el municipio la componen principalmente las ramas de alimentos (para consumo humano y animal), textiles, papel, estructuras de concreto, hule y eléctrica. Dentro de la rama de alimentos destacan las empacadoras, la producción de lácteos, alimentos balanceados, maltas, harinas, y de manera importante la producción de pan, masa de nixtamal y tortilla, ocupando éstas últimas el primer lugar por el número de establecimientos que poseen.

En el renglón del comercio se puede decir que éste se realiza al detalle, no existiendo prácticamente ventas al mayoreo ni al medio mayoreo; sin embargo, se prevé un importante crecimiento de ésta actividad en el mediano y largo plazo, debido al crecimiento de asentamientos humanos promovidos por diversos institutos oficiales de vivienda y constructoras particulares, lo cual generará una creciente demanda de áreas comerciales y servicios.

En relación al sector de los servicios, éstos se concentran en la cabecera municipal y se dispersan en menor número por las 53 localidades que posé; los establecimientos se componen fundamentalmente por bancos, oficinas, restaurantes, hoteles, cines, escuelas, terminales de camiones. etc. Sin embargo, una parte fundamental de los servicios en Texcoco está vinculada con la

actividad turística, la cual se ve promovida y reforzada en mucho por la celebración de la Feria Internacional del Caballo, la cual genera una derrama económica muy importante para el municipio, a la vez que representa un mercado temporal importante para el producto.

Por lo que respecta al uso del suelo, la mayor parte de éste se destina a actividades agrícolas y forestales, así como a diversos usos no especificados (entre los que se encuentra el suelo para uso industrial, que se deduce es mínimo); y por otro lado, una mínima proporción del suelo está dedicada a la producción pecuaria y a la construcción urbana.

3.2.3.- INFRAESTRUCTURA

A) CARRETERAS

Existen actualmente poco más de 83.1 kilómetros de caminos de los cuales 69.2 corresponden a la pavimentación prioritaria de los caminos que comunican a la cabecera con las principales localidades.

Además, por su cercanía con el Distrito Federal, el municipio ha desarrollado vías y medios de comunicación que han enlazado fuertemente a éste con la capital del país, por lo que actualmente existen tres principales vías de comunicación: la carretera México-Los Reyes-Texcoco que conecta con el lado suroriente de la capital, la cual dispone de doble carril en ambos sentidos, siendo la que más flujo vehicular presenta, sobre todo en la temporada que dura la Feria del Caballo y los fines de semana; la carretera Tepexpan-Texcoco que conecta con el lado norte de la capital, la cual dispone igualmente de doble carril en ambos sentidos; y la autopista Texcoco-El Peñón, que comunica al municipio con el lado oriente de la capital.

B) TRANSPORTE Y COMUNICACIONES

El transporte de pasajeros es atendido por una extensa flota de unidades, que consiste principalmente en autobuses integrales, microbuses, peseras y taxis, los cuales operan a través de una extensa red de rutas que recorren y comunican a las diversas localidades, así como también comunican a Texcoco con otros municipios colindantes.

Por lo que respecta a las comunicaciones, se puede observar que el telégrafo y teléfono en particular cubren a la mayor parte de la población de la cabecera municipal y a las localidades más importantes. Asimismo, se puede mencionar que se tiene plena cobertura de todos los canales y estaciones de televisión y de radio respectivamente, y se cuenta con la distribución de los principales diarios de circulación nacional y local (estatal y municipal).

C) ENERGIA ELECTRICA, AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

El servicio de electricidad se proporciona al 97% de las viviendas, y mediante la red de energía se presta el servicio de alumbrado público al 43% de las localidades existentes, así como al 57% de sus calles, especialmente las principales.

En cuanto al agua potable, el 60% de la población (principalmente las localidades alejadas de la cabecera municipal) carece del entubado que proporcione éste líquido; con respecto al drenaje y al alcantarillado, 42% de la población en el municipio carece de éste servicio sanitario.

D) EDUCACION Y SALUD

En relación a la educación, el municipio de Texcoco se puede considerar en una posición excepcional, ya que el 82% de su población está considerada como alfabetizada; en este sentido cuenta con 215 centros educativos que prestan servicios en todos los niveles de enseñanza. El nivel básico que comprende pre-primaria, primaria, todo tipo de secundaria, centros de capacitación para el trabajo y educación especial se cubre a través de 193 planteles, observándose en dicho nivel buena calidad de educación, ya que se estima un indicador de 40 alumnos por grupo y 24 alumnos por maestro. El nivel medio superior que incluye bachillerato general y pedagógico, así como profesional técnico, se imparte en 15 planteles. Y el nivel superior de educación se proporciona a través de 5 planteles, entre éstos dos universidades de prestigio nacional e internacional: la Universidad Autónoma Chapingo (especializada en disciplinas agrícolas) y la Universidad Autónoma del Estado de México (Campus Texcoco).

En cuanto a la salud, se calcula que el 30% de la población tiene acceso a las instituciones de seguridad social oficiales, las cuales tienen representación en la cabecera municipal a través del IMSS, ISSSTE, ISSEMyM, y DIFEM; y una proporción no determinada utiliza el sistema privado de salud.

3.2.4.- ASPECTOS INSTITUCIONALES

La política de fomento y modernización industrial que se especifica dentro del Plan de Desarrollo del Municipio de Texcoco 1994-1996, hace referencia a tres objetivos principales, los cuales deberán tenerse en cuenta dentro del presente estudio:

- La instalación de nuevas industrias se efectuará bajo el principio de que las mismas no dañarán el medio ambiente, por lo que se

procurará la instalación industrial no contaminante dentro del municipio.

- Se impulsará la instalación de agroindustrias que aprovechen los productos que se generen en el municipio y su zona de influencia.

La ubicación de las nuevas industrias se llevará a cabo en zonas cuyos terrenos no sean aptos para las actividades agropecuarias ni dañen a éstos.

3.2.5.- FACTORES DETERMINANTES DE MICROLOCALIZACION

1. Si bien el municipio cuenta con una variedad de climas, éstos no presentan características extremas que inhiban el desarrollo normal de las actividades en general, o que repercutan en mayores costos adicionales.
2. Texcoco cuenta con una estructura demográfica diversificada con predominio de la población joven, así como con una población absoluta con una tendencia creciente, lo cual se verifica a través de su crecimiento natal y por la migración que de manera importante se registra hacia éste municipio; por lo tanto, de éstos indicadores se puede inferir que esta microregión junto con la restante área de mercado conforman una importante y potencial zona de consumo alimentario, particularmente para el producto.
3. El municipio cuenta con una capacidad infraestructural de comunicaciones, transportes y servicios básicos adecuada o suficiente para los fines de la instalación industrial de la planta, por lo cual existe un riesgo minimizado para la cadena producción-comercialización por falta de comunicación o servicios básicos. Asimismo, posee una capacidad a nivel educacional óptima, que garantiza una mano de obra con aceptable nivel de calificación, acorde con los requerimientos de la Planta.

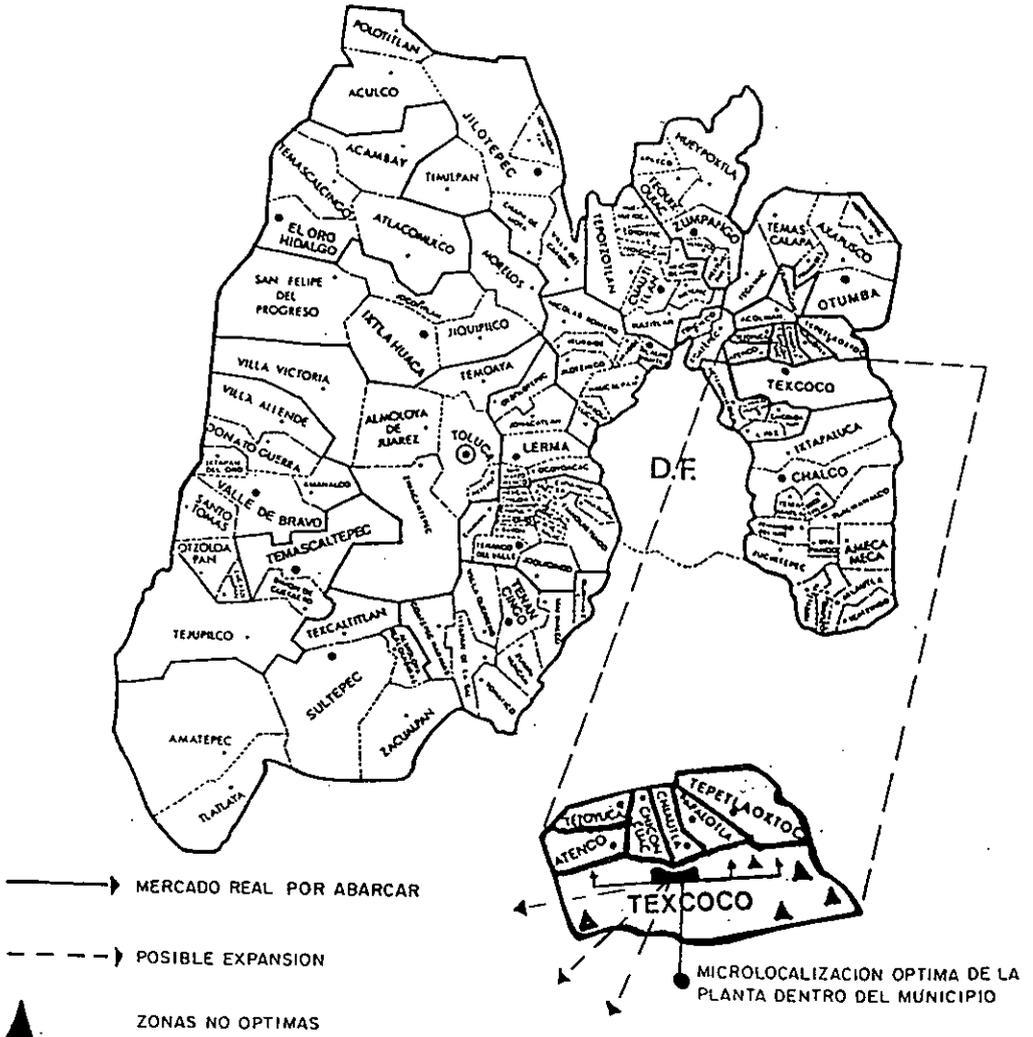
4. Finalmente, dentro de la política institucional que regula la actividad industrial, se encuentra un principio fundamental que habrá de respetarse, es decir, la protección ecológica del medio ambiente, situación que mas que una exigencia gubernamental, debe de considerarse ya como parte de una cultura empresarial que busque el crecimiento industrial no contaminante, y en general un desarrollo sustentable a través del cuidado de los recursos naturales, principalmente de los de larga o difícil renovación.

3.2.6.- LOCALIZACION OPTIMA DE LA PLANTA DENTRO DEL MUNICIPIO

Al inicio del capítulo se mencionó que su objetivo central sería la ubicación de la Planta en una zona tal, que permitiera elevar la rentabilidad y reducir los costos. A este respecto, si se observa el mapa No. 6, se verá que existe una zona de "microlocalización óptima de la planta dentro del municipio" (de Texcoco), la cual se recomienda considerar en base a los criterios siguientes:

- Esta microzona dentro del municipio se encuentra favorablemente al centro del área total de mercado, lo cual permite desplazar la comercialización del producto en forma de radio dentro de una circunferencia, situación que permite a su vez reducir los costos de flete al recorrer rutas cortas. Lo contrario sucedería si la planta se ubicará en alguna de las localidades periféricas del municipio, incurriendo en costos de flete mayores.
- Esta microzona permitirá en un futuro desplazar el producto en la misma forma de radio circunferencia hacia los municipios de Nezahualcoyotl, Chimalhuacán, Chicoloapan y La Paz (considerando una expansión futura de la producción y por lo tanto del mercado a abastecer).

MAPA 6
LOCALIZACION OPTIMA DE LA PLANTA DENTRO DEL MUNICIPIO



- Por su parte, el costo del flete por el abastecimiento del maíz a la Planta no representa un factor determinante de la localización dentro del municipio, en virtud de que los costos por este flete se encuentran determinados por zonas de acuerdo a los centros de acopio de maíz de CONASUPO. Por esta razón, resulta viable considerar la rentabilidad y la reducción de costos por el lado de la comercialización del producto (de la masa), que por el lado del abastecimiento del maíz a la Planta.

Finalmente, de acuerdo a los criterios anteriores, la microzona considerada como óptima para la instalación de la Planta se puede ubicar concretamente en las siguientes áreas dentro del municipio:

- En los terrenos laterales que se encuentran sobre la carretera México-Lechería, particularmente desde la localidad de Boyeros, hasta el entronque que lleva a las instalaciones de la Feria del Caballo. ó
- En los terrenos laterales que se encuentran sobre la carretera México-Veracruz, particularmente desde la salida norte de la cabecera municipal (de Texcoco), hasta el entronque que lleva a la localidad de la Purificación.

CAPITULO CUARTO

ESTUDIO TECNICO

En el estudio técnico se analiza por un lado, si es técnicamente posible llevar a la práctica el estudio de inversión planteado, y por otro lado, seleccionar la alternativa técnica que mejor se ajuste a los criterios de optimización.

Los objetivos principales de la parte técnica del estudio general de factibilidad son los siguientes:

- Verificar la posibilidad técnica real de fabricación del producto que se pretende.
- Y determinar el tamaño óptimo, las características, la mejor distribución de los equipos y de las instalaciones, así como definir la organización que se requiere para llevar a cabo la producción.

4.1.- TAMAÑO

El tamaño es la capacidad de producción que puede obtenerse una operación con determinados equipos e instalaciones, reduciendo al mínimo posible los costos unitarios de producción y maximizando las utilidades.

Existen diferentes capacidades dentro de un equipo de producción: la capacidad de diseño, que es la producción de artículos que teóricamente se podrían producir; y la capacidad del sistema, que es la producción máxima de un artículo específico o una combinación de productos que el sistema de trabajadores y maquinas puede generar trabajando en forma integrada, y que puede ser un promedio que alcanza un proceso en un lapso determinado, teniendo en cuenta las posibles contingencias que se presentan en la producción del artículo.¹

4.1.1.- FACTORES DETERMINANTES DEL TAMAÑO

A) DEMANDA

Como la masa de nixtamal es un producto de primera necesidad y tradicional en la dieta de la población mexicana, su demanda estará ligada al número de habitantes de cualquier zona de estudio dentro del país. Por lo tanto, este factor determinante del tamaño de la Planta se registrará por lo anotado en los apartados 1.2.3 del Estudio de Mercado.

¹ BACA Urbina Gabriel; "Evaluación de Proyectos, Análisis y Administración del Riesgo"; MacGraw-Hill; México; 1992.

B) DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA BASICA

La disponibilidad de la materia prima básica (el maíz) está sustentada a través de dos opciones que influyen de manera importante en la determinación del tamaño; primero, la comercialización del maíz en el mercado libre impide el acceso garantizado a este grano a las microindustrias como la analizada en el presente estudio, debido principalmente a la desorganización que en materia de reglamentación y fiscalización existe en la misma, en virtud de las distorsiones que provocan los diversos agentes comercializadores y particularmente los acopiadores locales (sobre los precios y la distribución fluida del maíz), situación que representa un obstáculo para definir concretamente el tamaño de la Planta, además de que utilizar maíz a precio libre supondría un análisis diferente a la idea central del proyecto; segundo, es factible por lo tanto, efectuar la negociación institucional con la autoridad correspondiente para obtener el maíz a precio subsidiado, sobre todo cuando en el Estudio de Mercado se ha demostrado que realmente existe un déficit en la producción de masa y de tortilla en el área de mercado seleccionada, que no alcanza a cubrir la demanda de una población creciente¹, situación similar a la detectada por la Asociación Nacional de Productores de la Masa y Tortilla, en referencia a la estimación de un déficit de 50% en el abastecimiento de estos productos a la población del Distrito Federal.²

C) DISPONIBILIDAD DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS

México se caracteriza a nivel internacional por consumir el maíz en forma de tortilla, situación que lo ha colocado como pionero en el diseño y fabricación de maquinaria para la producción de masa y tortilla, y relativamente en forma reciente para la producción de harina de maíz.

¹ Requisito indispensable para obtener maíz subsidiado, según lo establece el artículo 4o del "Decreto que establece un subsidio a la tortilla de maíz para consumo humano de precio controlado" (D.O.F. / 31-mayo-96)

² "Analizan aumento al precio del kilo de tortilla"; Lourdes Sierra Arenas; Diario uno mas uno; 17/10/96; pp. 2.

En la actualidad existen diversos fabricantes con capacidad acreditada para proveer de los equipos y maquinaria necesarios a la industria de la masa y la tortilla, dentro de esta óptica se seleccionó a la empresa NIXTAMEX, que cuenta con experiencia probada en la fabricación de equipos completos de molinos para nixtamal, lo cual permite cubrir los requisitos mínimos de capacidad de producción deseada, así como los procesos necesarios para el uso racional de los recursos, en cuanto al tamaño de la planta que se pretende; cabe resaltar que esta empresa es de origen nacional, por lo que no se tendrá que incurrir en costos adicionales de importación.

D) CAPACIDAD FINANCIERA

Los recursos financieros casi siempre han sido un factor limitante para la instalación de nuevas empresas, máxime en la coyuntura económica por la que atraviesa México y particularmente para el caso del inversionista unitario; en este caso, se pretende que el financiamiento para llevar a la práctica el proyecto sea aportado por un grupo de molineros de la zona oriente del Estado de México (o inversionistas afines).

4.1.2.- SELECCION DE ALTERNATIVAS PARA DEFINIR EL TAMAÑO

De los factores presentados en el apartado inmediato anterior se puede deducir que la demanda y la disponibilidad de la maquinaria permiten determinar una capacidad de producción del 100% de la capacidad de diseño de la maquinaria y equipos (9,750 kilos de masa al día); en cuanto al factor de la materia prima básica, esta dependerá de la negociación que se establezca en el mercado oficial; y con respecto al factor financiamiento, éste se efectuará con recursos propios (ver apartado 6.2). Por lo tanto, en este análisis se determinará principalmente la rentabilidad de la planta para la

obtención de ganancias, y una vez demostrada ésta se podrá negociar la obtención de la materia prima básica, y se podrá ubicar su importancia para los inversionistas interesados.

4.1.3.- APROVECHAMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTALADA Y TURNOS DE TRABAJO

Durante el inicio de la operación formal de la Planta, se considera una curva ascendente de producción de aprendizaje, la cual considera 4 etapas de 1 mes cada una, a excepción de la cuarta etapa, en cuyo mes se pretende empezar a operar al 100% de la capacidad de la Planta.

CUADRO 23

CAPACIDAD QUE SE PRETENDE UTILIZAR DENTRO DE LA PRODUCCION DE APRENDIZAJE Y AL 100%

Periodo	Capacidad Diaria (kilos)	Capacidad (%)
1er mes	4,875.0	50
2o mes	6,825.0	70
3er mes	8,775.0	90
4o mes	9,750.0	100

FUENTE: Estimación propia en base a la experiencia de molinos afines

La evolución de la producción mensual durante dicha curva se puede observar en el cuadro No. 23; y en el cuadro No 23.1 se puede observar la misma evolución, pero desglosada en producción al día, semana y mes, e incluyendo la materia prima requerida durante los mismos periodos para producir los kilos estimados de masa.

CUADRO 23.1

PROGRAMA DE PRODUCCION AL DIA, SEMANA, MES Y AÑO
(KILOS)

Periodo	Materia Prima Básica Requerida (MAÍZ) (a)	Producto Terminado (Masa) (b)
Durante el 1er mes:		
Día	2,500.0	4,875.0
Semana	17,500.0	34,125.0
Mes (30 días)	75,000.0	146,250.0
Durante el 2o mes:		
Día	3,500.0	6,825.0
Semana	24,500.0	47,775.0
Mes	105,000.0	204,750.0
Durante el 3er mes:		
Día	4,500.0	8,775.0
Semana	31,500.0	61,425.0
Mes	135,000.0	263,250.0
4o mes en adelante:		
Día	5,000.0	9,750.0
Semana	35,000.0	68,250.0
Mes	150,000.0	292,500.0
Año (363 días)	1,820,000.0	© 3,549,000.0

- a) Se obtuvo al dividir la cantidad de producto terminado entre 1.95 (factor de conversión maíz-masa de nixtamal observado empíricamente en algunos molinos).
- b) Se determinó en base a la demanda y a la capacidad de la maquinaria y equipos.
- c) Del 4o mes de operación de la planta en adelante se empezará a producir al 100% de la capacidad de la maquinaria y equipos, por lo cual a partir de dicho mes se podrá empezar a contar al año de producción, en virtud de que la operación de la planta no necesariamente tiene que empezar en enero.

FUENTE: Estimación propia en base al cuadro 23.

Por otra parte, en base a la producción estimada en los cuadros 23 y 23.1 y a los tiempos de producción determinados por el diseño y capacidad de la Planta (ver apartado 4.6.1), se considera emplear los turnos de trabajo por día y días de trabajo por mes y año establecidos en el cuadro No. 24.

CUADRO 24

TURNOS DE TRABAJO POR DIA Y DIAS DE TRABAJO POR MES Y AÑO

Periodo	Turnos	Horas/Día	Días de Trabajo	
			Al Mes	Al año
1er mes	1	8	30	030
2o mes	1	8	30	030
3er mes	1	8	30	030
4o mes en adelante	1	8	30	363

FUENTE: Estimación propia en base a tiempos de producción de molinos afines.

4.1.4.- INGRESOS POR VENTA

De acuerdo a las estimaciones de los cuadros 23 y 23.1, se espera obtener un volumen de ventas para el primer año de operaciones por 3,246,750 kilos de masa, y de 3,510,000 kilos anuales durante los años 2 al 10. Por la venta de estos volúmenes en los años referidos se estima obtener los ingresos que se registran en el cuadro No. 25.

CUADRO 25**INGRESOS POR LA VENTA DE MASA DE NIXTAMAL**

Años	Volumen de venta de masa (kilos)	Precio/Kilo (centavos)	Ingresos por venta (pesos)
1	3,246,750	.70	2,272,725.0
2 AL 10	3,510,000	.70	2,457,000.0

FUENTE: Estimación propia en base a los cuadros 23 y 23.1 y a un precio de 70 centavos por kilo de masa.

4.2.- INGENIERIA DEL PROYECTO

El objetivo general del análisis de la ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y funcionamiento de la planta, desde la descripción del proceso, adquisición de la maquinaria y equipos, hasta la determinación de la distribución óptima de estos en la Planta.

4.2.1.- CARACTERISTICAS INDUSTRIALES Y NORMAS DE CALIDAD DEL PRODUCTO**4.2.1.1.- CARACTERISTICAS INDUSTRIALES**

La masa de nixtamal es un producto indirectamente alimenticio de primera necesidad, que se consume histórica y tradicionalmente en todo el país; se obtiene generalmente del cocimiento del maíz en grandes tinajas a base de agua y cal, y posteriormente se lava y se

transforma en masa mediante un molino de ruedas de piedra; además, se caracteriza por su consistencia blanda que le permite no solo utilizarse para la producción de tortillas, sino también para la elaboración de diversos antojitos mexicanos.

4.2.1.2.- NORMAS DE CALIDAD

Como ya se enfatizó en el estudio de mercado, actualmente no se tienen exigencias o normas de calidad determinadas sobre la calidad que debe de tener la masa de nixtamal, sino solo los monitoreos sobre muestras de masa y tortilla que realiza el Instituto de Salud del Estado de México a través de sus jurisdicciones sanitarias; sin embargo, ésta situación no debe ser considerada como una excusa para que se descuide al aspecto sanitario del producto, sino por el contrario, observar los lineamientos de propuesta que se dan en los apartados 1.4.2 y 1.7.2 del estudio de mercado, sobre como procurar una producción y una comercialización salubres de la masa.

4.2.2.- PROCESO GLOBAL

Aquí se definirán las características de las tecnologías existentes para la elaboración de masa de maíz, presentándose las diferentes alternativas y seleccionándose la que se considere ofrezca los mejores resultados de acuerdo a los requerimientos del presente estudio.

4.2.2.1.- ALTERNATIVAS DE PRODUCCION

Para la producción de la masa de maíz en general se deben considerar en la actualidad dos procesos de producción:¹ la nixtamalización tradicional del maíz y la extrusión del mismo.

¹ Se exceptúa la masa de harina de maíz.

Nixtamalización tradicional del maíz:

1. Los granos de maíz se depositan en grandes tinas conteniendo agua caliente y cal; el agua deberá calentarse a una temperatura aproximada de 85 a 95 grados centígrados.
2. Se lava el grano ya cocido y se deposita en el molino, el cual está compuesto básicamente por una tina en forma de embudo en la que se deposita el grano (cocido y lavado), éste es transportado por una especie de aspas en forma de tornillo, las cuales lo impulsan para que pase entre dos piedras circulares giratorias (en forma de rueda), generalmente de origen volcánico, las cuales tienen hendiduras picadas a cincel en forma de línea, diseño que le permite moler el grano y transformarlo finalmente en masa.

Extrusión:

Este proceso fue desarrollado por la Ingeniera Química María del Carmen Duran Domínguez¹, a quién en la actualidad (1997) está por aprobársele la segunda patente (la primera fue en 1978) con mejoras a la primera de éste sistema de amasado.²

Este proceso de amasado del maíz se realiza a través de una máquina llamada "extrusor"; éste consiste básicamente en un tornillo cubierto por un tubo en cuyo exterior se puede regular la temperatura según se desé, dicho tornillo transporta el grano y lo forza a pasar entre los alabes o cuerda del propio tornillo y el tubo envolvente, haciendo que la fricción lo deforme, por lo que finalmente el grano deformado sale por el extremo opuesto mediante una boquilla que le

¹ Ingeniera Química por la Universidad Nacional Autónoma de México; Maestría en ciencias en ingeniería química por la Universidad de California en Berkeley, EE.UU.; y Doctorado en sistemas biológicos de tratamiento aplicados a la nixtamalización del maíz, por la Universidad de Karlsruhe de Alemania.

² "Extrusión alcalina de maíz, tecnología limpia para producir masa y tortillas"; Matilde Lopez; Gaceta UNAM, Organó Informativo de la UNAM; 8 de febrero de 1996; Ciudad Universitaria, D.F.

da forma o lo modifica de acuerdo con lo que se desé hacer con este producto extruído.

Cabe resaltar que esta tecnología fue diseñada también para ofrecer ahorros energéticos de casi 70% con respecto a la tecnología tradicional; tiene una disminución del tiempo de proceso en 90%; y reduce la cantidad de agua que se utiliza en el proceso a una vigésima parte del consumo actual, por lo que no se producen aguas residuales (o nejayote).

Sin embargo, pese a sus características de ahorro, es importante señalar que el equipo para emplear esta tecnología no ha podido ser fabricado en serie, debido a que en la industria de la masa y la tortilla y particularmente en la fabricación de la maquinaria tradicional, prevalecen intereses de índole económico.

Por lo tanto, si bien se menciona la extrusión en el presente estudio, es para ofrecer un panorama más amplio sobre las tecnologías contemporáneas en la fabricación de masa de maíz, máxime cuando éstas innovan en importantes ahorros de energéticos y recursos; aparte de exponer los obstáculos que en algunos sectores de la producción (como éste) siguen impidiendo la modernización de la industria.

4.2.2.2.- ORIGEN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

Según información proporcionada por la empresa NIXTAMEX, cita en Avenida Popocatepetl No. 116, Col. Portales, México D.F., el origen de la maquinaria y equipos auxiliares es mexicano, por lo cual a través de éste proveedor se pueden adquirir la maquinaria y equipos necesarios para la instalación de la planta.

4.2.2.3.- CRITERIOS PARA SELECCIONAR EL PROCESO DE PRODUCCION

A) TIPO DE TECNOLOGIA DISPONIBLE

Como ya se apuntó, la extrusión del maíz si bien ofrece ahorros importantes en los recursos, se encuentra aún en etapa de introducción en el mercado, no observándose por lo tanto una capacidad y experiencia comercial acreditable en su funcionamiento, situación que permite seleccionar el método tradicional de nixtamalización del maíz.

B) RENDIMIENTOS Y COSTOS DE OPERACION

Se considera que los rendimientos y costos de operación de la maquinaria y equipo proporcionados por la empresa NIXTAMEX se ubican dentro del rango de la mayoría de las marcas que proveen otras empresas, por lo cual no habrá gran diferencia en éstos criterios en cuanto a su comparación con otras marcas.

C) CAPACIDAD DE PRODUCCION

De acuerdo al resultado del estudio de mercado y a la capacidad de producción de la planta, ésta permitirá producir una cantidad de masa que permita abastecer el 47% del déficit de demanda diaria de masa estimada para 1998, es decir, la planta permitirá producir 9,750 kilos al día, de los 20,736 en que debe de crecer la oferta para el mismo año.

D) MANO DE OBRA

Según datos proporcionados por NIXTAMEX, la planta principal necesita de 4 personas para operarla, a las cuales se les proporcionará capacitación por parte de la misma empresa, sin necesidad de una alta calificación de la mano de obra.

4.2.2.4.- DESCRIPCION DE LOS PROCESOS ELEGIDOS O LINEA DE FLUJO DE PRODUCCION DE LA MASA DE NIXTAMAL

1. Recepción de la materia prima básica en un silo subterráneo.
2. Calentamiento del agua en calderas a una temperatura aproximada de 85 a 95 grados centígrados.
3. Se hace funcionar la bazuca para que los granos de maíz se trasladen para ser depositados en la revolvedora y simultáneamente se abre la llave de la caldera para que el agua caliente pueda fluir hacia la tina revolvedora.
4. Los granos de maíz y el agua quedan en la tina revolvedora que será de aproximadamente 20 minutos.
5. Pasado el tiempo necesario se abren las compuertas de las tinas de reposo para que el nixtamal pueda pasar hacia los lavadores.
6. Pasado el tiempo necesario se abren las compuertas de las tinas de reposo para que el nixtamal pueda pasar hacia los lavadores.
7. Lavado el nixtamal se eleva por medio de las bazucas y se deposita en los molinos automáticos, de donde se obtendrá finalmente la masa con la textura deseada, según sea el picado de las piedras.

4.2.2.5.- FLUJOGRAMAS

De acuerdo a los diferentes procesos citados en el apartado 4.2.2.4, se pueden estructurar los siguientes flujogramas:

A) DIAGRAMA DE FLUJO

En el flujograma No. 1 se presenta el proceso de producción de la masa de nixtamal a través de un esquema simple, que indica consecutivamente las actividades a grandes rasgos.

B) DIAGRAMA DE BLOQUES

A través del flujograma No. 2 o diagrama de bloques se pueden observar las diferentes actividades del proceso de producción de la masa, cuando algunas de ellas se tienen que realizar simultáneamente.

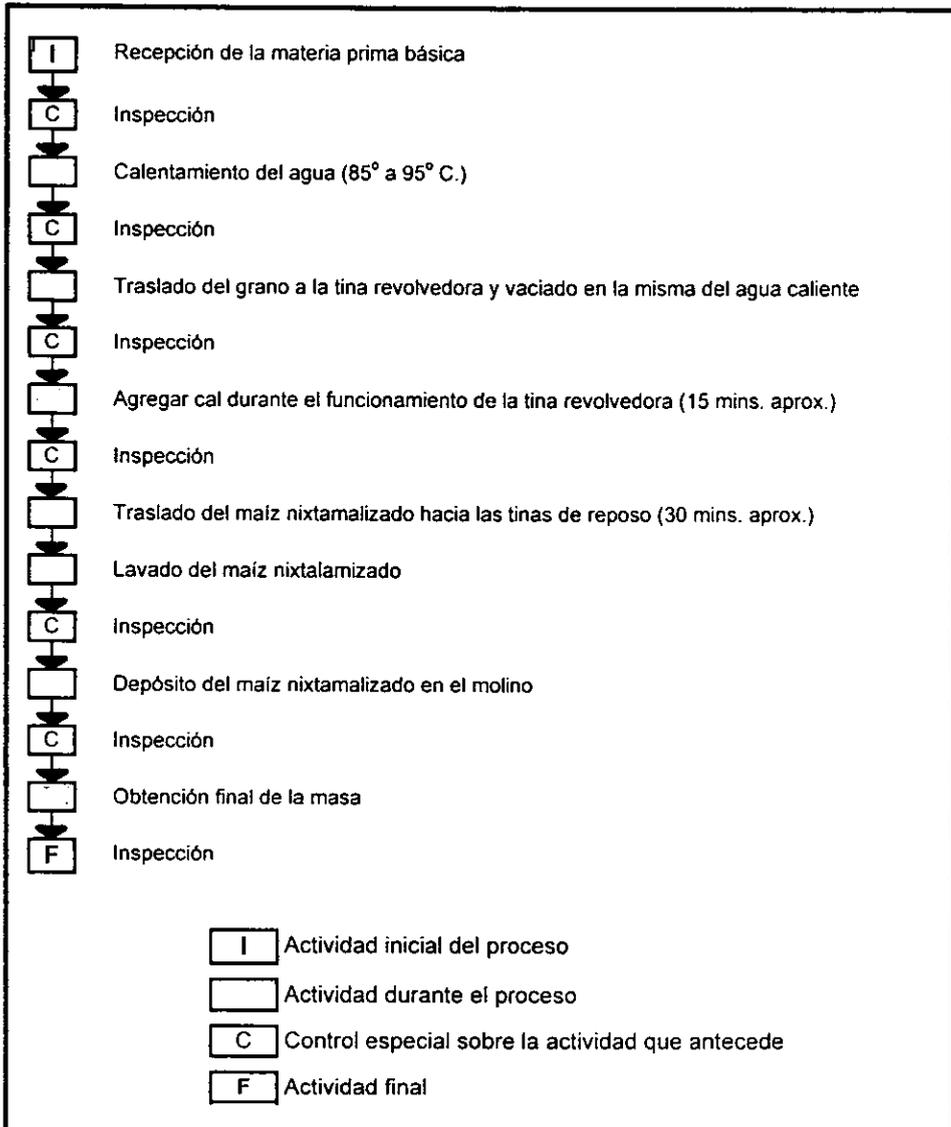
4.3.- REQUERIMIENTOS Y COSTOS DE LA MATERIA PRIMA BASICA E INSUMOS AUXILIARES

A) MATERIA PRIMA BASICA

Los costos en que incurrirá la planta por concepto de compra de materia prima básica se presentan en el cuadro No. 26, considerando recibir la totalidad del grano en condiciones óptimas de calidad, es decir, no rechazando parte del maíz una vez recibido.

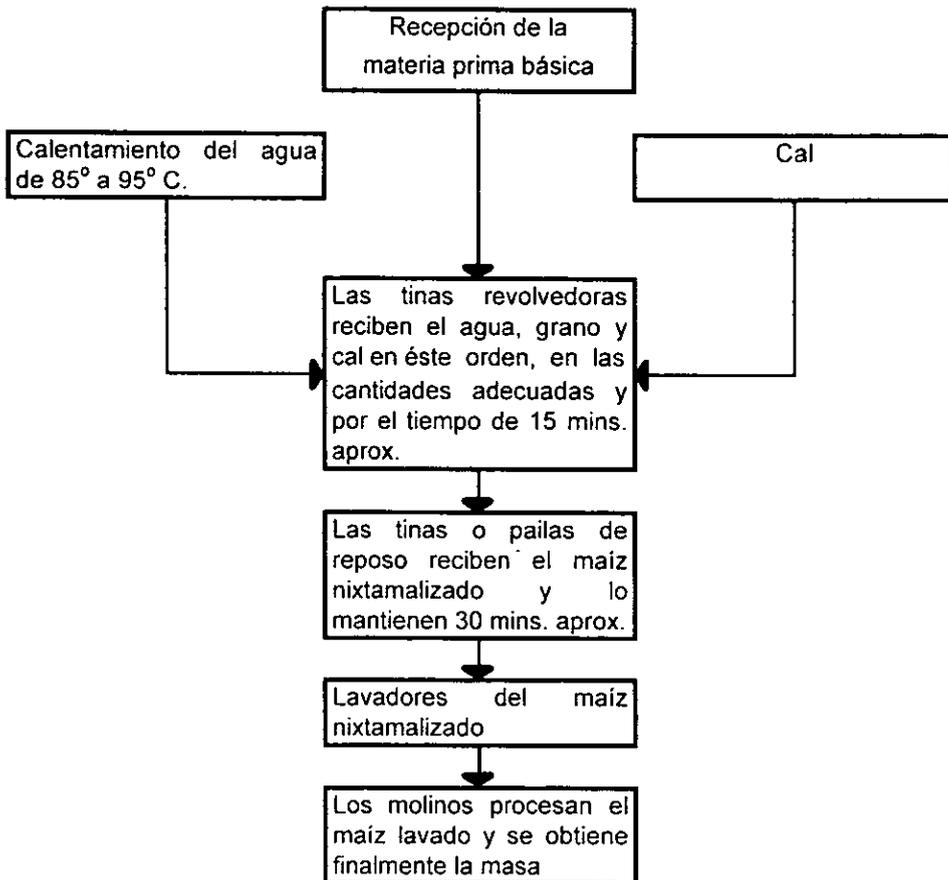
FLUJOGRAMA 1

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCION DE LA MASA DE NIXTAMAL



FLUJOGRAMA 2

DIAGRAMA DE BLOQUES DEL PROCESO DE PRODUCCION DE LA MASA DE NIXTAMAL



Como ya se enfatizó en el apartado 4.1.1, la opción más viable para garantizar el adecuado y pleno funcionamiento de la planta, es obtener el maíz a precio subsidiado, lo cual puede lograrse a través de la obtención del subsidio en efectivo o mediante cuotas físicas de maíz, en cuyos casos el precio resultante a cubrir será de 600.00 pesos por tonelada.

CUADRO 26

COSTO DE LA MATERIA PRIMA BASICA (Pesos)

Periodo	Tons. (a)	Costo Unitario (b)	Costo Día	Costo Mes	Costo Año
1er mes	2.5	600.0	1,500.0	45,000.0	
2º mes	3.5	600.0	2,100.0	63,000.0	
3er mes	4.5	600.0	2,700.0	81,000.0	
4º mes en adelante	5.0	600.0	3,000.0	90,000.0	(c)1,080,000.0

a) Toneladas de maíz requeridas por día, de acuerdo al cuadro No. 23 y 23.1

b) Costo por tonelada de maíz a precio subsidiado

c) A partir del cuarto mes se empieza a operar la planta al 100% de su capacidad instalada. La cifra representa el costo al año trabajando al 100%

FUENTE: Estimación propia

B) AGUA

Como ya se apuntó en el apartado 2.2 del Estudio de Disponibilidad de la Materia Prima Básica e Insumos Auxiliares, el costo por M^3 de agua es de 2.50 pesos, en un rango de consumo de 25 a 50 m^3 , o bien, existe la facilidad de pagar una cuota fija bimestral de 404 pesos para uso comercial, según tarifas de el H. Ayuntamiento de Texcoco. En este sentido, se consideró un consumo diario de 30 m^3 , destinados principalmente a la nixtamalización del maíz y lavado del mismo, así

como para lavado de los contenedores y aseo en general. De tal forma, resulta óptimo pagar la cuota fija referida, representándose en el cuadro No. 27 el cálculo del costo bimestral y anual por consumo de éste líquido.

Asimismo, se tendrán que cubrir los costos por derecho de agua potable y drenaje, que ascienden a 4,000.0 y 2,849.0 pesos, respectivamente. Los materiales de conexión se cotizarán aparte, y según cálculo del H. Ayuntamiento se estiman en 19,000.00 pesos.

CUADRO 27

COSTO BIMESTRAL Y ANUAL POR CONSUMO DE AGUA (Pesos)

Periodo	Consumo Diario M ³	Cuota Fija Bimestral	Costo al Bimestre	Costo al Año
Horizonte del proyecto	30.0	404.00	404.00	2,424.00

C) CAL

Se aproxima que el consumo de cal por cada 500 kg. de maíz es de 10 kg., por lo tanto, el costo por consumo de cal al día, mes y año para la nixtamalización del maíz ascenderá a los montos que se presentan en el cuadro No. 28.

D) CONTENEDORES

Los contenedores para transportar la masa tienen un costo unitario de 50 pesos, teniendo una capacidad para almacenar 100 kg. de masa. La mecánica de la utilización de los mismos es similar a un envase retornable, es decir, se distribuirán con su correspondiente masa en las tortillerías y se recogerán un día después cuando se efectúe la nueva entrega, propiciado que las tortillerías puedan conservar la masa en forma higiénica mientras dure el proceso de producción de la tortilla.

Para fines prácticos se considera tener en existencia desde el inicio los contenedores para transportar los 9,750 kg. de masa al día; por lo tanto, se requieren 196 contenedores, además de almacenar en existencia un 10% de los 196, que servirán para sustituir a los que se lleguen a romper o quedar inutilizables. Asimismo, éstos se tendrán que reponer cada 6 meses para mantener en buen estado la comercialización o transportación de la masa.

CUADRO 28

COSTO POR CONSUMO DE CAL PARA LA NIXTAMALIZACIÓN DEL MAIZ AL DIA, MES Y AÑO

Periodo	Maíz a Nixtamalizar	Cal ^a	Costo por Kg de Cal ^b	Costo Total al Día	Costo Total al Mes	Costo Total al Año
	Kgms		Pesos			
1er mes	2,500	50.0	.52	26.0	780.0	
2o mes	3,500	70.0	.52	36.4	1,092.0	
3er mes	4,500	90.0	.52	46.8	1,404.0	
4o mes en adelante	5,000	100.0	.52	52.0	1,560.0	^c 18,720.0

a) 10 kgs de cal por cada 500 kilos de maíz al día.

b) El costo de un bulto de cal (de 25 kgs) es de 13.00 pesos, lo que equivale a .52 pesos por kilo

c) Considera un año de producción trabajando al 100% de la capacidad de la planta

FUENTE: Estimación propia, en base al costo de la cal y la cantidad de maíz a nixtamalizar.

De esta manera, se tiene que el costo final será de 10,800.00 pesos por los 216 contenedores, inversión que se efectuará al inicio de operaciones y posteriormente cada seis meses.

E) ENERGIA ELECTRICA

En el cuadro No. 29 se especifican la cantidad y capacidad de cada unidad cotizada, pudiéndose observar que la carga instalada correspondiente a motores es de 229.0 kwt/hr al día. Por otra parte, en el cuadro No. 29.1 se puede observar la carga de iluminación para todas las áreas de actividad, a las cuales se les añadió una holgura de 4 kwt/hr para carga de contactos de equipos diversos, como cafetera, calculadora, radio, etc. Cabe aclarar que la energía para iluminación es un estimado aproximado, y solo se calcula para determinados metros de las principales áreas.

CUADRO 29

CARGA INSTALADA DE MOTORES

Motores	Unidades	Capacidad (HP)	Total (HP)	KWT	Horas de Trabajo ^a	Total KWT/HR
Para molinos	2	20.0	40.0	30.00	6	180.00
Para revolvedora	4	5.0	20.0	15.00	3	45.00
Para bazuca de maiz	1	3.0	3.0	2.00	2	2.00
Para bazuca de nixtamal	2	1.5	3.0	2.00	2	2.00
Subtotal						229.00 kwt/hr/día

a) Para fines prácticos se considera desde un inicio las horas de trabajo para la producción al 100%.

FUENTE: Estimación propia, en base a los caballos de fuerza (HP) de los distintos equipos, a la conversión de estos en Kwt., y a las horas estimadas de trabajo al día.

De lo anterior deriva que el consumo total de energía eléctrica al día será de 242.0 kwt/hr al día, representando un costo de 195.0 pesos diarios y 11,700.0 pesos al bimestre, como se puede observar en el cuadro No. 30.

CUADRO 29.1

CARGA INSTALADA PARA ILUMINACION

Areas de Trabajo	WATTS C/4M ²	M ² por Area	Watts por Area	KWATS/ Hora	Horas Uso	Kwats/ Hrs-Uso
Area de producción	25	150	938.0	.938	6	6.0
Oficina	50	36	450.0	.450	2	1.0
Baños	50	36	450.0	.450	3	2.0
Subtotal						9.0
Holgura						4.0
Subtotal						13.0
						kw/hr/día

FUENTE: Estimación propia, en base al consumo de Kwats por áreas de trabajo.

CUADRO 30

COSTO TOTAL POR CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

Periodo	KWT/HR/DIA	Costo al Dia	Costo al Bimestre	Costo al Año
Horizonte del Proyecto	242.00	195.00	11,700.0	70,200.0

FUENTE: Estimación propia en base a un costo de .760 pesos por kwt/hr en un rango de 50 a 100 kwt/hr, y a un costo de .838 por kwt/hr adicional.

F) COMBUSTIBLES

Entre éstos se incluyen al gas L.P. utilizado para calentar el agua para la nixtamalización, y la gasolina para los vehículos de reparto. En cuanto al combustible para calentar el agua, se tiene que cada equipo posé la capacidad de calentar este líquido para 750 kgs de maíz, por lo cual se considera que para alcanzar la temperatura de 95° C. cada carga consumirá alrededor de 15 litros de gas, teniendo en cuenta que si son 5,000 kgs de maíz los que hay que nixtamalizar, serán 7 cargas de agua las que se deberán calentar al día. Además, se incluyó una holgura de 10 litros de gas al día para calentar el agua de regaderas. El costo total al día, mes y año se presenta en el cuadro No. 31.

CUADRO 31

COSTO POR CONSUMO DE GAS L.P. PARA CALENTAR AGUA

Periodo	Consumo Diario (LTS.)	Costo/ Litro	Costo/ Día	Costo/ Mes	Costo/ Año
		(Pesos)			
1er mes	60.0	1.40	84.0	2,520.0	
2o mes	75.0	1.40	105.0	3,150.0	
3er mes	90.0	1.40	126.0	3,780.0	
4o mes en adelante	105.0	1.40	147.0	4,410.0	^a 52,920.0

a) Para fines prácticos se considera el mismo consumo de gas desde el inicio de operaciones.
FUENTE: Estimación propia, en base a las necesidades de combustible y al costo por litro de gas.

Por lo que se refiere al consumo de gasolina para los vehículos de reparto, se considera que de acuerdo a las distancias de los siete municipios del área de mercado y sus localidades con respecto a la

ubicación de la planta, se recorrerán alrededor de 150 kilómetros al día, teniendo en cuenta un rendimiento de los vehículos de 7 kms/litro y un precio de la gasolina de 3.00 pesos por litro. El costo por consumo de gasolina al día, mes y año se presenta en el cuadro No. 32.

CUADRO 32

COSTO POR CONSUMO DE GASOLINA PARA VEHICULOS DE REPARTO

Periodo	Litros de Gasolina Según Rendimiento al Día	Precio por Litro	Costo/ Día	Costo/ Mes	Costo/ Año
Horizonte del proyecto	^a 30.0	3.00	90.00	2,700.00	32,400.00

a) 150 kilómetros entre 5 kms por litro (a los 7 kms/litro de rendimiento se les descuentan 2 kms de holgura)

FUENTE: Estimación propia, en base a las necesidades del combustible y al costo por litro de gasolina.

4.4.-. REQUERIMIENTOS Y COSTO DE LA MANO DE OBRA

Los requerimientos y costo del personal requerido para el funcionamiento de la planta se presenta en el cuadro No. 33, en donde se muestra además de los sueldos y salarios base, las prestaciones sociales requeridas por ley, los turnos de trabajo al día y el número de personas por turno, así como la diferenciación del personal por mano de obra directa, indirecta y personal administrativo.

CUADRO 33

REQUERIMIENTOS, SUELDOS Y SALARIOS DE LA MANO DE OBRA DIRECTA, INDIRECTA Y PERSONAL ADMINISTRATIVO
(Pesos)

Categoría	Sueldos y Salarios base al mes	Prestaciones (a)	Salario Integrado	Aportac. a las afores (b)	Impues. loc.sob. Nómina (c)	Requer. de Personal	Turnos	Total Mensual	Total Anual
Mano de Obra Directa	1,400.0	330.0	1,730.0	536.0	34.0	4	1	4,600.0	55,200.0
Operador de Planta	700.0	165.0	865.0	268.0	17.0	2	1	2,300.0	27,600.0
Operador de Molino	700.0	165.0	865.0	268.0	17.0	2	1	2,300.0	27,600.0
Personal de Ventas	700.0	165.0	865.0	268.0	17.0	2	1	2,300.0	27,600.0
Chofer Repartidor	700.0	165.0	3,928.0	268.0	17.0	2	1	5,223.0	27,600.0
Personal Administrativo	3,700.0	228.0	3,928.0	1,217.0	78.0	2	1	5,223.0	62,676.0
Administrador velador	3,000.0	63.0	3,063.0	949.0	61.0	1	1	4,073.0	48,876.0
	700.0	165.0	865.0	949.0	17.0	1	1	1,150.0	13,800.0
TOTAL	5,800.0	723.0	6,523.0	2,021.0	129.0	8	1	12,123.0	145,476.0

a) Corresponde a 25% anual sobre salario base, por concepto de prima vacacional, desglosándose como 2.08% mensual; además, se consideran 150 pesos mensuales por ayuda para pasajes. En el caso del administrador solo se considera prima vacacional

b) Se considera el 31% del salario mensual integrado

c) 2% sobre el salario mensual integrado

FUENTE: Elaboración propia en base al salario mínimo vigente zona C, aportaciones a las AFORES, Ley Federal del Trabajo e impuestos municipales.

4.5.- REQUERIMIENTOS Y COSTO DE LOS SERVICIOS

A) ASISTENCIA TECNICA Y MANTENIMIENTO

La capacitación inicial para operar la maquinaria y equipos será proporcionada por la empresa proveedora de éstos, según la cual tendrá una duración de 3 días y su costo será de 1,000.00 pesos. En relación al mantenimiento de la planta la empresa proveedora realizará las visitas que se soliciten, las cuales no causarán honorarios, ya que únicamente se facturarán las piezas que deban ser remplazadas; y en caso de una reparación mayor, se cotizará de acuerdo a la situación que se presente. Sin embargo, como previsión se considera un estimado anual de 14,500.0 pesos para mantenimiento y reparación de la maquinaria y equipo principal, estimado que representa el 8% del valor de la misma.

Por otra parte, se prevé erogar 6,000.0 pesos al año por concepto de grabado y/o reposición de piedras para molino, según estimación de algunos molineros.

B) UNIFORMES

Según la propuesta para una producción salubre, se prevé que los dos operadores de la planta, dos de molino y los dos choferes repartidores utilicen vestimenta adecuada que propicie un manejo higiénico del producto en proceso y durante su comercialización. Dicha vestimenta estará conformada por overol, botas de hule y gorro para cubrir el cabello, el cual según cotización en el mercado asciende a 400.0 pesos por equipo; sin embargo, se prevé adquirir tres uniformes por persona al año, por lo que el costo total anual asciende a 7,200.0 pesos, mismos que se erogarán durante el año cero y posteriormente en cada año de operación.

C) TELEFONO

En base a la referencia de gastos similares, se estima pagar mensualmente 600.00 pesos por el uso de este servicio. Asimismo, se pagará el contrato que asciende a 3,500.00 pesos para uso comercial.

D) PAPELERIA

Principalmente se considera este gasto para la función administrativa o contable de la empresa, por lo cual no debe significar un gasto mayor, se calcula erogar 5,000.00 pesos al año.

4.6.- MAQUINARIA PRINCIPAL Y EQUIPOS AUXILIARES

4.6.1.- DESCRIPCION, CALCULO Y COSTO DE:

A) MAQUINARIA Y EQUIPO DE PROCESO

De acuerdo al volumen de producción que se determinó en el apartado 4.1.3, la empresa que cubrió los requisitos generales para proveer la maquinaria principal y equipo adicional de proceso fue la denominada "NIXTAMEX, Equipos Completos de Molinos para Nixtamal, Molinos para Granos y Especies", cuya antigüedad y experiencia en el ramo garantiza la construcción de una planta de este tipo en óptimas condiciones. Esta empresa se localiza en Avenida Popocatepetl # 116, Colonia Portales, en el Distrito Federal, y tuvo a bien proporcionar la siguiente cotización y precios que integran la planta principal, además de la inclusión de los precios de dos básculas y un tanque estacionario de gas:

CONCEPTO	Precio Unitario (Pesos)	Unid. Reque-ridas	Precio Total (Pesos)
1 Tina revolvedora en lámina de acero de alta resistencia, calibre 12 y capacidad de 5 bultos. ^a	9,852.0	4	39,408.0
2 Tina o paila de reposo en lámina de acero de alta resistencia, calibre 13 y capacidad de 10 bultos. ^a	3,942.7	4	15,770.8
3 Compuerta de bronce con material tropicalizado y empaque de neopreno.	993.3	10	9,933.0
4 Base para tina o paila.	733.3	4	2,933.2
5 Metro de tubo de descargue.	126.0	25	3,150.0
6 Metro de cuadrado de descargue.	164.0	13	2,132.0
7 Lavador en lámina de acero perforado.	2,200.0	2	4,400.0
8 Bazuca para nixtamal de 2 mts. de largo con bujes de bronce.	1,898.6	2	3,797.2
9 Bazuca para maíz con arenado de 6 mts. de largo con sistema de arenado automático.	5,922.8	1	5,922.8
10 Polea para motor.	73.3	3	220.0
11 Polea para motor de HP	180	1	180
12 Equipo para calentar agua, incluye calentador, base chimenea, termómetro, cono reductor y quemador de gas, con capacidad para 5 bultos. ^a	6,375.0	2	12,750.0

13 Molino automático sin motor y tolva, con campana de acero inoxidable, con piedras de 12" y con capacidad de producción de 800 Kg / Hr.	19,466.6	2	38,933.2
14 Motor de 20 HP trifásico para molino marca Siemens.	6,989.3	2	13,978.6
15 Motor de 5 HP trifásico para revolvedora, marca Siemens.	1,735.2	4	6,940.8
16 Motor de 3 HP trifásico para bazuca de maíz, marca Siemens.	1,509.2	1	1,509.2
17 Motor de 1.5 HP trifásico para bazuca de nixtamal, marca Siemens.	1,163.5	2	2,327.0
	SUBTOTAL	\$	164,286.0
	MAS I.V.A.	\$	24,643.0
	SUBTOTAL	\$	188,929.0
18 2 básculas con capacidad de 500 kilos c/u.			8,822.0
19 1 tanque de gas estacionario de 1,000 litros. ^b			4,000.0
Mano de obra ^c			9,200.0
Flete ^c			2,400.0
	TOTAL	\$	213,351.0

a) Los bultos que se mencionan como capacidad equivalen a 75 Kg. de maíz por bulto, y en el caso del equipo para calentar agua, se refiere al calentamiento de litros para 5 bultos por equipo.

b) Incluye costo de instalación

c) Costos proporcionados también por NIXTAMEX, y se refieren únicamente para la maquinaria y equipo de proceso principal.

FUENTE: NIXTAMEX

B) EQUIPO DE TRANSPORTE

Este equipo lo conforman exclusivamente los vehículos que se destinarán para la distribución de la masa de nixtamal a las tortillerías, previéndose adquirir en el año cero 2 unidades con capacidad de carga de 6 toneladas cada una, y posteriormente reponer las mismas cada 4 años durante el horizonte del proyecto, en virtud de la depreciación que sufre el equipo de transporte en su periodo de vida útil. Asimismo, estas unidades se deberán cotizar con cajas que deberán tener una capacidad para almacenar aproximadamente 5 toneladas o 49 contenedores de 100 Kg. cada uno. La cotización del equipo de transporte se presenta en el cuadro No. 34.

CUADRO 34

COSTO DE CAMIONETAS REPARTIDAS (Miles de pesos)

AÑOS	VEHICULOS (Unidades)	COSTO UNITARIO	DESCUENTO AL CONTADO	COSTO TOTAL UNIDAD	COSTO UNITARIO CAJA SECA	COSTO TOTAL
0	2	168,719.0	11,810.3	156,908.7	20,000.0	353,817.0
4	2	168,719.0	11,810.3	156,908.7	20,000.0	353,817.0
8	2	168,719.0	11,810.3	156,908.7	20,000.0	353,817.0

a) Según datos de la concesionaria se puede negociar hasta un 7% de descuento sobre el costo unitario al contado en lista, por cada unidad.

FUENTE: Chevrolet, Automotriz el "Trébol de Texcoco", S.A. de C.V. (para la unidad C-3500 Heavy Duty de 6 toneladas).

C) EQUIPO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Se estima disponer de 4 extinguidores de fuego ABC de 6 Kg. cada uno, cuyo costo unitario es de 294.0 pesos y el costo por recarga anual es de 125.0 pesos. El total por este equipo será para el año

cero de 1,176 pesos, y para cada año del horizonte del proyecto de 500.0 pesos.

D) EQUIPO DE OFICINA

Este equipo estará conformado principalmente por los siguientes conceptos y cotizaciones de precios, cuyo monto total se erogará en el último mes de instalación de la planta:

CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (Pesos)	PRECIO TOTAL (Pesos)
1.- Un escritorio ejecutivo	2,600.0	2,600.0
2.- Un sillón ejecutivo	1,500.0	1,500.0
3.- Tres sillas para visitas	600.0	1,800.0
4.- Un archivero	2,000.0	2,000.0
5.- Una computadora personal	12,995.0	12,995.0
6.- Una impresora	6,800.0	6,800.0
	TOTAL	27,695.0

FUENTE: Diversos proveedores

E) EQUIPO DE MANTENIMIENTO

Se planea solo la adquisición en el año cero de un "kit" de reparaciones (caja con diversas herramientas para diferentes usos), con valor de 2,000.0 pesos. El mantenimiento mayor será determinado y cotizado en su momento (ver inciso A) de este apartado).

4.6.2.- CONDICIONES DE COMPRA, MONTAJE E INSTALACION

En relación a la maquinaria y equipo de proceso las condiciones de pago son las siguientes, según la empresa proveedora NIXTAMEX:

Tiempo de entrega, montaje e instalación:

La fecha de entrega será de 2 meses a partir de la fecha de haber recibido el pedido firmado y aceptado, considerando para ello que todos los datos técnicos y comerciales han sido debidamente aclarados. El montaje e instalación total de la planta se realizará en 4 meses.

Condiciones de pago:

- 50% al firmar y autorizar el pedido.
- El 50% restante durante los cuatro meses que dure el montaje e instalación.
- Se pagarán 9,200.0 pesos más gastos de hospedaje y alimentación durante los cuatro meses que dure el montaje e instalación. En total se prevé gastar 30,000.0 pesos por este concepto durante el año cero.
- Se pagarán 2,400.0 pesos al momento de firmar y autorizar el pedido por concepto de flete.

Una vez concluida la etapa de montaje e instalación, se pagarán durante 3 días 600.0 pesos más gastos de alimentación y pasajes por concepto de capacitación al personal que vaya a operar la planta. Se considera en total un gasto total en el año cero de 1,000.0 pesos por este concepto.

En cuanto al equipo de transporte, el tiempo de entrega es de 2 días a partir de la aceptación y autorización del pedido, mismo momento en que deberá efectuarse el pago al contado. Sin embargo, una vez recibida la unidad, ésta se trasladará al taller para la construcción e instalación de la caja seca, proceso que tardará aproximadamente 1 mes a partir de la aceptación y autorización del pedido. El pago por este último concepto será también al contado.

Por otra parte, se espera erogar 5,000.0 pesos por concepto de las pruebas de arranque y puesta en marcha, según estimación de NIXTAMEX.

4.7.- OBRA CIVIL

4.7.1.- DISTRIBUCION DE LA PLANTA Y DEL EQUIPO EN LA PLANTA

La obra civil estará constituida por las siguientes áreas: producción, carga y descarga, baños, pesaje, oficina y bodega, así como por el espacio que ocupará el silo. Esta distribución se puede observar en el esquema No. 1.

En relación a la distribución del equipo en la planta, esta se puede observar en el esquema No. 2, donde se describe la ubicación de los diferentes componentes que integran la planta principal.

4.7.2.- CALCULO DEL AREA DE CONSTRUCCIONES DE LA PLANTA Y SU COSTO

El area de construcciones, según las dimensiones de la planta principal proporcionados por NIXTAMEX, se prevé sea de 792 m² para las áreas descritas en el esquema No. 1. El costo para construir estos

espacios será de 532,134.0 pesos (306 m^2 por 1,739.0 pesos/ m^2),¹ mas un 15% como previsión para acabados y divisiones internas (79,820.00 pesos más), por lo que el costo total para estas áreas ascenderá a \$ 611,954.00

Por lo que respecta al área de carga y descarga, esta abarcará una superficie de 422 m^2 , mismos que serán pavimentados a un costo de 84,400.0 pesos (422 m^2 por 200.00 pesos/ m^2); de acuerdo a cotización proporcionada por la misma Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, referente a pavimentación con estructura reforzada para soportar 50 toneladas de peso.

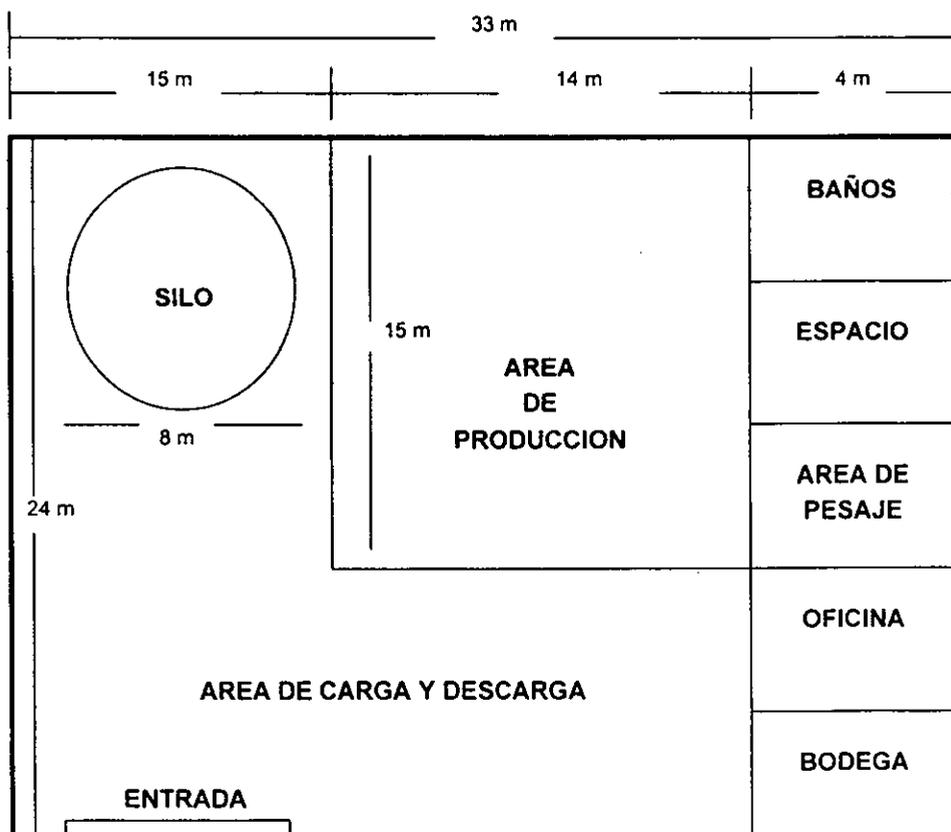
En relación a la construcción del silo, se estima que éste ocupará una superficie de 64 m^2 por no más de 3 metros de profundidad, por lo cual se prevé un costo de 134,976.0 pesos (64 m^2 por 2,109 pesos/ m^2)² para estos trabajos. Cabe mencionar que la construcción del silo abarcará un semicírculo dentro de los 64 m^2 , toda vez que éste será de forma semicilíndrica y subterráneo, no mayor a los 5 metros de profundidad.

Por otra parte, también se contempla en este apartado el costo por derechos y conexión de agua y drenaje, que asciende a 25,849.0 pesos.

¹ El costo de 1,739 pesos por m^2 fue proporcionado por la Dirección de Obras Públicas y Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Texcoco, en base al "Catalogo Nacional de Costos" editado por PRISMA y actualizado al mes de abril de 1997. Dicho costo se establece para microplantas e incluye desde mano de obras hasta acabados, abarcando cimentación, trabes, columnas, muros, cubierta (estructura y lamina-asbesto), y pisos; e instalación eléctrica, hidráulica, sanitaria y de gas, entre otros acabados.

² El costo de 2,109.0 pesos/ m^2 es similar al referido para la construcción de los 306 m^2 .

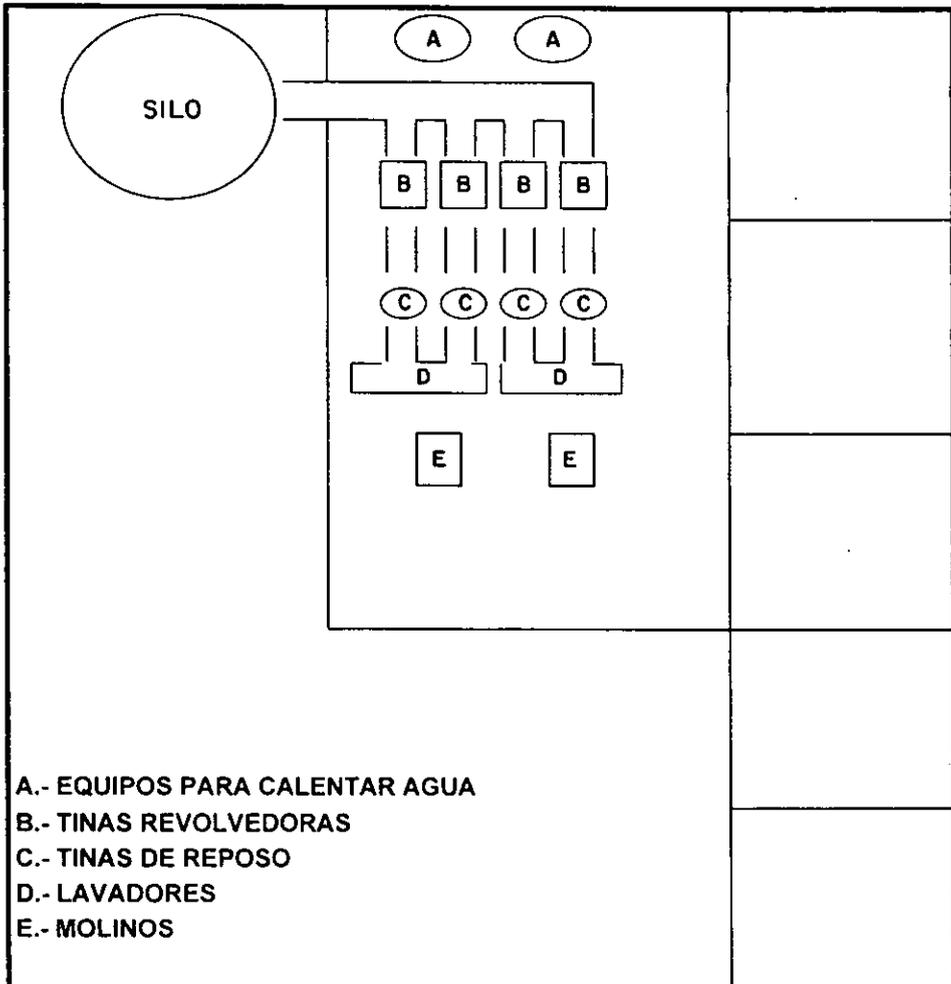
ESQUEMA 1
DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA
 (Total área del terreno: 792 m²)



FUENTE: Elaboración propia, en base a recomendaciones de la Unión de Molineros y Tortilleros de la Zona Oriente del Estado de México.

ESQUEMA 2

DISTRIBUCION DEL EQUIPO EN LA PLANTA



FUENTE: Elaboración propia, en base a recomendaciones de la Unión de Molineros y Tortilleros de la Zona Oriente del Estado de México.

Por lo tanto, el costo total de la obra civil será el siguiente:

Areas de producción, baños, espacio libre, oficina y bodega	611,954.0
Area de carga y descarga	84,400.0
Silo	134,976.0
Derechos y conexión de agua y drenaje	25,849.0
TOTAL	857,179.0

Finalmente, el **costo del terreno** es de 150 pesos por metro cuadrado, por lo que considerando la superficie requerida de 792 m² aproximadamente mas una holgura de 208m², el costo total ascenderá a 150,000.0 pesos.

4.8.- CALENDARIO DE CONSTRUCCION, ADQUISICION Y MONTAJE DE LOS EQUIPOS

En el cuadro No. 35 se presenta el calendario de construcción, adquisición y montaje de los equipos, desglosándose de acuerdo a las inversiones realizadas (fija, diferida y capital de trabajo). Por otra parte, se estima que la construcción e instalación total de la planta se efectuará en 8 meses, mismos que deberán considerarse dentro del año cero.

CUADRO 35

CALENDARIO DE CONSTRUCCION, ADQUISICION, MONTAJE Y ARRANQUE DE LOS EQUIPOS
EN EL AÑO PREOPERATIVO¹

Concepto	% Durante los Meses del Año Preoperativo										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 ²	
INVERSION FIJA											
Terreno	100										
Obra civil											
Maq. y eq. de proceso		20	35	35	10						
Eq. de transporte (a)			50		20	10	10	10			
Eq. de oficina							200				
Eq. de seguridad industrial								100			
Equipo de mantenimiento								100			
Imprevistos (b)								100			
INVERSIÓN DIFERIDA											
Elaboración de estudios	100										
Instalación y montaje											
Arranque y puesta en marcha					30	30	20	20			
Capacitación al personal									100		
Seguros (c)									100		
Fletes											
Impuestos (d)	100				100						
Otros (e)											
Imprevistos (f)								100		100	

1. Los conceptos se refieren únicamente al título del cuadro.

2. Se estima iniciar operaciones en el décimo mes.

a) Se refiere al pago de la unidad y de la caja seca, respectivamente.

b) Contempla el 2% de la inversión fija para gastos diversos no previs. f) Contempla el 3% de la inversión diferida para gastos diver. no previs.

c) Se refiere al seguro de transporte y de la planta, respectivamente.

d) Impuesto local de radicación.

e) Contempla los servicios de teléfono y papelería.

f) Contempla el 3% de la inversión diferida para gastos diver. no previs.

FUENTE: Elaboración propia, en base a tiempos estimados por NIXTAMEX para la obra civil y la instalación de la maquinaria y equipo principal.

CAPITULO QUINTO

ORGANIZACION JURIDICA Y ADMINISTRATIVA DE LA EMPRESA

5.1.- GENERALIDADES

En relación a la organización jurídica y administrativa de la empresa, es importante considerar el monto total de la inversión que se tendrá que erogar para llevar a la práctica el proyecto, en la medida de que la magnitud de dicha inversión hace inferir la posibilidad real de constituir una sociedad integrada por dos o más inversionistas, los cuales no deberán exceder a un número tal que signifique reducir de forma irredituable las ganancias individuales; el caso contrario será que un solo inversionista lleve a cabo el proyecto, y por lo tanto reciba el solo las ganancias; sin embargo, ambas situaciones se delimitarán en su momento, según sea la capacidad financiera del o los interesados en el proyecto.

No obstante lo anterior, se hace necesario presentar algunos lineamientos generales para constituir una sociedad, previendo que es una posibilidad real para organizar a la empresa y reunir el capital

necesario. A este respecto, cabe mencionar que sería idóneo que los interesados en el proyecto pertenecieran a la zona oriente del Estado de México, particularmente del municipio de Texcoco, en virtud de la delimitación del área de mercado y de la microlocalización dentro de dicha zona.

En este sentido, hay que definir el tipo de sociedad que se quiere constituir, entre las cerca de seis que reconoce la Ley General de Sociedades Mercantiles, definición en la cual se debe tener presente el tipo de actividad que se pretende desarrollar y la magnitud del capital social que se necesita conformar. A este respecto, por las dos últimas razones se recomienda la constitución de una Sociedad Anónima de Capital Variable, en virtud de que representa la forma esencial y más completa de la organización industrial, y de que el capital social supera el mínimo fijado por la Ley referida; asimismo, debe considerarse de capital variable, previendo la expansión del capital social.

5.2.- LINEAMIENTOS GENERALES PARA CONSTITUIR UNA SOCIEDAD

Una vez establecido el tipo de sociedad recomendable para la actividad e inversión propuestas en el estudio, se presentan a continuación algunos lineamientos generales para su conformación.

A) OBJETIVO DE SU CREACION

El objetivo principal de la sociedad será buscar el beneficio lucrativo o la ganancia a través de las actividades de producción y comercialización de la masa de nixtamal y sus derivados, así como de los residuos.

Un segundo objetivo no de menor importancia, será lograr una producción y comercialización de éste producto en condiciones

óptimas de calidad y salubridad, con el propósito de ofrecer en las mismas condiciones un alimento peculiar en la dieta de la gran mayoría de la población mexicana.

Y un tercer objetivo será buscar, en la medida de la disponibilidad financiera de la empresa o sociedad, el incremento de sus actividades, expandiendo su actividad principal y la utilización racional del o los subproductos que se generen (como el nejayote); asimismo, buscar la integración de un sistema de tratamiento de aguas residuales a fin de reducir el impacto ecológico.

B) ACUERDO PARA SU CONFORMACION

Para constituir una sociedad se necesita de la convergencia de diversos intereses en un fin común, lo cual resulta muchas veces difícil por la diversidad de dichos intereses tanto cualitativa como cuantitativamente.

La mayor parte de los requisitos para conformar una Sociedad Anónima de Capital Variable están dados en la Ley General de Sociedades Mercantiles, exceptuándose por ejemplo los estatutos, que deberán redactarse por acuerdo de los socios y según la convergencia de sus intereses individuales hacia el interés u objetivo común. Pero al margen de lo estipulado en esta Ley, habrá que convenir sobre las aportaciones de capital social de cada socio, y por lo tanto, de la suscripción de las acciones y el marco legal de su funcionamiento (ver fuentes de financiamiento en el Estudio Financiero); y la estructura organizacional de la empresa y quienes ocuparán los cargos, que en este caso serán mínimos; entre otros acuerdos.

Para fines de referencia se menciona a continuación algunos requisitos principales estipulados en la Ley General de Sociedades Mercantiles para la constitución de la sociedad referida:

- Para la constitución de esta sociedad se podrá recurrir a dos procedimientos: por suscripción pública o por comparecencia en acto único ante notario.
- Este tipo de sociedad es la que existe bajo una denominación y se compone exclusivamente de socios cuya obligación se limita al pago de sus acciones.
- La denominación se formará libremente, pero será distinta de cualquier otra sociedad, y al emplearse irá siempre seguida de las palabras "Sociedad Anónima de Capital Variable", o de sus abreviaturas "S.A. de C.V."
- Para proceder a la constitución de esta sociedad se requiere:
 - ◇ que haya dos socios como mínimo, y que cada uno suscriba una acción por lo menos.
 - ◇ que el capital social no sea menor a cincuenta mil pesos y que esté íntegramente suscrito. En el caso de una reducción de capital social, ésta no deberá ser menor al mínimo referido.
 - ◇ que se exhiba el dinero en efectivo, cuando menos el 20% del valor de cada acción pagadera en numerario; y
 - ◇ que se exhiba íntegramente el valor de cada acción que haya de pagarse, en todo o en parte, con bienes distintos al numerario.
- En las sociedades de capital variable, el capital social será susceptible de aumento por aportaciones posteriores de los socios o por admisión de nuevos socios, y de disminución de dicho capital por retiro parcial o total de las aportaciones.
- Finalmente, la escritura constitutiva deberá contener los siguientes requisitos:
 - ◇ Los nombres, nacionalidad y domicilio de las personas que constituyan la sociedad

- ◇ El objeto de la sociedad
- ◇ Su razón social o su denominación
- ◇ Su duración
- ◇ El importe del capital social
- ◇ La expresión de lo que cada socio aporte en dinero o en otros bienes, el valor atribuido a estos y el criterio seguido para su valorización
- ◇ El domicilio de la sociedad
- ◇ La manera conforme a la cual haya de administrarse la sociedad y las facultades del administrador
- ◇ La manera de hacer la distribución de las utilidades y pérdidas entre los miembros de la sociedad
- ◇ El importe del fondo de reserva
- ◇ Los casos en que la sociedad haya de disolverse anticipadamente
- ◇ Las bases para practicar la liquidación de la sociedad y el modo de proceder a la elección de los liquidadores
- ◇ La parte exhibida del capital social
- ◇ El número, valor nominal y naturaleza de las acciones en que se divida el capital social
- ◇ La forma y términos en que debe pagarse la parte insoluta de las acciones
- ◇ La participación en las utilidades concedida a los fundadores
- ◇ El nombramiento de un comisario, y

- ◊ Las facultades de la asamblea general de accionistas y las condiciones para la validez de sus deliberaciones

C) ESTRUCTURA JURIDICA DE LA EMPRESA

Para estructurar jurídicamente a la sociedad habrá que atender a lo dispuesto en la respectiva Ley, a continuación se citan algunos preceptos de la misma:

- La administración de la sociedad estará a cargo de uno o varios mandatarios temporales o revocables, quienes pueden ser socios o personas extrañas a la sociedad
- Cuando los administradores sean dos o más constituirán el consejo de administración
- El o los administradores serán solidariamente responsables para con la sociedad de:
 - ◊ la realidad de las aportaciones hechas por los socios
 - ◊ el cumplimiento de los requisitos legales y estatutarios establecidos con respecto a los dividendos que se paguen a los accionistas
 - ◊ la existencia y mantenimiento de los sistemas de contabilidad, control, registro, archivo o información que previene la Ley; y
 - ◊ del exacto cumplimiento de los acuerdos de la asamblea de los accionistas
- La vigilancia de la sociedad estará a cargo de uno o varios comisarios, temporales y revocables, quienes pueden ser socios o personas extrañas a la sociedad.

CAPITULO SEXTO

ESTUDIO FINANCIERO

6.1 INVERSIONES

6.1.1.- GENERALIDADES

Las inversiones a efectuar en un proyecto forman el capital propio o de terceros que se pone en juego con el propósito de operar una empresa, y constituyen la suma del valor de los bienes y dinero en efectivo necesarios para realizar las funciones de producción y venta de los productos o servicios que se pretenden, de esta manera, el cálculo de las inversiones tiene una caracterización productiva y no especulativa, toda vez que se invierte para formar o incrementar el capital necesario para la producción de satisfactores.

Desde el punto de vista económico las inversiones se clasifican en fijas, diferidas y de capital de trabajo; las tres se desembolsan durante la etapa previa a la operación de la empresa, sin embargo, la última se consume cuando dicha empresa inicia su periodo de operaciones.

Las inversiones fijas son aquellos bienes tangibles que forman la base material para llevar a cabo la producción y realización de los bienes y servicios, como las instalaciones fijas, la maquinaria y equipo de proceso y auxiliar, y los diversos equipos de transporte, seguridad industrial y de mobiliario, entre otros. Esta inversión se caracteriza por tener un periodo de vida de largo plazo y por estar sujeta a depreciación y obsolescencia.

Las inversiones diferidas representan los activos intangibles, se difieren año con año en los gastos de operación y están sujetas a amortización en un periodo de largo plazo. Este tipo de inversiones se componen principalmente de gastos para la elaboración de estudios como el proyecto mismo, para la instalación y montaje de los equipos, la capacitación al personal, la puesta en marcha y el pago de seguros y fletes, entre otros.

Por su parte, el capital de trabajo es el dinero en efectivo de corta realización y necesario para iniciar operaciones, y se dice que finalmente es dinero en efectivo porque cumple el ciclo dinero-producción-venta-dinero en el corto plazo, no obstante que alguna parte de éste pueda quedar inmovilizado como inventario o cuentas por cobrar. Esta inversión se compone principalmente del efectivo para cubrir los costos y gastos de inventarios de materia prima e insumos auxiliares (incluyendo la mano de obra), de producción en proceso y terminados, principalmente.

6.1.2.- INVERSION FIJA

La inversión fija necesaria para llevar a cabo el proyecto está integrada por los siguientes conceptos y montos:

• Terreno	150,000.0
• Obra civil	857,179.0
• Maquinaria y equipo de proceso	213,351.0
• Equipo de transporte	353,817.0
• Equipo de seguridad industrial	1,176.0
• Equipo de oficina	27,695.0
• Equipo de mantenimiento	2,000.0
• Imprevistos ¹	48,156.0
SUBTOTAL	1,653,374.0

¹ 3% de la inversión total fija para gastos diversos no previstos.

6.1.3.- INVERSION DIFERIDA

La inversión diferida estará compuesta por los siguientes rubros y montos:

• Elaboración de estudios ¹	75,000.0
• Instalación y montaje	30,000.0
• Arranque y puesta en marcha	5,000.0
• Capacitación al personal	1,000.0
• Seguros	27,093.0
• Fletes	2,400.0
• Impuestos ²	4,000.0
• Otros ³	15,700.0
• Imprevistos ⁴	4,000.0
SUBTOTAL	164,193.0

¹ Representa el 4.5% de la inversión fija total.

² Solo se incluye el impuesto de radicación anual por establecer la empresa en el municipio.

³ Incluye contrato de teléfono, papelería y uniformes.

⁴ Representa el 3% de la inversión diferida total para gastos diversos no previstos.

6.1.4.- CAPITAL DE TRABAJO

La inversión inicial en capital de trabajo estará integrada por los inventarios necesarios para operar durante el primer mes de actividades, considerando una operación al 100% durante dicho mes, de manera que se tenga un margen libre de maniobrabilidad financiera. A continuación se presenta el desglose:

• Inventario de maíz	63,750.0
• Agua	404.0
• Energía eléctrica	21,347.0
• Gas	4,830.0
• Gasolina	2,700.0
• Inventario de contenedores	10,800.0
• Sueldos y salarios	11,091.0
SUBTOTAL	114,922.0

6.1.5.- INVERSION TOTAL

La inversión total para llevar a cabo el proyecto, que incluye la fija, diferida y capital de trabajo, asciende a:

• Inversión fija	1,653,874.0
• Inversión diferida	164,193.0
• Capital de trabajo	114,922.0
INVERSION TOTAL	1,932,989.0

6.1.6.- CALENDARIO DE INVERSIONES Y REINVERSIONES

En el cuadro No. 36 se presenta esquemáticamente la calendarización del desembolso mensual de la inversión que habrá de realizarse durante el año cero. Por otra parte, en el cuadro No. 37 se muestran las principales reinversiones que se efectuarán a lo largo del horizonte del proyecto, que se refiere principalmente al equipo de transporte y equipo de oficina.

CUADRO 36

CALENDARIO DE INVERSIONES DURANTE LOS MESES DEL AÑO PREOPERATIVO
(Pesos)

Concepto	Meses del Año Preoperativo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TOTAL
INVERSION FIJA										
Terreno	150,000.0									1,653,374.0
Obra civil		171,435.0	300,013.0	300,013.0	85,718.0					150,000.0
Maq. y eq. de proceso			106,676.0		42,670.0	21,335.0	21,335.0	21,335.0		857,135.0
Eq. de transporte						313,817.0	40,000.0			213,351.0
Eq. de segur. industrial							1,176.0			353,817.0
Eq. de oficina								27,695.0		1,176.0
Eq. de mantenimiento								2,000.0		27,695.0
Imprevistos								31,400.0		2,000.0
INVERSION DIFERIDA										31,400.0
Elaboración de estudios	75,000.0									164,193.0
Montaje e instalación					9,000.0	9,000.0	6,000.0	6,000.0		75,000.0
Arranque y puesta en marcha									5,000.0	30,000.0
Capacitación al personal							22,998.0	4,085.0		1,000.0
Seguros										27,093.0
Fletes					2,400.0					2,400.0
Impuestos	4,000.0									4,000.0
Otros								15,700.0		15,700.0
Imprevistos								4,000.0		4,000.0
CAPITAL DE TRABAJO									114,922.0	114,922.0
TOTAL	229,000.0	144,252.0	354,686.0	252,511.0	124,496.0	29,475.0	363,290.0	161,141.0	120,922.0	1,932,989.0

CUADRO 37

CALENDARIO DE INVERSIONES Y REINVERSIONES DURANTE LOS AÑOS DEL HORIZONTE

Concepto	Años del Horizonte del Proyecto										TOTAL HORIZONTE		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	
INVERSION FIJA	1,653,374.0												2,389,203.0
Terreno	150,000.0												150,000.0
Obra civil	857,135.0												857,135.0
Maq. y eq. de proceso	213,351.0												213,351.0
Eq. de transporte	353,817.0				353,817.0				353,817.0				1,061,451.0
Eq. de segur. industrial	1,176.0												1,176.0
Eq. de oficina	27,695.0										27,695.0		55,390.0
Eq. de mantenimiento	2,000.0												2,000.0
Imprevistos	31,400.0												31,400.0
INVERSION DIFERIDA	164,193.0												164,193.0
Elaboración de estudios	15,000.0												15,000.0
Montaje e instalación	30,000.0												30,000.0
Arranque y puesta en marcha	5,000.0												5,000.0
Capacitación al personal	1,000.0												1,000.0
Seguros	27,093.0												27,093.0
Fletes	2,400.0												2,400.0
Impuestos	4,000.0												4,000.0
Otros	15,700.0												15,700.0
Imprevistos	4,000.0												4,000.0
CAPITAL DE TRABAJO	114,922.0												114,922.0
TOTAL	1,932,989.0				353,817.0				353,817.0			27,695.0	2,668,318.0

6.2.- FINANCIAMIENTO

6.2.1.- GENERALIDADES

Para llevar a cabo el proyecto es preciso definir las necesidades de recursos financieros, el origen de los mismos y las condiciones en que serán aportados. El esquema para el financiamiento del proyecto implica necesariamente un análisis del costo del capital, detectando la opción más conveniente para la empresa, es decir, ubicando la fuente de recursos más accesible y económica para poder operar desahogadamente.

En este sentido, no escapa del análisis la presión psicológica que aun ejerce la crisis financiera desatada a finales de 1994 y profundizada durante 1995, sumada a la pérdida de dinamismo del equilibrio de los grandes agregados macroeconómicos, equilibrio en el que ha venido trabajando la actual administración federal, sin lograr la plena estabilidad y confianza financiera, a saber:

1. El PIB ha perdido su dinamismo de crecimiento, e inclusive se prevé que para 1998 sea menor al registrado en 1997, debido fundamentalmente a la reducción del gasto público como consecuencia de la caída en los precios del petróleo. Si bien la reducción del presupuesto no repercute fuertemente en los planes de inversión pública, los recortes al presupuesto pueden ser mayores. Además, existe una presión que está ejerciendo dicho crecimiento sobre la balanza comercial, al acrecentar el déficit en cuenta corriente por depender demasiado de las importaciones de insumos.
2. El superavit comercial con el exterior se ha visto superado por un déficit en cuenta corriente, producto del crecimiento industrial del país, pero también posible detonador de una nueva devaluación del peso si no se aplican en el corto y mediano plazo programas de sustitución de importaciones.

3. El tipo de cambio no ha logrado propiciar estabilidad particularmente en las tasas de interés y en la inversión con crédito. Es deseable un tipo de cambio fijo, pero inviable para las finanzas públicas actuales debido a los ataques especulativos al peso, toda vez que podría ocasionar una nueva caída en las reservas internacionales, con la consiguiente pérdida de liquidez.
4. La crisis de cartera vencida de los bancos no ha sido corregida de tal manera que éstos tengan márgenes de movilidad financiera, lo que sumado a deficientes manejos en la administración de los mismos, ha provocado la intervención de una buena parte la banca por parte del gobierno federal (vía FOBAPROA). Esta situación definitivamente no propicia seguridad para solicitar créditos a NAFINSA, vía banca comercial.
5. Y las pugnas adelantadas para acceder al poder político en las elecciones federales del año 2000, añaden un clima de incertidumbre en el desempeño normal de la economía.

Por estos motivos y en razón de lo expuesto, se estima que aún no existen las condiciones seguras que garanticen una operación solvente de la empresa, arriesgando capital a crédito y arriesgando fuertemente las ganancias para el pago de éste; ESTA SITUACIÓN PERMITE RECOMENDAR CONCRETAMENTE LLEVAR A LA PRÁCTICA EL PROYECTO, EN EL CORTO Y MEDIANO PLAZO, CON RECURSOS PROPIOS.

6.2.2.- FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Las fuentes de financiamiento identificadas para financiar el proyecto serán por lo tanto las aportaciones de capital que hagan los interesados en el mismo, a partir de la conformación de una sociedad con personalidad jurídica y a través de la suscripción de acciones por los mismos.

Asimismo, es conveniente mencionar que otras fuentes de financiamiento de las que se podrá disponer durante la operación del proyecto están conformadas por los siguientes conceptos:

1. Nuevas aportaciones de capital.
2. Utilidades no distribuidas: al generar la empresa utilidades netas, parte de éstas se distribuirán en dividendos, y el resto quedará como utilidades acumuladas, disponibles para nuevas inversiones. y
3. Reservas para depreciación y amortización: las cuales representan una fuente de recursos cuando están disponibles, en virtud de que en la mayoría de los casos se van consumiendo antes que se logre su acumulación.

Finalmente, en relación a la suscripción de acciones, deberán reunir las siguientes características principales de acuerdo a la Ley de Sociedades Mercantiles:

- Se deberá suscribir como mínimo una por cada socio.
- Las acciones en que se divida el capital social de la sociedad estarán representadas por títulos nominativos que servirán para acreditar y transmitir la calidad y los derechos de socio.
- Las acciones serán de igual valor y conferirán iguales derechos, sin embargo, en el contrato social (estatutos) podrá estipularse que el capital se divida en varias clases de acciones con derechos especiales para cada clase. Asimismo, cada acción solo tendrá derecho a un voto.
- Por ley, queda prohibido emitir acciones por una suma menor a la de su valor nominal, es decir, que no estén respaldadas a la par por una parte del capital social.
- La distribución de utilidades y del capital social se hará en proporción al importe exhibido de las acciones.

- Cada acción es indivisible, y en el caso de que existan varios propietarios de una misma acción, nombrarán un representante común.
- En los estatutos se podrá establecer que las acciones, durante un periodo que no exceda de tres años contados desde la fecha de emisión, tenga derecho a intereses no mayores al 9% anual.
- Los títulos representativos de las acciones deberán estar expedidos dentro de un plazo que no exceda de un año, contado a partir de la fecha del contrato social o de la modificación de éste, en que se formalice el aumento del capital.
- Las sociedades anónimas tendrán un registro de acciones que contendrá: nombre, nacionalidad y domicilio del accionista, y la indicación de las acciones que le pertenezcan por su tipo; la indicación de las exhibiciones que se efectúen; y las transmisiones que se realicen; para lo cual la sociedad considerará como dueño de la acción a la persona inscrita en el registro referido.
- Los accionistas tendrán derecho preferente en proporción al número de sus acciones, para suscribir las que se emitan en caso de aumento del capital social. Asimismo, no podrán emitirse nuevas acciones, sino hasta que las precedentes hayan sido íntegramente pagadas.
- Se prohíbe a las sociedades anónimas adquirir sus propias acciones.
- Para la amortización de las acciones con utilidades repartibles, solo se efectuará en acciones íntegramente pagadas. y
- Las acciones pagadas todo o en parte mediante aportaciones en especie, deben quedar depositadas en la sociedad durante dos años, si en este plazo resultase que el valor de los bienes es menor en un 25% del valor por el cual fueron aportadas, el accionista estará obligado a cubrir la diferencia a la sociedad.

6.3.- PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

La puesta en marcha del proyecto implica la conjugación de ingresos y egresos, la cual se presenta en el cuadro No. 38, donde se puede observar el comportamiento de estos dos conceptos durante los años del horizonte del proyecto.

En relación a los ingresos, estos se consideran únicamente por la venta del producto principal o masa de nixtamal, de acuerdo a los cálculos establecidos en el cuadro No. 25 del Estudio Técnico.

Respecto a los egresos, se presentan desglosados de acuerdo a su naturaleza operativa en costos de producción, gastos de venta y gastos de administración, además, se consideró incluir por separado una partida de otros gastos, la cual aglutina los egresos por concepto de reposición o grabado de piedras para molino, mantenimiento, uniformes, seguros, impuestos locales, depreciación y amortización.

Para la formulación del presupuesto de egresos se utilizaron principalmente las cotizaciones de costos y gastos determinados en los apartados 4.3, 4.4 y 4.5 del Estudio Técnico, así como las estimaciones formuladas en los cuadros No. 39 a 43 y en el apartado 6.3.3, referentes a depreciaciones, amortizaciones y seguros.

CUADRO 38
PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS
(Pesos)

CONCEPTO	AÑOS	
	1	2 al 10
INGRESOS	2,272,725.0	2,457,000.0
EGRESOS	1,556,654.0	1,642,838.0
Costo de producción	<u>1,214,880.0</u>	<u>1,301,064.0</u>
Maíz	999,000.0	1,080,000.0
Agua	2,424.0	2,424.0
Cal	17,316.0	18,720.0
Energía Eléctrica	70,200.0	70,200.0
Gas	49,140.0	52,920.0
Contenedores	21,600.0	21,600.0
Sueldos y Salarios	55,200.0	55,200.0
Gastos de Venta	<u>60,000.0</u>	<u>60,000.0</u>
Gasolina	32,400.0	32,400.0
Sueldos y Salarios	27,600.0	27,600.0
Gastos de Administración	<u>74,876.0</u>	<u>74,876.0</u>
Papelería y Teléfono	12,200.0	12,200.0
Sueldos y Salarios	62,676.0	62,676.0
Otros Gastos	<u>206,898.0</u>	<u>206,898.0</u>
Reposición piedras p/molino	6,000.0	6,000.0
Mantenimiento (a)	15,000.0	15,000.0
Uniformes	7,200.0	7,200.0
Seguros	27,093.0	27,093.0
Impuesto de Radicación	4,000.0	4,000.0
Depreciación	134,469.0	134,469.0
Amortización	13,136.0	13,136.0

a) Incluye estimado anual para mantenimiento (\$ 14,500.0) y recarga anual de extinguidores (\$ 500.0).

FUENTE: Elaboración propia, en base a costos y gastos establecidos en el Estudio Técnico.

6.3.1.- DEPRECIACIONES

Se consideran basicamente las depreciaciones por concepto de los activos de equipo de transporte, maquinaria y equipo de proceso principal, la obra civil, y el mobiliario y equipo. Las depreciaciones de estos activos se efectúan de acuerdo a la Ley del Impuesto Sobre la Renta, en sus artículos 44 y 45. Sus cálculos se presentan en los cuadros 39 a 42.

A) DEPRECIACION DE EQUIPO DE TRANSPORTE

- Porcentaje de depreciación según Art. 44, Ley ISR, para vehículos de carga: 25% anual
- Años de vida: 4 años
- Valor original 353,817.0 pesos
- Cargo anual por depreciación 088,455.0 pesos

CUADRO 39

TABLA DE DEPRECIACION
EQUIPO DE TRANSPORTE
(Pesos)

Años	Cargo por Depreciación	Importe Acumulado del Fondo para Depreciación	Valor en Libros
0			353,817.0
1	88,455.0	88,455.0	265,362.0
2	88,455.0	176,910.0	176,907.0
3	88,455.0	265,910.0	88,452.0
4	88,455.0	353,820.0	0.0

Fuente: Elaboración propia, en base al método lineal de depreciación.

B) DEPRECIACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE PROCESO PRINCIPAL

- Porcentaje de depreciación según Art. 45, Ley ISR, para maquinaria y equipo de molienda de granos

5% anual

CUADRO 40

TABLA DE DEPRECIACION
MAQUINARIA Y EQUIPO DE PROCESO PRINCIPAL
(Pesos)

Años	Cargo por Depreciación	Importe Acumulado del Fondo para Depreciación	Valor en Libros
0			197,751.0
1	9,888.0	9,888.0	187,863.0
2	9,888.0	19,776.0	177,975.0
3	9,888.0	29,664.0	168,087.0
4	9,888.0	39,552.0	158,199.0
5	9,888.0	49,440.0	148,311.0
6	9,888.0	59,328.0	138,423.0
7	9,888.0	69,216.0	128,535.0
8	9,888.0	79,104.0	118,647.0
9	9,888.0	88,922.0	108,759.0
10	9,888.0	98,880.0	98,871.0
11	9,888.0	108,768.0	88,983.0
12	9,888.0	118,656.0	79,095.0
13	9,888.0	128,544.0	69,207.0
14	9,888.0	138,432.0	59,319.0
15	9,888.0	148,320.0	49,431.0
16	9,888.0	158,208.0	39,543.0
17	9,888.0	168,096.0	29,655.0
18	9,888.0	177,984.0	19,767.0
19	9,888.0	187,872.0	9,879.0
20	9,888.0	197,760.0	0.0

Fuente: Elaboración propia, en base al método lineal de depreciación.

- Años de vida: 20 años
- Valor original 197,751.0 pesos
- Cargo anual por depreciación 009,888.0 pesos

C) DEPRECIACION DE MOBILIARIO Y EQUIPO

- Porcentaje de depreciación según Art. 44, Ley ISR, para vehículos de carga: 10% anual

CUADRO 41

TABLA DE DEPRECIACION
EQUIPO DE OFICINA
(Pesos)

Años	Cargo por Depreciación	Importe Acumulado del Fondo para Depreciación	Valor en Libros
0			27,695.0
1	2,770.0	2,770.0	24,925.0
2	2,770.0	5,540.0	22,155.0
3	2,770.0	8,310.0	19,385.0
4	2,770.0	11,080.0	16,615.0
5	2,770.0	13,850.0	13,845.0
6	2,770.0	16,620.0	11,075.0
7	2,770.0	19,390.0	8,305.0
8	2,770.0	22,160.0	5,535.0
9	2,770.0	24,930.0	2,765.0
10	2,770.0	27,700.0	0.0

Fuente: Elaboración propia, en el método lineal de depreciación.

- Años de vida: 10 años
- Valor original 027,695.0 pesos

- Cargo anual por depreciación 002,770.0 pesos

D) DEPRECIACION DE LA OBRA CIVIL

CUADRO 42

TABLA DE DEPRECIACION
OBRA CIVIL
(Pesos)

Años	Cargo por Depreciación	Importe Acumulado del Fondo para Depreciación	Valor en Libros
0			667,110.0
1	33,356.0	33,356.0	633,754.0
2	33,356.0	66,712.0	600,398.0
3	33,356.0	100,068.0	567,042.0
4	33,356.0	133,424.0	533,686.0
5	33,356.0	166,780.0	500,330.0
6	33,356.0	200,136.0	466,974.0
7	33,356.0	233,492.0	433,618.0
8	33,356.0	266,848.0	400,262.0
9	33,356.0	300,204.0	366,906.0
10	33,356.0	333,560.0	333,550.0
11	33,356.0	366,916.0	300,194.0
12	33,356.0	400,272.0	266,838.0
13	33,356.0	433,628.0	233,482.0
14	33,356.0	466,984.0	200,126.0
15	33,356.0	500,340.0	166,770.0
16	33,356.0	533,696.0	133,414.0
17	33,356.0	567,052.0	100,058.0
18	33,356.0	600,408.0	66,702.0
19	33,356.0	633,764.0	33,346.0
20	33,356.0	667,120.0	0.0

Fuente: Elaboración propia., en base al método lineal de depreciación.

- Porcentaje de depreciación según Art. 45, Ley ISR, para obra civil 5% anual
- Años de vida: 20 años
- Valor original (78% del valor total) 667,110.0 pesos
- Cargo anual por depreciación 033,356.0 pesos

6.3.2.- AMORTIZACIONES

Se considera solo la amortización del 88% de la inversión diferida total, debido a la determinación de no amortizar un porcentaje que no se relacione directamente con este tipo de gasto. Su cálculo se presenta en el cuadro No. 43.

CUADRO 43

TABLA DE AMORTIZACION
INVERSION DIFERIDA
(Pesos)

Años	Cargo por Amortización	Importe Acumulado del Fondo para Amortización	Valor en Libros
0			131,354.0
1	13,136.0	13,136.0	118,218.0
2	13,136.0	26,272.0	105,082.0
3	13,136.0	39,408.0	91,946.0
4	13,136.0	52,544.0	78,810.0
5	13,136.0	65,680.0	65,674.0
6	13,136.0	78,816.0	52,538.0
7	13,136.0	91,952.0	39,402.0
8	13,136.0	105,088.0	26,266.0
9	13,136.0	118,224.0	13,130.0
10	13,136.0	131,360.0	0.0

Fuente: Elaboración propia, en base al método lineal de amortización.

-
- Porcentaje de amortización según Art. 43, Ley ISR, para erogaciones realizadas en periodo preoperativo: 10% anual
 - Periodo de amortización: 10 años
 - Valor original 144,780.0 pesos
 - Cargo anual por depreciación 014,479.0 pesos

6.3.3.- SEGUROS

En relación a este gasto, solo se considera el aseguramiento de la maquinaria y equipo de proceso y del equipo de transporte. Cabe aclarar que la prima anual del seguro para ambos conceptos se refiere a un estimado realizado por parte de una planta similar.

A) SEGURO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DE PROCESO

- Valor: 204,751.0 pesos
- Prima anual: 2%
- Cargo anual por seguro: 4,095.0 pesos

B) SEGURO PARA EQUIPO DE TRANSPORTE

- Valor: 353,817.0 pesos
- Prima anual: 6.5%
- Cargo anual por seguro: 22,998.0 pesos

6.4.- PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que son exactamente iguales los ingresos por ventas y la suma de los costos fijos y variables, es decir, representa el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas.

Por su parte, el índice de absorción refleja el porcentaje de las ventas totales que se destinará para alcanzar el punto de equilibrio.

Para el cálculo del Punto de Equilibrio en los diferentes años se utilizaron las cifras de costos y gastos fijos y variables del cuadro No. 44.

A) PRIMER AÑO

Costos Fijos:	\$	367,598
Costos Variables:	\$	1,432,521
Costos Totales	\$	1,800,119
Ventas Totales:	\$	2,272,725.0

$$P.E. = \frac{CF}{1 - \frac{Cv}{VT}} = \frac{367,598}{1 - \frac{1,432,521}{2,272,725}} = \frac{367,598}{.37}$$

$$P.E. = 993,508.0$$

$$INDICE DE ABSORCION = \frac{CF}{VT - CV} = \frac{367,598}{840,204}$$

$$I.A. = 43 \%$$

Los cálculos anteriores quieren decir que la empresa tendrá que lograr un volumen de ventas por 993,508.0 pesos (ó 1,419,297.0 kilos de masa) durante el primer año de operaciones, a fin de alcanzar el punto de equilibrio donde los costos y gastos se equiparen a los ingresos, dentro del rango de las ventas estimadas. Los ingresos por ventas, una vez superado el Punto de Equilibrio reflejarán las ganancias (ver gráfico No. 1).

Por su parte, el Índice de Absorción indica que el 43% del valor de las ventas durante el primer año se destinará para alcanzar el Punto de Equilibrio, representando las ganancias el 57% restante.

CUADRO 44

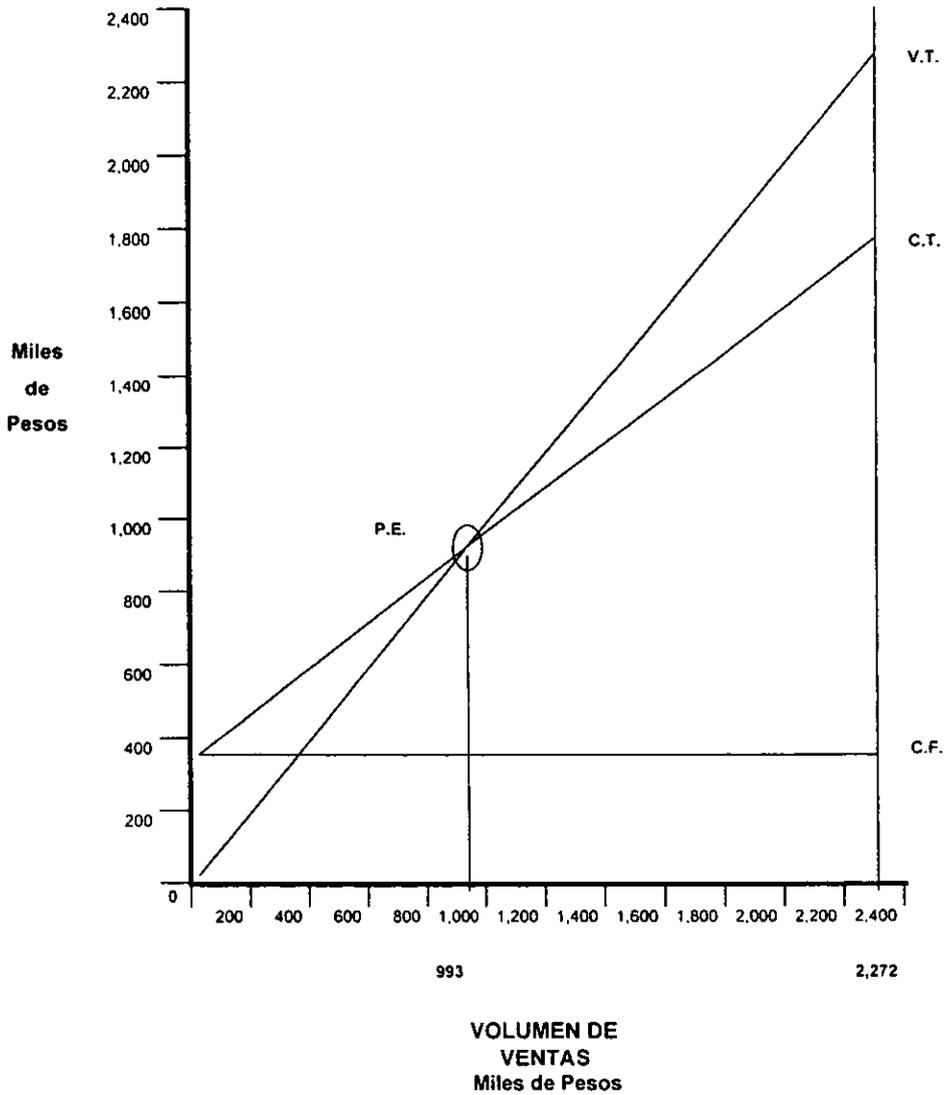
CLASIFICACION DE COSTOS Y GASTOS FIJOS Y VARIABLES PARA EL CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

(Pesos)

CONCEPTO	AÑO 1		ANOS 2 al 10	
	FIJOS	VARIABLES	FIJOS	VARIABLES
Maíz		999,000.0		1,080,000.0
Agua	2,424.0		2,424.0	
Cal		17,316.0		18,720.0
Energía Eléctrica		70,200.0		70,200.0
Gas		49,140.0		52,920.0
Gasolina		32,400.0		32,400.0
Contenedores	21,600.0		21,600.0	
Papelería y Teléfono	12,200.0		12,200.0	
Reposición piedras p/mol.		6,000.0		6,000.0
Mantenimiento		15,000.0		15,000.0
Uniformes	7,200.0		7,200.0	
Seguros	27,093.0		27,093.0	
Impuesto de Radicación	4,000.0		4,000.0	
ISR		243,465.0		276,816.0
PTU		0.0		81,416.0
Depreciación	134,469.0		134,469.0	
Amortización	13,136.0		13,136.0	
Sueldos y Salarios	145,476.0		145,476.0	
TOTAL	367,598.0	1,432,521.0	367,598.0	1,633,472.0

FUENTE: Elaboración propia, en base a los costos y gastos del presupuesto de ingresos y egresos.

GRAFICO 1
PUNTO DE EQUILIBRIO
 (Primer año)



B) AÑOS 2 AL 10

Costos Fijos:	\$	367,598
Costos Variables:	\$	1,633,472
Costos Totales	\$	2,001,070
Ventas Totales:	\$	2,457,000.0

$$P.E. = \frac{CF}{1 - \frac{Cv}{VT}} = \frac{367,598}{1 - \frac{1,633,472}{2,457,000}} = \frac{367,598}{.34}$$

$$P.E. = 1,081,170.0$$

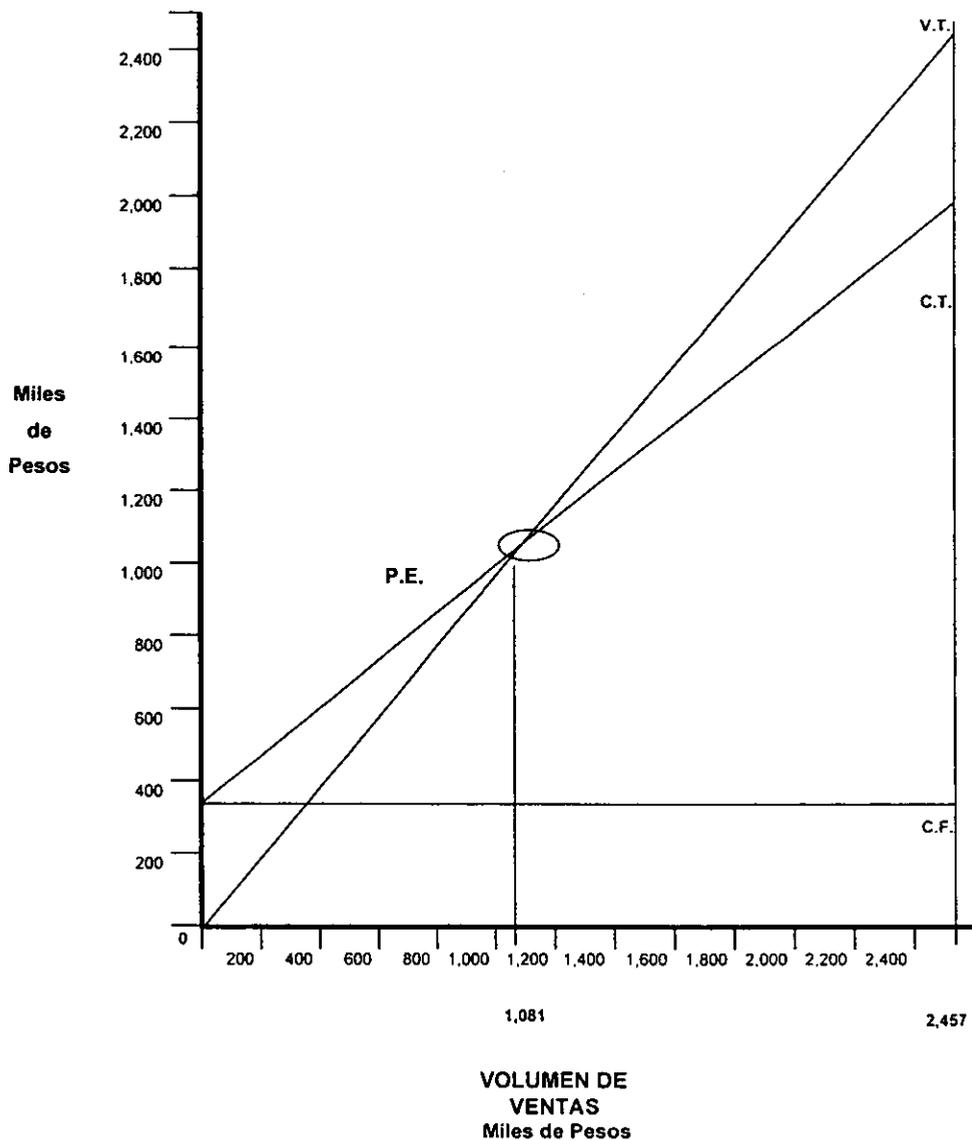
$$\text{INDICE DE ABSORCION} \quad \frac{CF}{VT - CV} = \frac{367,598}{823,528}$$

$$I.A. = 44 \%$$

Los cálculos anteriores quieren decir que la empresa tendrá que lograr un volumen de ventas por 1,081,170.0 pesos (ó 1,544,528 kilos de masa) durante el primer año de operaciones, a fin de alcanzar el punto de equilibrio donde los costos y gastos se equiparen a los ingresos, dentro del rango de las ventas estimadas. Los ingresos por ventas, una vez superado el Punto de Equilibrio reflejarán las ganancias (ver gráfico No. 2).

Por su parte, el Índice de Absorción indica que el 44% del valor de las ventas durante el primer año se destinará para alcanzar el Punto de Equilibrio, representando las ganancias el 56% restante.

GRAFICO 2
PUNTO DE EQUILIBRIO
 (Años 2 al 10)



6.5.- ESTADOS FINANCIEROS PROFORMA

Los estados financieros proforma constituyen una serie de estimaciones financieras durante la vida útil u horizonte del proyecto, y se denominan proforma en virtud de ser precisamente estimaciones o proyecciones a futuro.

En el caso de este proyecto, dichos estados financieros revelan el comportamiento que tendrá la empresa durante el horizonte planteado de 10 años, en relación a las necesidades de fondos de operación y para reposición de algunos activos depreciables; a la generación de efectivo como liquidez de la empresa; y a la obtención de utilidades netas y dividendos; entre otra información.

Para la elaboración de los estados financieros proforma se partió inicialmente de las cifras registradas en el presupuesto de ingresos y egresos, ordenadas de acuerdo a las reglas y cálculos contables que deben observar cada estado financiero en particular.

Para los efectos de la información financiera básica requerida en este tipo de proyectos, se presentan los estados financieros de resultados, flujo de efectivo, de origen y aplicación de los recursos, y de situación financiera, los cuales servirán de base para la evaluación financiera del proyecto.

A) ESTADO DE RESULTADOS

Resalta la generación de utilidades netas (a favor) por 472,606.0 pesos para el primer año de operaciones, y de 455,930.0 pesos anuales para los años 2 al 10. Estos resultados se obtienen a partir de ingresos por 2,272,725.0 pesos y egresos por 1,800,119.0 pesos

durante el primer año de operaciones; y de ingresos por 2,457,000.0 pesos y egresos por 2,001,070.0 pesos para los años 2 al 10 (los egresos consideran impuestos y PTU).

En este sentido, las utilidades netas determinadas para los diferentes años del horizonte del proyecto, se consideran en su totalidad como dividendos repartibles en los subsecuentes estados financieros, en virtud de que el proyecto se financiará con recursos propios y por lo tanto no habrá pago de intereses.

Por otra parte, derivado de la rápida circulación del capital de trabajo en esta actividad, resulta oportuno desglosar las utilidades netas por año, mes y día, desglose que se presenta en el cuadro No. 45. Por su parte, el estado de resultados se puede observar en el cuadro No. 46.

Además, es importante señalar que en el primer año de operaciones no se pagará participación de los trabajadores en las utilidades (PTU), ya que así lo permite la Ley Federal del Trabajo en su Artículo 126, Fracc. I.

B) FLUJO DE EFECTIVO

En el flujo de efectivo se puede observar una generación de efectivo (en la caja final) ascendente durante el horizonte del proyecto, independientemente del pago de dividendos; esta situación muestra la capacidad de pago o disponibilidad de efectivo de la empresa hasta por los montos anuales registrados en la caja final. Este estado financiero se presenta en el cuadro No. 47.

C) ESTADO DE ORIGEN Y APLICACIÓN DE LOS RECURSOS

En este estado financiero resalta la aplicación de recursos generados por utilidad neta, depreciación y amortización, exclusivamente al pago de dividendos y para la reposición de activos fijos en los años 4, 8 y 10 del horizonte; destacando además, la generación de efectivo disponible durante todos los años del horizonte. Este estado financiero se presenta en el cuadro No. 48.

D) ESTADO DE SITUACION FINANCIERA

Finalmente, el estado de situación financiera muestra la situación financiera estática de la empresa a los diferentes años del horizonte del proyecto, en la cual, la regla contable principal indica que la suma del pasivo más el capital deberá ser igual al activo total. El estado de situación financiera se presenta en el cuadro No. 49.

CUADRO 45

UTILIDAD NETA AL AÑO, MES Y DIA DURANTE LOS AÑOS DEL HORIZONTE DEL PROYECTO

Años	Utilidad Neta		
	Anual	Mensual	Diaria
1	472,606.0	39,384.0	1,313.0
2 al 10	455,930.0	37,994.0	1,266.0

FUENTE: Elaboración propia, en base al estado de resultados.

CUADRO 46
ESTADO DE RESULTADOS
(Pesos)

CONCEPTO	AÑOS	
	1	2 al 10
VENTAS TOTALES	2,272,725.0	2,457,000.0
(-) Costos de Producción	1,214,880.0	1,301,064.0
Utilidad Bruta	1,057,845.0	1,155,936.0
(-) Gastos de Venta	60,000.0	60,000.0
(-) Gastos de Administración	74,876.0	74,876.0
Utilidad en Operación	922,969	1,021,060.0
(-) Reposición piedras p/molino	6,000.0	6,000.0
(-) Mantenimiento	15,000.0	15,000.0
(-) Uniformes	7,200.0	7,200.0
(-) Seguros	27,093.0	27,093.0
(-) Impuesto de Radicación	4,000.0	4,000.0
(-) Depreciación	134,469.0	134,469.0
(-) Amortización		
Utilidad antes de ISR y PTU	716,071.0	814,162.0
(-) ISR	243,465.0	276,816.0
(-) PTU	(a)	81,416.0
UTILIDAD NETA	472,606.0	455,930

a) De acuerdo al Art. 126, Fracc. I, de la Ley Federal del Trabajo, se exceptúan de este pago las empresas de nueva creación durante el primer año de funcionamiento.

FUENTE: Elaboración propia, en base al presupuesto de ingresos y egresos y a las reglas y cálculos contables generales del estado de resultados.

CUADRO 47
FLUJO DE EFECTIVO
(Pesos)

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ENTRADAS	1,932,989.0	2,387,847.0	2,719,827.0	2,867,132.0	3,014,287.0	2,809,575.0	2,956,130.0	3,103,735.0	3,251,340.0	3,045,128.0	3,192,733.0
Aportaciones Socios	1,780,013.0										
Ventas		2,272,725.0	2,457,000.0	2,457,000.0	2,457,000.0	2,457,000.0	2,457,000.0	2,457,000.0	2,457,000.0	2,457,000.0	2,457,000.0
Caja Inicial		114,922.0	262,527.0	410,132.0	557,137.0	351,525.0	499,130.0	656,735.0	794,340.0	588,128.0	735,733.0
SALIDAS	1,818,067.0	2,125,120.0	2,309,395.0	2,309,395.0	2,663,212.0	2,309,395.0	2,309,395.0	2,309,395.0	2,663,212.0	2,309,395.0	2,337,090.0
Inversión Fija	1,653,874.0				353,817.0				353,817.0		27,695.0
Inversión Diferida											
Costos de Producción	1,214,880.0	1,301,064.0	1,301,064.0	1,301,064.0	1,301,064.0	1,301,064.0	1,301,064.0	1,301,064.0	1,301,064.0	1,301,064.0	1,301,064.0
Gastos de Venta	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0	60,000.0
Gastos de Administración	74,876.0	74,876.0	74,876.0	74,876.0	74,876.0	74,876.0	74,876.0	74,876.0	74,876.0	74,876.0	74,876.0
Reposición piedras p/mol.	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0	6,000.0
Mantenimiento	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0	15,000.0
Uniformes	7,200.0	7,200.0	7,200.0	7,200.0	7,200.0	7,200.0	7,200.0	7,200.0	7,200.0	7,200.0	7,200.0
Seguros	27,093.0	27,093.0	27,093.0	27,093.0	27,093.0	27,093.0	27,093.0	27,093.0	27,093.0	27,093.0	27,093.0
Impuesto de Radicación	4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0	4,000.0
ISR	243,465.0	276,816.0	276,816.0	276,816.0	276,816.0	276,816.0	276,816.0	276,816.0	276,816.0	276,816.0	276,816.0
PTU	0.0	81,416.0	81,416.0	81,416.0	81,416.0	81,416.0	81,416.0	81,416.0	81,416.0	81,416.0	81,416.0
Dividendos		472,606.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0
SALDO O CAJA FINAL	114,922.0	262,527.0	410,132.0	557,137.0	351,525.0	499,130.0	646,735.0	794,340.0	588,128.0	735,733.0	855,643.0

FUENTE: Elaboración propia, en base al presupuesto de ingresos y egresos, al estado de resultados y a las reglas y cálculos contables generales del flujo de efectivo.

CUADRO 48
ESTADO DE ORIGEN Y APLICACION DE LOS RECURSOS
(Pesos)

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ORIGENES	1,932,989.0	620,211.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0
Generación interna		620,211.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0	603,535.0
Utilidad Neta	472,606.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0
Depreciación	134,469.0	134,469.0	134,469.0	134,469.0	134,469.0	134,469.0	134,469.0	134,469.0	134,469.0	134,469.0	134,469.0
Amortización	13,136.0	13,136.0	13,136.0	13,136.0	13,136.0	13,136.0	13,136.0	13,136.0	13,136.0	13,136.0	13,136.0
Recursos Aportados	1,780,013.0										
APLICACIONES	1,819,067.0	472,606.0	455,930.0	455,930.0	809,747.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	809,747.0	455,930.0	485,625.0
Adquisición de Activos	1,819,067.0										
Fijos	1,653,874.0				353,817.0				353,817.0		27,695.0
Difendos	164,193.0										
Dividendos	472,606.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0	455,930.0
Caja al inicio		114,922.0	292,527.0	410,132.0	557,737.0	351,525.0	499,130.0	646,735.0	794,340.0	588,128.0	735,733.0
Superavit ó Déficit	114,922.0	147,605.0	147,605.0	147,605.0	(206,212.0)	147,605.0	147,605.0	147,605.0	(206,212.0)	147,605.0	119,910.0
CAJA FINAL	114,922.0	262,527.0	410,132.0	557,737.0	351,525.0	499,130.0	646,735.0	794,340.0	588,128.0	735,733.0	855,643.0

FUENTE: Elaboración propia, en base al estado de resultados, al flujo de efectivo y a las reglas y calculos contables generales del estado de origen y aplicación de los recursos.

CUADRO 49
ESTADO DE SITUACION FINANCIERA
 (Pesos)

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACTIVO CIRCULANTE	114,922.0	262,527.0	410,132.0	557,737.0	351,520.0	499,130.0	646,235.0	794,340.0	942,445.0	735,233.0	883,643.0
ACTIVO FIJO	1,652,374.0	1,366,422.0	1,231,060.0	1,097,481.0	1,318,339.0	1,182,210.0	1,047,801.0	913,432.0	1,132,760.0	998,311.0	891,537.0
Tarjetas	150,000.0										
Otros Cuentas	657,170.0										
Mueb. y Eq. de Proceso	913,151.0										
Eq. de Transporte	55,917.0										
Eq. de Oficina	27,985.0										
Otros	45,178.0										
Acumulacion de Activos					351,817.0				353,817.0		27,695.0
Depreciacion Acumulada		(134,489.0)	(268,938.0)	(403,407.0)	(527,078.0)	(672,345.0)	(808,814.0)	(941,283.0)	(1,075,752.0)	(1,210,221.0)	(1,344,690.0)
ACTIVO DIFERIDO	164,193.0	151,057.0	137,921.0	124,785.0	111,649.0	98,513.0	85,377.0	72,241.0	59,105.0	43,969.0	32,833.0
Elaboracion de Estudios	75,000.0										
Instalacion y Mantenim.	30,000.0										
Arrendam. y Puestas en Marcha	5,000.0										
Capitalizacion al Personal	1,000.0										
Otros	53,193.0	(13,198.0)	(26,272.0)	(39,408.0)	(52,544.0)	(65,680.0)	(78,816.0)	(91,952.0)	(105,088.0)	(118,274.0)	(131,360.0)
Amortizacion Acumulada											
ACTIVO TOTAL	1,932,989.0										
PASIVO TOTAL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
CAPITAL CONTABLE	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0
Capital Social	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0
Resultados Acumulados	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0
Reservados del Ejercicio	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0	472,606.0
Deudados Acumulados											
PASIVO + CAPITAL	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0	1,932,989.0

FUENTE: Elaboracion propia, en base a los estados de resultados, flujo de efectivo y de origen y aplicacion de los recursos; asi como a las reglas y calculos contables generales del estado de situacion financiera.

CAPITULO SEPTIMO

EVALUACION FINANCIERA

7.1.- GENERALIDADES

Con base en el conjunto de datos y estimaciones formuladas en el Estudio Financiero, se podrá conocer el probable rendimiento que el proyecto dará durante su vida útil. Es importante señalar que si bien se trata de una evaluación sobre rendimientos esperados y no reales, también se trata de una evaluación sobre datos financieros para cuyos cálculos se utilizó información real en los análisis de la oferta y la demanda, y en relación a los costos y gastos pre y operativos, es decir, aparte de ser este un proyecto basado en rendimientos esperados, también lo es para aplicarse como caso práctico.

Se puede decir que la evaluación financiera, en este caso, se refiere a un análisis microeconómico, en el cual se tomará como objeto de investigación a la "Planta Productora de Masa de Nixtamal", considerando únicamente los efectos directos en costos, gastos e ingresos valorados a precios de mercado.

Por su parte, los resultados de la evaluación se expresan en un conjunto de indicadores que medirán los beneficios esperados y las ventajas o desventajas de realizar la inversión.

En particular, la rentabilidad del proyecto se expresará en valores absolutos para los casos del valor actual neto y la relación beneficio/costo, determinandose la rentabilidad financiera del proyecto de acuerdo a los criterios que se señalan en sus respectivos apartados.

En el caso de la tasa interna de retorno, su rentabilidad se expresa en forma de porcentaje o tasa, la cual se podrá confrontar con la tasa de interés prevaleciente en el mercado de dinero (aplicable a un monto equivalente al que se pretende invertir en este proyecto), lo cual permitirá a su vez comparar y decidir sobre lo que resulte más rentable.

Por último, el cálculo del periodo de recuperación del capital solo señala el tiempo en que se podrá recuperar la inversión

7.2.- ELEMENTOS DE LA EVALUACION

La información básica que permita evaluar el proyecto se compone de los siguientes conceptos:

A)Monto de la inversión preoperativa total: \$ 1,932,989.0

B)Flujo Neto de Efectivo: se presenta en el cuadro No. 50 y se refiere a las inversiones originales y a los costos y gastos para cada año del horizonte del proyecto, en los cuales se incurrirá para generar los ingresos por ventas y el Flujo Neto de Efectivo. Por su parte, los valores recuperables en el onceavo mes se refieren al valor en libros al décimo mes de la maquinaria y equipo de proceso, al transporte y a la obra civil; así como a la totalidad del valor del equipo de oficina y del terreno.

C) Tasa de Interés de referencia: se refiere a la tasa de interés prevaleciente en el mercado de dinero para un monto de inversión similar al previsto en este proyecto, para lo cual se consideran los siguientes parámetros:

- Se toma como tasa de referencia la tasa de interés interbancaria de equilibrio o TIIE: 21 % anual.

CUADRO 50

FLUJO NETO DE EFECTIVO

(Pesos)

Años	Ingresos por Ventas	Costos y Gastos	ISR y PTU	Inversiones Fijas y Diferidas	Capital de Trabajo	Valores Recuperables	Flujo Neto de Efectivo
n	+	-	-	-	-	+	=
---0				1,665,091.0	114,922.0		(1,932,989.0)
1	2,272,725.0	1,409,049.0	243,465.0				620,211.0
2	2,457,000.0	1,495,233.0	358,232.0				603,535.0
3	2,457,000.0	1,495,233.0	358,232.0				603,535.0
4	2,457,000.0	1,495,233.0	358,232.0	353,817.0			249,718.0
5	2,457,000.0	1,495,233.0	358,232.0				603,535.0
6	2,457,000.0	1,495,233.0	358,232.0				603,535.0
7	2,457,000.0	1,495,233.0	358,232.0				603,535.0
8	2,457,000.0	1,495,233.0	358,232.0	353,817.0			249,718.0
9	2,457,000.0	1,495,233.0	358,232.0				603,535.0
10	2,457,000.0	1,495,233.0	358,232.0	27,695.0			575,840.0
11						787,023.0	1,478,923.0
			TOTAL	2,400,420.0	114,922.0	787,023.0	6,795,120.0

FUENTE: Estimación propia, en base a los montos de inversión preoperativa y al presupuesto de ingresos y egresos.

- Se toma como referencia esta tasa en virtud de ser la tasa máxima de referencia a la que se ajustan los intereses por concepto de ahorro bancario, y por que al ubicarse como tal, se podrá comparar con la tasa de rentabilidad del proyecto bajo una óptica de mayor seguridad.

Sin embargo, cabe aclarar que la tasa de interés que se otorgaría por ahorrar una cantidad similar al monto de inversión, oscila entre 15% y 16% anual, porcentajes inferiores a la TIE referida.

- Aun así, la máxima tasa de referencia del sistema financiero mexicano, que es la de los CETES (y a los cuales también se podría acceder con el monto de inversión planteado), se ubica en un rango que no supera el 20 % anual.

A)Horizonte del proyecto: 10 años

7.3.- INDICADORES PARA LA EVALUACION

7.3.1.- INDICADORES DE FLUJOS DESCONTADOS

Para la evaluación financiera del proyecto se utilizan los 4 indicadores siguientes:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Relación Beneficio/Costo (R B/C)
- Periodo de Recuperación del Capital (PRC)

Se denominan de flujos descontados porque toman en cuenta los diferentes valores de ingresos, costos y gastos en que se incurre en los diferentes años del horizonte del proyecto; esta consideración se realiza al actualizar los valores al presente, en la medida en que se descuentan (dichos valores) por medio de la tasa de interés de referencia (TIE en este caso), aplicada en las diferentes fórmulas de cada indicador, como se verá más adelante.

A) VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Se define como el ingreso neto que obtendrá la empresa a valores actualizados; con este indicador no se obtiene como resultado una rentabilidad en términos de tasa de interés, sino como valor absoluto, determinándose la conveniencia de llevar a cabo el proyecto conforme a los siguientes criterios:

VAN positivo: el proyecto se acepta

VAN negativo: el proyecto se rechaza

VAN = 0: el proyecto es indiferente o se rechaza

FORMULA:

$$\text{VAN} = (\text{inversión total}) + \text{suma} \frac{\text{flujos netos de efectivo}}{(1 + \text{tasa de descuento})^n (\text{años horizonte})}$$

Tasa de actualización = TIIE 21 %

CALCULO DEL VAN:

$$\begin{aligned} \text{VAN} &= (1,932,989) + \frac{620,211}{(1.21)^1} + \frac{603,535}{(1.21)^2} + \frac{603,535}{(1.21)^3} + \\ &\quad \frac{249,718}{(1.21)^4} + \frac{603,535}{(1.21)^5} + \frac{603,535}{(1.21)^6} + \frac{603,535}{(1.21)^7} + \\ &\quad \frac{249,718}{(1.21)^8} + \frac{603,535}{(1.21)^9} + \frac{575,840}{(1.21)^{10}} + \frac{787,023}{(1.21)^{11}} = \\ \text{VAN} &= (1,932,989) + 512,571 + 413,380 + 340,980 + \end{aligned}$$

116,691	+	233,025	+	192,208	+	158,825	+
54,405	+	108,549	+	85,563	+	181,624	=
VAN	=	(1,932,989)	+	2,312,883	=	379,894	

RESULTADO: 379,894.0

Como se puede observar el resultado del VAN es positivo, lo cual indica que el proyecto es aceptable.

B) TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Este indicador refleja bajo una óptica de racionalidad y eficiencia financiera el rendimiento de los recursos invertidos, por lo cual junto con el VAN, son indicadores determinantes para precisar la factibilidad de llevar a cabo el proyecto.

La TIR, al contrario del VAN, si se refleja como una tasa de interés, y se define de dos formas que se complementan:

1. Es la tasa que hace nulo el VAN, es decir, cuando éste se hace cero. y
2. Es la máxima tasa de interés que se puede pagar, o que gana el capital no amortizado en un periodo de tiempo y que conlleva la recuperación o consumo del capital.

A su vez, la TIR se puede comparar con la tasa de referencia bancaria, observándose cual de las dos proporciona mayor rentabilidad.

CALCULO DE LA TIR

El valor exacto de la TIR se calculará por medio de la fórmula de interpolación, para la cual se determinarán previamente dos tasas con sus respectivos valores actuales netos, de las cuales, una calculará un VAN positivo y la otra lo calculará negativo.

El cálculo de la primera tasa se efectúa en base al promedio de flujos netos de efectivo positivos entre 1.5, y posteriormente entre la sumatoria de los montos negativos del flujo:

$$1a \text{ tasa} = \frac{617,738}{1.5} = \frac{411,825}{1,780,013} = 23$$

Calculo del VAN con tasa 1 de 23% :

$$\begin{aligned} \text{VAN} &= (1,932,989) + \frac{620,211}{(1.23)^1} + \frac{603,535}{(1.23)^2} + \frac{603,535}{(1.23)^3} + \\ &\quad \frac{249,718}{(1.23)^4} + \frac{603,535}{(1.23)^5} + \frac{603,535}{(1.23)^6} + \frac{603,535}{(1.23)^7} + \\ &\quad \frac{249,718.0}{(1.23)^8} + \frac{603,535}{(1.23)^9} + \frac{575,840}{(1.23)^{10}} + \frac{787,023}{(1.23)^{11}} = \end{aligned}$$

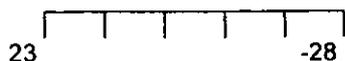
$$\begin{aligned} \text{VAN} &= (1,932,989) + 504,237 + 399,692 + 324,481 + \\ &\quad 109,047 + 214,781 + 174,432 + 141,675 + \\ &\quad 47,656 + 43,717 + 72,615 + 80,720 = \end{aligned}$$

$$\text{VAN} = (1,932,989) + 2,113,053 = 180,064$$

Para encontrar la tasa cuyo VAN resulte negativo se aplicará al procedimiento anterior diferentes tasas, aumentando de 5 en 5 puntos porcentuales a la tasa 1 hasta encontrar dicha tasa con VAN negativo. Este procedimiento infiere que la tasa a determinar se encuentre por tanteos.

Calculo del VAN con tasa 2 de 28 % = - 78,511

De lo anterior se deduce que el valor exacto de la TIR se encuentra en el rango entre las tasas 1 y 2, ó en el rango:



Cálculo del valor exacto de la TIR por interpolación:

FORMULA:

$$TIR = \frac{T2 (VAN T1) - T1 (VAN T2)}{(VAN T1 - VAN T2)}$$

CALCULO:

$$TIR = \frac{28(180,064) - 23(-78,511)}{180,064 - (-78,511)} = \frac{6,847,545}{258,575} = 26.5$$

RESULTADO: 26.5 %

El 26.5 % representa la rentabilidad anual constante para un periodo de 10 años, o bien, la tasa anual máxima de interés que se puede pagar por este financiamiento a un plazo de 10 años.

A su vez, esta tasa se refleja en una rentabilidad óptima, al ubicarse en 5.5 puntos porcentuales por arriba de la tasa de interés interbancaria de equilibrio, referencia máxima de las tasas de interés comerciales de inversión a plazo fijo.

C) RELACION BENEFICIO / COSTO (R B/C)

Este indicador se define como la relación entre los beneficios y los costos de un proyecto, a valores actualizados, determinándose la opción de llevar a cabo o no el proyecto de acuerdo a los siguientes criterios:

Relación B/C mayor a 1: El proyecto se acepta

Relación B/C igual a 1: El proyecto es indiferente o se rechaza

Relación B/C menor a 1: El proyecto se rechaza

CALCULO DE LA RELACION BENEFICIO COSTO:

FORMULA:

$$R B/C = \frac{\text{Sumatoria de los beneficios}}{\text{Sumatoria de las inversiones}}$$

CALCULO:

La sumatoria de los beneficios a valores actualizados se toma del cálculo del Valor Actual Neto (inciso "a"), y las inversiones representan la inicial.

$$R B/C = \frac{2,312,883}{1,932,989} = 1.2$$

El resultado de la relación beneficio/costo de 1.2 indica que el proyecto es aceptable.

D) PERIODO DE RECUPERACION DEL CAPITAL (PRC)

El Periodo de Recuperación del Capital a Valor Actualizado es el periodo de tiempo durante el cual las inversiones son recuperadas a partir de los flujos de fondos descontados o actualizados, por lo cual no es un indicador de rentabilidad en sí.

CALCULO DEL PRCVA:

Para el cálculo de este indicador se utilizarán las cifras registradas en el cuadro No. 51

FORMULA:

$$PRCVA = N - 1 + \frac{(FAD)n - 1}{(FD)n}$$

Donde:

N = Año en que cambia de signo el flujo acumulado descontado

(FAD) $n - 1$ = Flujo de efectivo descontado acumulado del año previo a N

(FD) n = Flujo descontado de N

CUADRO 51

FLUJOS DE EFECTIVO NETOS, DESCONTADOS Y DESCONTADOS ACUMULADOS PARA EL CALCULO DEL PRCVA

Año	Flujo Neto	Flujo descontado al 20%	Flujo de Efectivo Descontado Acumulado
0	(1,780,013)	(1,932,989))	(1,932,989)
1	620,211	512,571	(1,420,418)
2	603,535	413,380	(1,007,038)
3	603,535	340,980	(666,058)
4	249,718	116,691	(549,367)
5	603,535	233,025	(316,342)
6	603,535	192,208	(124,134)
7	603,535	158,825	34,691
8	249,718	54,405	89,096
9	603,535	108,549	197,645
10	575,840	85,563	283,208
11	787,023	96,686	379,894

CALCULO:

$$\text{PRCVA} = 7 - 1 + \frac{124,134}{158,825} = 6.8 \text{ años}$$

RESULTADO: 6.8 AÑOS

Se espera por lo tanto, que la recuperación del capital invertido sea en un periodo de 6.8 años, a partir del inicio de operaciones de la planta.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

A) Derivado de los análisis de la demanda y la oferta que se efectuaron sobre el área de mercado que se seleccionó para vender el producto, se detectó una demanda insatisfecha de 20,736 kilos de masa al día (detección indirecta hecha a través de la demanda insatisfecha de tortilla). Este volumen representa el rango (de 0 a 20,736 kilos) de demanda que se podrá cubrir con la producción de 9,750 kilos de masa al día, según el diseño de la maquinaria y equipo principal. Sin embargo y no obstante esta capacidad de diseño, la producción se podrá ampliar dentro del rango referido y de acuerdo a la capacidad financiera de los inversionistas.

Por otra parte, la cuantificación de la demanda insatisfecha detectada en el área de mercado seleccionada, representa a su vez la ubicación del proyecto como **socialmente necesario**.

Como resultado de lo anterior, se deberá proceder en la práctica a focalizar las tortillerías a las que se abastezca el déficit de masa, así como los volúmenes diarios que se cubrirán (según el número de

tortillerías, hasta por los 9,750 kilos de masa al día), para lo cual se requerirá la firma de un convenio de compra-venta por un tiempo determinado.

B) Sin embargo y no obstante la demanda insatisfecha cuantificada, no se puede omitir la utilidad de este proyecto a través de otras dos opciones:

- Instalar 8 tortillerías aproximadamente como complemento a la inversión de la planta, a las cuales se les abastezca 1,219 kilos de masa al día (por tortillería). Esta situación implicaría otro estudio complementario sobre la factibilidad para la instalación de dichas tortillerías. y
- Establecer un convenio con 8 tortillerías sin molino ya existentes, a las cuales se les abastezca en su totalidad los kilos de masa señalados en la viñeta anterior.

C) Resulta factible financieramente implementar los mecanismos anotados en los apartados 1.4.3 y 1.7.2, a fin de procurar un proyecto salubre.

D) De acuerdo al estudio sobre la delimitación del área de mercado que se seleccionó para vender el producto, resulta factible abarcar los municipios de Atenco, Chiáutla, Chiconcuac, Papalotla, Tepetlaoxtoc, Texcoco y Tezoyuca, en virtud de representar en conjunto una zona real y potencialmente en crecimiento, tanto económico como poblacional, toda vez que se ubica como área relativamente conurbada al Distrito Federal¹ (importancia que radica en la metropolización de éste, es decir, en su desplazamiento urbano hacia la periferia), y su vez, como polo de fuerte crecimiento

¹ Exceptuando Texcoco y Atenco, oficialmente no se consideran estos municipios como área conurbada del Distrito Federal, o como parte de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

poblacional, esto último derivado del crecimiento natal y en mayor grado de la migración hacia esta zona.¹

E) Como resultado del Estudio de Disponibilidad de la Materia Prima Básica, se considera la negociación para la adquisición de maíz subsidiado vía CONASUPO, toda vez que el calcular el proyecto con precios libres del maíz supondría sugerir la liberalización del precio de la tortilla, tema diferente al análisis central del proyecto mismo.² En este sentido, la solicitud a CONASUPO se efectuará de acuerdo a la normatividad que se estipula en el "Decreto que establece un subsidio a la tortilla de maíz para consumo humano de precio controlado" del 31 de mayo de 1996.

Para este fin, resulta viable la presentación de este proyecto como estudio que demuestra la factibilidad técnica y financiera para la instalación de una planta productora de masa de nixtamal, con las especificaciones y dimensiones que aquí se determinan.

Por otra parte, la disponibilidad de los insumos auxiliares no presenta algún problema, siendo éstos de fácil adquisición.

F) En relación al estudio de la macro y microlocalización, resulta factible instalar la planta en el Municipio de Texcoco, en la zona oriente del Estado de México; toda vez que los análisis sobre la geografía, socioeconomía, infraestructura y políticas de gobierno estatales y municipales no imponen obstáculos determinantes para su localización en dicha zona. En relación al Estado de México, este se ubica como una de las entidades del país con mayor desarrollo económico, y en particular industrial, lo que representa tener las condiciones económicas, de infraestructura e institucionales adecuadas y con probada experiencia. Y en relación al municipio de

¹ Para 1990, el 40% de la población en el estado había nacido en otras entidades (ver inciso A del apartado 3.1.2)

² Ver introducción.

Texcoco, los indicadores climáticos y orográficos no imponen condiciones extremas que impliquen gastos adicionales para conservar y trasladar el producto; los carreteros y de infraestructura básica representan las condiciones adecuadas para la operación de la empresa; los de educación y calificación de la mano de obra propician la contratación de personal con capacidad profesional; y los de políticas públicas de fomento no inhiben la instalación de la empresa tanto en el estado como en el municipio. Por otra parte, las demás actividades que se desarrollan tanto en Texcoco como en toda el área de mercado (y que van en crecimiento y diversificación), son un aliciente para la ubicación de una planta productora de alimento humano, como condición necesaria para el florecimiento de aquellas.

Asimismo, se considera óptima la localización planteada en el apartado 3.2.6, a fin de reducir los costos del flete para transportar la masa.

G)A partir del análisis técnico del proyecto, resulta **técnicamente factible** la construcción de la obra civil y la adquisición de la maquinaria y equipo necesario para la instalación y montaje de una planta que produzca 9,750 kilos de masa al día. En virtud de que la maquinaria y equipos de proceso se encuentran disponibles en las características y cantidades requeridas; además de estar respaldada la instalación por la experiencia de la empresa proveedora, la cual tiene a su vez la ventaja de producir la maquinaria en el país, evitando así gastos adicionales de importación.

Referente a la obra civil, ésta también resulta **técnicamente factible** de realizar, pues en México existe una alta capacidad de ingeniería civil para construir, en este caso, el silo subterráneo, y por otro lado, la obra civil restante representa la aplicación de ingeniería civil común (o de no alta especialización).

- H) La estructuración jurídica y administrativa del proyecto, resulta indispensable para el desarrollo ordenado de la empresa. Para tales fines resulta viable la constitución de una Sociedad Anónima de Capital Variable, en cuyo contrato social se estipulen las reglas que normen el desarrollo formal de la empresa y el comportamiento de los socios en la misma, sin embargo, esto solo se formalizará durante el consenso real de los diversos intereses de los inversionistas.
- I) Como resultado del estudio financiero en general, se calculan utilidades netas anuales por 472,606.00 pesos para el primer año de operaciones, y por 455,930.0 pesos para los años 2 al 10. Cabe recordar que estas utilidades son consideradas en su totalidad como dividendos netos repartibles.
- J) De acuerdo al mismo estudio, se calculan flujos de efectivo anuales, de los cuales se podrá disponer hasta por los montos anuales registrados en la caja final del estado de origen y aplicación de los recursos. Cabe señalar que este efectivo disponible resulta independientemente de las utilidades netas anuales referidas en el inciso I).
- K) Con respecto al cálculo del **punto de equilibrio**, para el primer año de operaciones se deberá llegar a un monto de ventas por 993,508.0 pesos, y por 1,081,170.0 pesos anuales durante los años 2 al 10, a fin de no incurrir en pérdidas. Los montos anteriores significarán a su vez ventas por 1,419,297 kilos de masa para el primer caso, y por 1,544,528 kilos para el segundo.

Estas cifras muestran que se requiere vender cantidades menores a las estimadas para lograr que los ingresos sean iguales a los costos y gastos, lo que significa que se pueden obtener ganancias aun sin llegar a vender el total de la producción estimada.

L) Finalmente, derivado de la aplicación de los indicadores de evaluación financiera del proyecto, específicamente del **Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Relación Beneficio/Costo**, resulta **factible financieramente** el llevar a la práctica el proyecto, toda vez que el VAN resulta positivo, la TIR se ubica como una tasa de rentabilidad mayor a la prevaleciente en el mercado de dinero para montos de inversión similares, y la R B/C resulta mayor a 1. Por su parte, el **Periodo de Recuperación del Capital** invertido se calcula en 6.8 años.

RECOMENDACIONES

A) Se requiere que en la práctica se precise la ubicación exacta en planos de la planta, en la zona oriente del municipio de Texcoco.

B) Asimismo, se requiere se precise en la práctica la distribución exacta en planos de la obra civil y de la maquinaria y equipos. En este sentido, para los incisos A) y B) resultará indispensable la asesoría de NIXTAMEX.

C) Se recomienda realizar en el corto o mediano plazo un estudio de factibilidad anexo que permita determinar la viabilidad comercial, técnica y financiera de reutilización del nejayote para fines de alimento animal (especialmente piscícola); así como para la incorporación de una planta tratadora de este tipo de agua residual que inhiba el impacto ecológico negativo.

Para este fin, se sugiere a su vez que se tenga contacto con la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México.¹

¹ Se sugiere contacto a través de la Doctora María del Carmen Durán (ver apartado 4.2.2.1).

- D) Se recomienda que el proyecto sea llevado a cabo por un grupo de tortilleros y molineros de la zona oriente del Estado de México, particularmente del municipio de Texcoco y otros colindantes, en virtud de la importancia que tiene la delimitación de este proyecto para esa zona, y del conocimiento amplio que de ella tienen dichos tortilleros y molineros.
- E) Se recomienda que se tenga contacto estrecho con el Instituto de Salud del Estado de México, a través de la Jurisdicción Sanitaria No. 8 con sede en Texcoco, a fin de propiciar el intercambio de información, ideas y experiencias que impulsen un manejo higiénico de la masa y la tortilla.
- F) Se propone que se considere en el corto o mediano plazo ampliar la capacidad de producción para aumentar la oferta dentro del rango de demanda insatisfecha detectado.
- G) Finalmente, se recomienda que los interesados en el proyecto participen activamente en la conformación de una cultura que aliente los siguientes principios:
- Mantenimiento en el tiempo de la producción y consumo de la **tradicional** tortilla de masa de nixtamal
 - Consecución de una producción y comercialización **salubre e higiénica** tanto de la masa de nixtamal como de la tortilla. y
 - Los dos principios anteriores como condición necesaria para mantener a la tortilla como un alimento que represente dignamente a la tradicional cultura alimentaria de México.

-
- Ingresos estimados años 2 al 10: 2,457,000.00 pesos
 - Egresos estimados años 2 al 10: 1,642,838.00 pesos
 - Utilidades estimadas año 1: 472,606.0 pesos al año
 - Utilidades estimadas años 2 al 10: 455,930.00 pesos anuales
 - Punto de Equilibrio año 1: 993,508.00 pesos de ventas
 - Punto de Equilibrio años 2 al 10: 1,081,170.0 pesos de ventas
 - Valor Actual Neto: 379,894.00 pesos
 - Tasa Interna de Retorno: 26.5
 - Relación Beneficio/Costo 1.2
 - Periodo de Recuperación del Capital: 6.8 años

RESUMEN

- Tema: Estudio de Factibilidad Técnica y Financiera para la Instalación de una Planta Productora de Masa de Nixtamal en el Municipio de Texcoco, Estado de México.
- Producto: Masa de nixtamal.
- Características principales: Se trata de un alimento humano que se consume a través de la tortilla por parte de la inmensa mayoría de la población mexicana.
- Subproducto con posible utilización para alimento piscícola: Nejayote o agua residual.
- Producto sustituto: Masa de harina de maíz.
- Normas oficiales de calidad: Solo se realizan monitoreos sobre muestras de masa y tortilla para verificar su sanidad, por parte del Instituto de Salud del Estado de México.

-
- Area de mercado a abastecer: Municipios de Atenco, Chiautla, Choconcuac, Papalotla, Tepetlaoxtoc, Texcoco y Tezoyuca.

 - Factores determinantes para delimitar esta área de mercado: Importante crecimiento económico y poblacional (natal y por migración), debido principalmente a la metropolización del Distrito Federal hacia los municipios periféricos.

 - Demanda insatisfecha detectada en el área de mercado para 1998: 20,736.0 kilos de masa al día.

 - Precio del maíz: 600.00 pesos por tonelada a precio subsidiado (es el esquema bajo el cual se pretende operar).

 - Precio del producto: .70 centavos por kilo de masa

 - Macrolocalización de la Planta: En el Estado de México

 - Microlocalización de la Planta: En el Municipio de Texcoco

 - Tamaño de la Planta: Con capacidad para producir 9,750.0 kilos de masa al día.

 - Organización de la empresa: Mediante la constitución de una Sociedad formal y reconocida.

 - Inversión total del proyecto: 1,932,989.00 pesos

 - Ingresos estimados año 1: 2,272,725.00 pesos

 - Egresos estimados año 1: 1,556,654.00 pesos
-

-
- Ingresos estimados años 2 al 10: 2,457,000.00 pesos
 - Egresos estimados años 2 al 10: 1,642,838.00 pesos
 - Utilidades estimadas año 1: 472,606.0 pesos al año
 - Utilidades estimadas años 2 al 10: 455,930.00 pesos anuales
 - Punto de Equilibrio año 1: 993,508.00 pesos de ventas
 - Punto de Equilibrio años 2 al 10: 1,081,170.0 pesos de ventas
 - Valor Actual Neto: 379,894.00 pesos
 - Tasa Interna de Retorno: 26.5
 - Relación Beneficio/Costo 1.2
 - Periodo de Recuperación del Capital: 6.8 años