

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

ESCUELA DE AGRICULTURA



**Evaluación de 11.000 Ha. Regables en el  
Municipio de Xicotencatl, Tams.**

**T E S I S**

Que para obtener el título de :  
**INGENIERO AGRONOMO**  
p r e s e n t a :  
**SALVADOR MIGUEL TREJO LUNA HERREJON**

---

Guadalajara, Jal.

1975

Como reconocimiento a su  
inquebrantable cariño, in-  
condicional apoyo

e

imperecedera comprensión  
a mis padres: Felipe Trejo Luna E.  
Ma. de la Paz Herrejón de Trejo Luna.

Con la seguridad en la con-  
servación de unión y cariño  
que nos impone el ejemplo  
de nuestros padres, a mis -  
hermanos: Alicia, Felipe de Jesús,  
Ma. de la Paz y Luis Gerardo.

A mis abuelos paternos: Severino Trejo Luna (Q.E.P.D.)  
Ma. de Jesús Escobedo de Trejo Luna (Q.E.P.D.).

A mis Abuelos maternos: Jesús Herrejón Pimentel  
Ma. de la Paz Sámano de Herrejón (Q.E.P.D.).

A mis asesores de Tesis:

Ing. Rigoberto Parga Iñíguez

Ing. Eleno Félix Fregoso

Ing. M.C. Francisco Calderón Calderón

A la Universidad de Guadalajara

A mi Escuela de Agricultura y a

mis maestros.

A los integrantes de la Generación 68-73

"ING. RAUL PALACIOS AVILES"

A la "BASE" y a

Concepción Gutiérrez y Gutiérrez.

A todas las personas que poniendo de manifiesto su estimación me brindaron su ayuda y estímulo durante mi formación profesional.

## C O N T E N I D O

### INTRODUCCION

Capítulo I	DESCRIPCION ACTUAL DEL AREA
1.1	Localización
1.2	Características físicas
1.2.1	Climatología
1.2.2	Orografía
1.2.3	Hidrografía
1.2.4	Cubierta Vegetal
1.2.5	Suelos
1.2.6	Hidrología
1.3	Condiciones demográficas
1.3.1	Población total
1.3.2	Estructura de la población por sexo y edad
1.3.3	Concentración y dispersión demográfica
1.3.4	Crecimiento de la población
1.3.5	Proyecciones
1.4	Aspectos socio económicos
1.4.1	Ocupación
1.4.1.1	Niveles de ingreso
1.4.1.2	Población económicamente activa por ramas de actividad
1.4.1.3	Mano de obra temporal y permanente
1.4.2	Estructura productiva
1.4.2.1	Producción Agrícola Actual
1.4.2.1.1	Superficie
1.4.2.1.2	Volumen de producción
1.4.2.1.3	Precios
1.4.2.1.4	Costos de Producción

- 1.4.2.1.5 Utilidades
- 1.4.3 Tenencia de la tierra
  - 1.4.3.1 Ejidatarios en el Area del proyecto
  - 1.4.3.2 Pequeños propietarios en el área del proyecto
  - 1.4.3.3 Colonos en el área del proyecto
  - 1.4.3.4 Distribución de la tierra por rangos de superficie y tipo de tenencia
- 1.4.4. Crédito
  - 1.4.4.1 Superficie de cultivos habilitados
  - 1.4.4.2 Atención de la superficie
  - 1.4.4.3 Tipo de crédito
- 1.4.5 Mercado y comercialización
  - 1.4.5.1 Características de los productos
  - 1.4.5.2 Apreciación del mercado de los cultivos propuestos
  - 1.4.5.3 Mercado nacional y regional
  - 1.4.5.4 Destino de la producción
  - 1.4.5.5. Características de la población del mercado regional y nacional.
- 1.4.6 Organización
  - 1.4.6.1 Asociaciones existentes
    - 1.4.6.2. Formas de operación
- 1.4.7. Aspectos sociales

Capítulo II INGENIERIA DEL PROYECTO

- 2.1 Obras básicas
- 2.2 Obras complementarias
- 2.3 Costo de las obras
- 2.4 Calendarización de las inversiones

Capítulo III SITUACION FUTURA (11 000 HECTAREAS)

- 3.1 Cultivos y superficies propuestas
- 3.2 Producción esperada
- 3.3 Tenencia de la tierra
- 3.4 Necesidades de crédito
- 3.5 Asistencia Técnica

Capítulo IV EVALUACION

- 4.1 Indices de evaluación sin considerar las 5 800 Ha.  
de caña de azúcar del distrito de riego 29 Xicotencatl
- 4.2 Evaluación del proyecto completo de 16 800 Ha.
  - 4.2.1 Evaluación privada
  - 4.2.2 Evaluación social

Capítulo V RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Bibliografía

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

De los 61 000 millones que del gasto público se destinaron en el presente año a las actividades agropecuarias, un 19.7% están siendo empleadas en la construcción de obras hidráulicas que permitan la captación de agua e incorporación de tierras agrícolas al riego.

De lo anterior se desprende la importancia que representa conocer la redituabilidad de esas cuantiosas inversiones, lo que es factible mediante evaluaciones que consideren en forma cuantitativa los costos y beneficios generados por ese tipo de obras.

En este trabajo se efectúa la evaluación de 11 000 hectáreas que se abrirán al riego en el Mpio. de Xicotencatl, Tamps., cuyas obras - las ejecutará la Secretaría de Recursos Hidráulicos a partir de 1976, y consistirán en :

- 1 - Presa derivadora
- 2 - Presa de almacenamiento
- 3 - Sistema de riego y drenaje
- 4 - Caminos
- 5 - Casas para canaleros
- 6 - Líneas telefónicas
- 7 - Trabajos preagrícolas correspondientes

De las 11 000 Ha. señaladas, 2 972 se están explotando actualmente bajo régimen de temporal.

La irrigación de la superficie mencionada beneficiará a 899 agricultores y 4 495 habitantes que dependen directamente de las actividades agrícolas.

CAPITULO I  
DESCRIPCION ACTUAL DEL AREA



## 1.1. LOCALIZACION

El área del proyecto se encuentra en el Estado de Tamaulipas, Municipio de Xicotencatl, en la parte media de la cuenca del Rio Guayalejo, entre los paralelos 22°04' y 98°45' longitud oeste. (4)

## 1.2. CARACTERISTICAS FISICAS

### 1.2.1. Climatología

El clima que prevalece en la región es del tipo semiárido con pequeña cantidad de agua, megatérmico y con régimen normal de calor, según la clasificación del Dr. Thorntwaite.

La precipitación pluvial observada en la última década establece una media anual que oscila entre los 650 y los 850 milímetros con una incidencia mayor en los tres meses comprendidos entre junio y octubre.

Respecto a la temperatura, las observaciones muestran una media anual de 25.5°C, con un máximo de 46.5°C en el mes de mayo y un mínimo de -2°C en el mes de enero.

En cuanto a la evaporación, se ha establecido una media anual de 1 990 milímetros con máxima de 279 en el mes de mayo y mínima de 83 en el mes de enero. (4) op. cit.

### 1.2.2. Orografía

Los suelos del área son en general planos, ligeramente ondulados, con pendientes de 0.5 a 3 por ciento.

La altitud de la región es de 50 a 125 metros. (Anexo 1) (4) op.cit.

### 1.2.3. Hidrografía

En la zona del proyecto se tiene como afluente principal al río Guayalejo, el cual constituye el límite de la zona del estudio en un tramo aproximado de 20 kilómetros. La cuenca se extiende en semicírculo bordeando el área del proyecto por las partes norte, oeste y sur, en cuyo cauce confluyen pequeños arroyos en dirección de norte a sur.

El río Guayalejo tiene origen en los contrafuertes de la Sierra Madre Oriental, en los límites de Nuevo Leon y Tamaulipas, donde se conoce con el nombre de río Alamos. Sigue en dirección sur y se une con el río Maravillas a una altitud de 1 000 metros. En este punto se llama río Chihue. Aguas abajo, a una altitud de 530 metros, se une el río Jaumave y desde este lugar toma el nombre de río Guayalejo.

A 18 kilómetros al oriente de Llera, Tamps., su cauce describe una amplia curva en la que recibe el caudal del río Sabinas, a 10 kilómetros de Xicotencatl.

Debido a la ligera pendiente que existe en la cuenca del río en este municipio, la corriente se va amansando y escurre suavemente sobre la planicie a una altitud de 90 metros.

Los afluentes en este tramo son el Arroyo Caballero y los Ríos La Cañada, San Isidro y Sabinas. En su curso hacia el Golfo confluye con el río Comandante a una altitud de 60 metros, de donde cambia su dirección con rumbo al oriente, teniendo contribuciones importantes de los Ríos Frio y Mante. No obstante que estos tienen una cuenca de drenaje superficial reducida, sus escurrimientos son considerables debido a que provienen de

manantiales alimentados por escurrimientos de alumbramientos subterráneos. Las dos corrientes son aprovechadas con obras de riego y los volúmenes no desviados desfogan al río Guayalejo. Aguas abajo de este sitio y a 35 kilómetros de Magiscatzín, recibe aportaciones del río San Vicente y Tantoán, cambiando de curso en esta última confluencia con dirección hacia el sureste. Desde este sitio es conocido como río Tamesí, siendo de poca pendiente y formando meandros, características de un río senil; atravieza amplios cuerpos de agua como son las lagunas de La Culebra, La Tortuga, Champayán, etc., y se une al río Pánuco en las proximidades de Tampico, donde desemboca al Golfo de México. (4) op.cit.

#### 1.2.4. Cubierta Vegetal

Se pueden distinguir tres tipos de vegetación en la zona de estudio, determinados por variaciones edáficas más que climatológicas.

A continuación se detallan las especies predominantes en cada tipo de vegetación :

a) Vegetación de galería :

Es una vegetación densa, constituida principalmente por árboles altos, tales como : Ceiba pentandra (ceiba), -- Enteriolobium eyelocarpum (orejón), Ficus sp (higerón), Populus arizonica (olmo), Salix sp (sauce).

b) Selva baja espinosa caducifolia :

Las especies más comunes de encontrar en este tipo de vegetación son Pithecolabium flexicaule (ébano), Pithecolabium brevifolium (tenaza) Phillostylon brasiliense (ceron), Pithecolabium sp (pichijeno), Prosopis juliflo

ra (mezquite), Randia sp (cruqueta), Acacia farneciana - (hizache), etc. En las áreas inundables : Mimosa pigra - (choreno).

c) Matorral subinerme :

Las especies que caracterizan a este tipo de vegetación - son : Helictta parvifolia (barreta), Cardia boissiere - (anacahuita o trompillo), Celtis palida (granjeno), Pisi dia piscipula (chijol), etc. (4) op.cit.

### 1.2.5. S u e l o s

El río Guayalejo ha tenido gran importancia por la aportación de diversos materiales dando lugar a la formación de tierras de "Barrote" que constituyen terrazas aluviales en ambas márgenes de su cauce con mayor o menor amplitud, según la topografía del terreno.

La constitución mineralógica de estos suelos aluviales es de origen continental y marino de diferente granulometría que es erosionada en su curso y acumulada periódicamente cuando ocurren desbordamientos por efecto de fuertes lluvias o por perturbaciones ciclónicas. Se puede considerar este río de acción más constructiva que destructiva por la aportación de materiales en suspensión.

En el área de estudio existen dos grupos de suelos que son : - los de coloraciones grises oscuras con texturas arcillosas y los de coloraciones café grisáceos de tonalidades café pálido y amarillentas con texturas medias.

Los dos grupos de suelos mencionados se incluyen dentro de --

Las unidades denominadas : Vertisoles, Fluvisoles y Rendzinas.

Las características principales de estas unidades son :

Vertisoles :

Suelos originados a partir de lutitas con profundidades que varían de 80 a 20 centímetros de color gris oscuro con tonalidades que van del café grisáceo al gris claro, de textura arcillosa y estructura en bloques angulares y columnas; la pérdida de humedad ocasiona que se agrieten. En ocasiones estos suelos presentan acumulaciones de carbonato de calcio y sulfato de calcio (yeso) en los horizontes inferiores, ocupando estos suelos un 70% del área bajo estudio.

Fluvisoles :

Esta unidad comprende suelos profundos de origen aluvial diverso, producto de acarreo o acumulación de materiales de textura franco arcillolimosas y francoarcillosas de coloraciones café grisáceos. Se localizan en la margen izquierda del río Guayalejo, ocupando un 13 por ciento del área bajo estudio.

Rendzinas :

Suelos sedentarios de rocas calcáreas ligeramente evolucionadas de poco espesor que reposan directamente sobre conglomerados cimentados por fragmentos calcáreos. Son en su horizonte superficial de color gris oscuro, de textura arcillosa, estructura granulada o angulosa, localizándose en las zonas onduladas y de lomeríos, con apro

ximadamente el 12 por ciento del área de estudio.

Dentro de estas unidades se identifican cuatro series de suelos : Margosa, Guayalejo, Méndez y Reynosa, las cuales ocupan las superficies que se indican a continuación :

<u>Serie</u>	<u>Superficie en Hectáreas</u>
Margosa	18 020
Guayalejo	3 040
Méndez	3 460
Reynosa	2 980
<hr/>	
S u m a .....	27 500

De acuerdo a la clasificación de tierras con fines de riego - utilizada por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, las series descritas comprenden las siguientes clases de tierras : Margosa, tierra de segunda-clase; Guayalejo, Méndez y Reynosa, tierras de primera clase. La superficie en hectáreas que cubre cada clase de tierra se indica a continuación:

<u>Clase</u>	<u>Superficie</u>	<u>Por Ciento</u>
1a.	9 480	34.47
2a.	18 020	65.53
<hr/>		<hr/>
S u m a :	27 500	100.00

( Anexo 1)

#### 1.2.6. Hidrología

En comparación con la magnitud de los escurrimientos de la - cuenca, el aprovechamiento de volúmenes disponibles es reducido por la - falta de obras hidráulicas para dominar los terrenos de temporal.

Próximos a la zona de estudio existen distritos de riego con aprovechamientos de las aguas mediante obras derivadas que se mencionan a continuación :

- 1) Aguas arriba se encuentra la zona de Llera, que aprovecha las aguas del río Guayalejo en reducidas superficies (500 hectáreas).
- 2) Contiguo al área de estudio, en su parte occidental, se aprovechan las aguas del río Guayalejo para riego de 6 000 hectáreas de terrenos sobre la margen izquierda. Esto se hace mediante la presa derivadora El Conejo, creando el distrito de riego de Xicotencatl.
- 3) Próximo a la zona de estudio se encuentra el distrito de riego de Río Frío, que mediante una presa derivadora riega aproximadamente 7 000 hectáreas con dos canales principales : Alto y Bajo. Estas aguas provienen de los manantiales de Poza Azul y Nacimiento.
- 4) Es importante también mencionar el distrito de riego de El Mante con una superficie de 23 000 hectáreas. Sus aguas provienen de manantiales y se derivan del río Mante mediante la presa de la Aguja, dominando el área de riego con los canales Este y Oeste.

Por otra parte, se aprovechan las aguas del río Guayalejo en su margen derecha mediante bombeo con el sistema de "Saca de Agua".(4) op.cit.

### 1.3. CONDICIONES DEMOGRAFICAS

De acuerdo con las investigaciones de campo y otras informa-

ciones estadísticas, a continuación se describen las principales características demográficas de la región.

### 1.3.1. Población Total

Con el objeto de aportar mayor claridad, se presenta el siguiente cuadro, en el que se inserta la composición de los diferentes estratos de población en el período 1950, 1960 y 1970.

CUADRO No. 1

#### PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA POBLACION DEL MUNICIPIO DE XICOTENCATL (1950-1970)

Tipo de Población	PERIODO CENSAL			Variación Población (Personas)	
	1950	1960	1970	1950-1960	1960-1970
Población Total	10 254	13 425	21 201	3 171	7 776
Urbana .....	4 000	4 434	6 374	434	1 940
Rural .....	6 254	8 991	14 827	2 737	5 836
Activa .....	3 528	4 509	5 265	981	756
Inactiva ...	6 726	8 916	15 936	2 190	7 020
Alfabeta ...	5 749	7 259	10 885	1 510	3 626
Analfabeta .	2 772	3 198	2 978	426	220
-----					
	Estructura Porcentual respecto al Total de la Población			Tasas Medias de Incremento Anual (%)	
Urbana .....	39.0	33.0	30.1	1.0	3.7
Rural .....	61.0	67.0	69.9	3.7	5.1
Activa .....	34.4	33.6	24.8	2.5	1.5
Inactiva ...	65.6	64.4	75.2	2.9	6.0
Alfabeta ...	56.1	54.1	51.3	2.4	4.1
Analfabeta .	27.0	23.8	27.3	1.4	0.7
-----					
T O T A L				2.7	4.7

FUENTE : SIC Dirección General de Estadística, (8)  
Censo Poblacional del Estado de Tamaulipas.



El Municipio de Xicotencatl cuenta con una superficie de --  
1 267.46 kilómetros cuadrados y una población total, al 28 de enero de --  
1970, de 21 201 habitantes, de los cuales 11 036 son hombres y 10 165 mu-  
jeres. El 43 por ciento de la población tiene menos de 15 años y solamen-  
te el 25 por ciento es económicamente activa (considerando sólo trabajado-  
res mayores de 12 años), o sea que existe una dependencia económica de --  
3 a 1.

Ocupa el 15o. lugar en población dentro de los 43 municipios-  
del Estado con una densidad de 16.73 habitantes por kilómetro cuadrado, -  
que se acerca mucho a la densidad media estatal de 18.25 habitantes por -  
kilómetro cuadrado.

De las 147 localidades que integran el municipio, sólo una cae  
en la categoría de urbana; el 72.8 por ciento tiene menos de 100 habitan-  
tes, el 22.2 entre 100 y 500 y sólo el 5 más de 500. Definiendo como zona-  
urbana a la que tiene más de 2,500 habitantes, sólo el 30 por ciento de la  
población reside en áreas urbanas y un 70 por ciento en zonas rurales.

La población se estimó para 1975 en 24 382 habitantes, de los-  
cuales 12 679 (52 por ciento) son hombres y 11 703 (48 por ciento) mujeres

Las principales características de la población del Municipio-  
de Xicotencatl se observan en el cuadro No. 1. (8)

### 1.3.2. Estructura de la población por sexo y edad.

De acuerdo con los datos estadísticos obtenidos, se detectó --  
que la composición por sexo y edad en el municipio se distribuye de la si-  
guiente manera para los períodos de 1960 y 1970. (8)(9)

CUADRO No. 2

MUNICIPIO DE XICOTENCATL

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR GRUPO DE EDAD Y SEXO

Grupos de Edad.	1 9 6 0			1 9 7 0		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
0 - 4	2 500	1 287	1 213	3 713	1 986	1 727
5 - 9	2 049	1 073	976	3 625	1 924	1 701
10 - 14	1 476	772	704	2 912	1 511	1 401
15 - 19	1 342	640	702	2 049	978	1 071
20 - 24	1 150	519	631	1 433	658	775
25 - 29	957	461	496	1 354	645	709
30 - 34	845	440	405	1 116	565	551
35 - 39	743	399	344	1 169	605	564
40 - 44	475	252	223	913	483	430
45 - 49	493	274	219	754	432	322
50 - 54	437	264	173	525	297	228
55 - 59	321	184	137	482	288	194
60 - 64	263	138	125	386	229	157
65 - 69	127	72	55	334	192	142
70 - 74	82	43	39	197	122	75
75 - 79	67	36	31	79	43	36
80 - 84	39	15	24	84	43	41
85 y más	59	23	36	76	35	41
<b>T O T A L</b>	<b>13 425</b>	<b>6 892</b>	<b>6 533</b>	<b>21 201</b>	<b>11 036</b>	<b>10 165</b>

FUENTE : Censo General de Población SIC 1960 y 1970. (8)(9)

### 1.3.3. Concentración y dispersión demográfica

De acuerdo con la investigación de campo, la visita a los ejidos y comunidades y en base a la información de los censos de 1970, la concentración y dispersión de la población se comporta como se presenta en el siguiente cuadro :

CUADRO No. 3  
CONCENTRACION Y DISPERSION DEMOGRAFICA EN EL  
MUNICIPIO DE XICOTENCATL

	No. de Localidades	Hombres	Mujeres	Total
TOTAL	147	11 036	10 165	21 201
De 1 a 99	107	1 187	997	2 184
De 100 a 499	33	4 167	3 541	7 708
De 500 a 999	4	1 296	1 100	2 396
De 1000-2499	2	1 349	1 190	2 539
De 5000-9999	1	3 037	3 337	6 374

Fuente : IX Censo General de Población 1970, SIC.(9)

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el grueso de la población se localiza en la cabecera municipal, debido principalmente a que ahí se ofrecen mejores condiciones de vida y mayor seguridad ocupacional.

Contrastando con el fenómeno descrito, se observa en el resto de la jurisdicción municipal una diversidad de pequeños núcleos de población que conllevan una gran dispersión social y laboral, la que se acen -

túa por causas de insuficiencia de servicios urbanos, viéndose obligados algunos de sus moradores a buscar ocupación en otras zonas, inclusive a emigrar fuera del estado de Tamaulipas.

#### 1.3.4. Crecimiento de la Población

El incremento poblacional experimentado en el municipio durante el período 1950-1970 fué 3.6 por ciento global con la distribución estructural que se aprecia en el Cuadro No. 1.(8)(9)

#### 1.3.5. Proyecciones

Con base en la tasa de crecimiento de la población observada en el apartado anterior, podemos considerar que la proyección poblacional hasta el año de 1980 por grupos de edad y sexo en el municipio, se muestra en el Cuadro No. 4.

La realización del proyecto de San Lorenzo redundará en una mayor ocupación remunerada a un segmento más amplio de la población y en particular a aquélla que en el presente sale a emplearse fuera del municipio. Por ello se requiere estimar la población que existirá en los próximos años, lo que se realizará considerando el método de componentes -- por sexo y edad utilizado por el Banco de México, a fin de tener una idea clara en los objetivos de programación.

Esto permitirá cuantificar la demanda de servicios básicos y ocupaciones que se expresarán en requerimientos de inversión.

Así, la población total del municipio se sitúa para 1980 en 30 100 habitantes, supuesta una tasa media anual de crecimiento de 3.6 -

por ciento. Las proyecciones muestran que la población activa llegará a ser en el citado año, de 15 100 trabajadores, lo que hace preveer que se mantendrá la tendencia creciente que se ha observado desde 1950. Además, no se debe perder de vista que la creación del distrito de riego de San Lorenzo seguramente provocará un ensanchamiento de la población activa, de manera que la cifra que se señala podría quedar rebasada en forma importante. (Cuadro No. 1).

CUADRO No. 4

PROYECCION DE LA POBLACION POR COMPONENTES DE GRUPOS DE EDAD Y SEXO A 1980

Grupos de Edad	Hombres	Mujeres	Total
0 - 4	2 602	2 245	4 847
5 - 9	2 636	2 330	4 966
10 - 14	2 115	1 975	4 090
15 - 19	1 535	1 681	3 216
20 - 24	1 066	1 240	2 306
25 - 29	955	1 071	2 026
30 - 34	836	793	1 629
35 - 39	926	801	1 727
40 - 44	657	585	1 242
45 - 49	583	444	1 027
50 - 54	451	356	807
55 - 59	394	285	679
60 - 64	256	188	444
65 - 69	207	180	387
70 - 74	191	128	319
75 - 79	78	66	144
80 - 84	65	63	128
85 y más	53	63	116
<b>T O T A L</b>	<b>15 606</b>	<b>14 494</b>	<b>30 100</b>

1.4. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

Las características socioeconómicas de la población municipal está sujeta a las condicionantes de grado de evolución o grado de desarrollo

llo alcanzado por la región, derivándose de ello características muy especiales en el aspecto educativo, social y ocupacional, que se tratará con mayor amplitud en los apartados correspondientes.

#### 1.4.1. Ocupación

Las actividades del sector primario siguen siendo las más importantes y aunque en números absolutos la población dedicada a ellas ha crecido de 2 346 a 3 175 trabajadores en el período 1950-1970, en términos relativos ha decrecido del 67 al 59 por ciento en el mismo período. Las cifras para 1970 también señalan que el 17.8 por ciento está ocupada en la industria, el 20 en servicios y el 2.9 se desconoce por estar insuficientemente especificadas.

Otra característica importante es el grado de alfabetización (en mayores de 10 años), siendo el 51.3 por ciento de la población alfabetizada y el 27.3 analfabeta. Este último porcentaje incide principalmente en el grupo de 40 años y más.

La población de 6 a 9 años prácticamente no recibe instrucción alguna, no determinándose los motivos, sean estos insuficiencia de escuelas, de maestros o falta de interés de los padres para que sus hijos asistan a la escuela.

En relación a la ocupación y al ingreso, es pertinente apuntar que el 59 por ciento de la población del municipio, tiene como ocupación principal la agricultura y que por ese concepto percibe únicamente 38 por ciento del ingreso generado.

Por otra parte, se estima que el 17.2 por ciento de la población activa está constituida por obreros agrícolas, ocupados fundamentalmente en el ingenio azucarero de Xicotencatl, quienes perciben el 25.7 por ciento del ingreso generado (Cuadro No. 5).

CUADRO No. 5

DISTRIBUCION DE LA OCUPACION Y DEL INGRESO POR POSICION EN SU OCUPACION, 1970 \*

OCUPACION	Ingreso Per Capita. \$	Participación relativa en el Ingreso Total	Participación relativa en la población activa total *
T O T A L	<u>825</u>	<u>100</u>	<u>100.0</u>
1. Profesionales y técnicos	2 455	11.0	3.7
2. Funcionarios superiores y directivos públicos y privados.	2 147	3.9	1.5
3. Personal Administrativo.	1 358	6.7	4.0
4. Comerciantes, vendedores y similares.	729	3.9	4.4
5. Trabajadores en servicios diversos y conductores de vehículos.	772	9.1	9.8
6. Trabajadores en labores agropecuarias.	541	38.0	57.9
7. Obreros agrícolas.	1 232	25.7	17.2
8. Otros.	900	1.7	1.5

Fuente : Comisión del Río Pánuco.

\* Población que declaró ingresos.

1.4.1.1. Niveles de Ingreso

De acuerdo con los datos estadísticos y la información reca-

bada directamente en el campo, el 92 por ciento de la población activa declaró ingresos en 1970.

No obstante que el ingreso per cápita es de \$ 824.61 mensuales el 43 por ciento de la población que declaró ingresos recibe en promedio \$ 350.00, lo que muestra los bajos niveles predominantes en la zona.(4) op.cit.

En lo que respecta a captación de ingresos, las cifras de - - 1970 indican que el sector primario capta el 38 por ciento del ingreso generado entre el 59 por ciento de la población económicamente activa. El - 17.8 por ciento se ocupa en el sector secundario y obtiene el 36.2 por - ciento del ingreso y por último, el 20.2 por ciento se emplea en el sector terciario con el 26.2 por ciento del ingreso. El 3 por ciento de la - población no está suficientemente especificado.

Con el fin de aportar una mayor claridad en la relación ingresos-consumo de los diferentes grupos sociales que conforman la población de la zona, se presenta el siguiente cuadro. (4)



CUADRO No. 6

INGRESOS Y CONSUMOS MEDIOS MENSUALES POR FAMILIA

Estrato de Ingresos ( Pesos )	Población Personas	Ingreso Miles \$	Porciento del Total		Porciento Acumulado	
			Población	Ingreso	Población	Ingreso
Hasta 199	616	61.6	12.5	1.5	-	-
De 200 a 499	2 121	743.4	43.0	18.2	55.5	19.7
De 500 a 999	1 196	897.0	24.2	22.7	79.7	41.7
De 1000 a 1499	445	556.2	9.0	13.7	88.7	55.4
De 1500 a 2499	360	720.0	7.3	17.7	96.0	73.1
De 2500 a 4999	129	483.7	2.6	11.9	98.6	85.0
De 5000 a 9999	39	292.5	0.8	7.2	99.4	92.2
De 10000 y más	32	320.0	0.6	7.8	100.0	100.0
<b>T O T A L</b>	<b>4 941</b>	<b>4 074.4</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>GASTO FAMILIAR POR TIPO DE TENENCIA</b>						
C O N C E P T O S	Pequeños Propietarios		Colonos		Ejidatarios	
	\$	%	\$	%	\$	%
Alimentación	1 200	39.34	1 000	46.51	700	56.45
Gastos de Vivienda	200	6.56	100	4.65	20	1.61
Vestido	500	16.39	300	13.95	150	12.10
Educación	300	9.84	200	9.30	60	4.84
Diversiones	250	8.19	150	6.97	50	4.04
Médicos y Medicinas	150	4.92	100	4.65	100	8.06
Transportes	150	4.92	100	4.65	60	4.84
O t r o s	300	9.84	200	9.31	100	8.06
<b>T O T A L</b>	<b>3 050</b>	<b>100.00</b>	<b>2 150</b>	<b>100.00</b>	<b>1 240</b>	<b>100.00</b>

FUENTES : Comisión del Río Pánuco y  
Censo General de Población, SIC.

### 1.4.1.2. Población Económicamente Activa Por Ramas de Actividad

Del 92 por ciento de la población económicamente activa que declaró ingresos, el 58.2 por ciento pertenece al sector primario y capta el 37.6 por ciento del ingreso total; el 19 por ciento labora en el sector secundario con ingresos equivalentes correspondientes al 36.2 por ciento del total; por último, el sector de servicios engloba al 22.8 por ciento captando el 26.2 por ciento restante del ingreso.

Lo anterior se muestra en el Cuadro No. 7, en el que además se señala que el ingreso per cápita del sector primario es sólo un tercio del correspondiente en el sector secundario y aproximadamente la mitad del de servicios. (4)

CUADRO No. 7

#### POBLACION E INGRESO POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN 1970

Sectores	Población Personas	Ingreso Miles \$	Ingreso Per Cápita (Pesos)	Participación de los sectores en total %	
				Ingreso	Población
Primario	2 878	1 532.0	532	37.6	58.2
Secundario	939	1 477.1	1 575	36.2	19.0
Terciario	1 124	1 065.3	946	26.2	22.8
<b>T O T A L</b>	<b>4 941</b>	<b>4 074.4</b>	<b>825</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

FUENTE : Comisión del Río Pánuco

### 1.4.1.3. Mano de Obra Temporal y Permanente

El nivel de ocupación está dado por las características de una agricultura predominantemente cañera y complementada con pequeñas superficies de cultivos de ciclo vegetativo corto.

Este tipo de agricultura demanda mano de obra sólo en determinadas fases de la producción, por lo que la población se ve precisada a emigrar en busca de otras fuentes de ingresos.

La estructura ocupacional temporal y permanente se muestra en el siguiente cuadro : (4) op.cit.

CUADRO No. 8

NIVELES DE OCUPACION TEMPORAL Y PERMANENTE

Composición de la PEA - por tipo de tenencia (1)	Trabajan más de 9 meses al año	Trabajan de 6 a 9 meses al año	Trabajan de 3 a 6 meses al año	Trabajan - menos de 3 meses al año	TOTAL
Pequeños - Propietarios.	10	21	10	-	41
Ejidatarios	215	292	150	63	720
Colonos	6	12	7	-	25
<b>T O T A L</b>	<b>231</b>	<b>325</b>	<b>167</b>	<b>63</b>	<b>786</b>

FUENTE : Comisión del Río Pánuco

1) : PEA - Población Económicamente Activa

1.4.2. Estructura Productiva

La explotación agrícola se desarrolla actualmente en una superficie de 2 972 hectáreas (1) cuya estructura de cultivos está formada por maíz, sorgo, frijol y ajonjolí, los cuales se desarrollan con un nivel tecnológico mediano en el que no se hace uso de fertilizantes. Sin embargo, se emplean semillas mejoradas e insecticidas.

1) Esta cifra, sumada a 430 hectáreas con cultivos repetidos en frijol y ajonjolí, hacen el total de 3 402 hectáreas que se detallan en el Cuadro No. 9.

#### 1.4.2.1. Producción Agrícola Actual

##### 1.4.2.1.1. Superficie

La superficie descrita anteriormente se encuentra ocupada -- principalmente por cultivos de maíz con el 41.24 por ciento, sorgo (grano) con 33.51 y frijol y ajonjolí, cuya superficie se repite durante el año, correspondiendo 7.35 por ciento al frijol, 17.9 al ajonjolí. (Ver -- Cuadro No. 9). (4). op.cit.

CUADRO No. 9

DISTRIBUCION DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR  
LOS CULTIVOS ACTUALES

Cultivo	Superficie (Has)	%
Maíz (V)	1 403	41.24
Sorgo (V)	1 140	33.51
Frijol (I)(R)	250	7.35
Ajonjolí (I)(R)	609	17.90

FUENTE : Comisión del Río Pánuco  
(V) Verano; (I) Invierno; (R) Repetido

##### 1.4.2.1.2. Volúmen de Producción

Actualmente el área del proyecto aporta los siguientes volúmenes de producción : maíz 2 104 toneladas, sorgo 2 280 toneladas, frijol - 150 toneladas y ajonjolí 426 toneladas. (Ver Cuadro No. 10).

##### 1.4.2.1.3. Precios

En la actualidad, las cotizaciones de los productos anteriores, están dadas por precios de garantía fijados por la CONASUPO, a nivel nacional.

Para Maíz .....	\$ 1 750.00 por tonelada.
Sorgo (grano) .....	1 650.00 por tonelada.
Ajonjolí .....	6 300.00 por tonelada.
Frijol .....	6 000.00 por tonelada.

#### 1.4.2.1.4. Costos de Producción

Los costos de producción para las áreas cultivadas son : maíz \$ 1'971,215; sorgo \$1'568,950; frijol \$ 369,687 y ajonjolí \$ 865,236 ha -  
ciendo un total de \$ 4'765,089.00. (4) op.cit.

El desglose de costos por cultivo se observa en el Cuadro No. 11.

#### 1.4.2.1.5. Utilidades

La utilidad bruta esperada en 1975 de los cultivos anteriores, se calculó en \$ 6'264,600 como resultado de restar del valor total de la -  
producción los costos totales de producción. El desglose por cultivos y --  
conceptos se observan en el cuadro No. 10.

#### 1.4.3. Tenencia de la Tierra

En lo que se refiere a la tenencia de la tierra, es importante  
hacer notar el uso que se hace de ella, además de la evolución que ha se--  
guído el reparto agrario.

Al comparar los censos de 1960 y 1970 se notó que existe una -  
gran diferencia en cuanto al dato de superficie total cultivada dentro del  
Municipio. Esto se debe principalmente a la diferencia de criterios de di-  
chos censos al considerar las superficies de los predios que se hacen en -

los límites del Municipio. En el censo de 1960 se tomó íntegra la superficie de estos predios aunque parte del área de los mismos estuviese dentro de un Municipio contiguo. En el censo de 1970 se consideró únicamente la superficie contenida dentro de los límites de cada Municipio.

En el Municipio de Xicotencatl existe una mayoría de pequeños propietarios, ya que en el censo de 1960 arrojó un 85 por ciento de la superficie en fincas y sólo el 15 por ciento se trabaja en régimen de explotación ejidal y comunal.

Mientras que el censo de 1960 señala que el 13 por ciento de la superficie en fincas es tierra de labor, el de 1970 indica un incremento que la eleva hasta 39.8 por ciento, resultado de la conversión de pastizales en tierras de cultivos. (SIC) (8)(9) op.cit.

#### 1.4.3.1. Ejidatarios en el Area del Proyecto

La tierra ocupada actualmente por ejidatarios está integrada por 361 predios que fluctúan entre 1 y 20 hectáreas (predominando los de 1 a 5 hectáreas) y haciendo un total de 1 420 hectáreas. Esto se representa en el Cuadro No. 12.

#### 1.4.3.2. Pequeños Propietarios en el Area del Proyecto

El área en posesión de los pequeños propietarios, está compuesta por 86 predios que integran una superficie de 11 659 hectáreas.

#### 1.4.3.3. Colonos en el Area del Proyecto

115 Predios componen la posesión de los colonos en una superficie de 2 299 hectáreas. (4)

La distribución en la posesión de la tierra se presenta en el Cuadro No. 12.

#### 1.4.3.4. Distribución de la tierra por rangos de Superficie y tipo de Tenencia

En resumen, la tenencia de la tierra en el área del proyecto - en cuanto a superficie, se encuentra constituida por 562 predios, con una superficie de 15 378 hectáreas, de las cuales 361 corresponden a ejidatarios, 86 a pequeños propietarios y 115 a colonos.

#### 1.4.4. Crédito

El otorgamiento de crédito en la superficie bajo cultivo, lo realiza en un 90 por ciento la banca oficial, el resto es proporcionado -- por la banca privada, la cual opera con un reducido número de pequeños -- propietarios.

##### 1.4.4.1. Superficie de cultivos habilitados

La superficie habilitada es de 3 162 hectáreas, lo que representa un 92.94 por ciento del total cultivado, con las cantidades siguientes : 1 282 de maíz, 1 080 de sorgo, 130 de frijol y 580 de ajonjolí. La diferencia son tierras de pequeños propietarios que realizan una explotación de subsistencia, pues tienen otro tipo de ingresos y consecuentemente cultivan con relativo abandono.

##### 1.4.4.2. Atención de la superficie

La atención que se presta durante el proceso productivo en la superficie habilitada, adolece de grandes deficiencias, pues el personal-

de la banca no efectúa visitas frecuentes, y generalmente cuando las realiza, resultan inoportunas. El abastecimiento de insumos es ejecutado -- con retraso, reduciendo ésto en gran medida, su efectividad.

#### 1.4.4.3. Tipo de Crédito

El tipo de crédito proporcionado hasta la fecha, ha sido, -- salvo algunas excepciones, de avío.

#### 1.4.5. Mercado y Comercialización

Para fines del estudio, los productores se conceptuaron con el nombre que son conocidos comunmente por los consumidores en el mercado nacional.

##### 1.4.5.1. Características de los Productos

Los cultivos que integran la línea de producción propuesta, -- se presentan en el Cuadro No. 13, donde se consideran también las características que determinen la cuantía del consumo. Debe entenderse que -- los productos propuestos fueron seleccionados en base a características -- tales como :

Perecibilidad : Se refiere al tiempo en que los productos -- pueden ser aprovechados en la dieta alimenticia o en su -- transformación antes de descomponerse.

Densidad económica : Se refiere a la reacción que se establece entre el volumen del producto y el precio que se paga en el mercado; se considera de alta densidad cuando el volumen es grande en relación al precio; de mediana densidad económi



ca cuando el volumen y precio son proporcionales.

Valor nutritivo : Se refiere principalmente a los componentes vitamínicos que contienen los productos y que se incluye en el cuadro No. 14, siendo precisamente los que deben considerarse en la dieta alimenticia de los consumidores.

Comerciabilidad : Indica la rapidez con que los productos pueden ser vendidos en el mercado, atendiendo a una combinación de características como su perecibilidad, densidad económica, el tipo, los gustos y preferencias de los consumidores.

#### 1.4.5.2. Apreciaciones del mercado de los Cultivos propuestos

El plan de cultivos propuestos presenta en general un panorama económico halagador en cuanto al mercado se refiere, en función de que esos productos son objeto de demanda a nivel regional y nacional y, a que algunos de ellos participan con éxito en el comercio exterior; sin embargo, ante los abatimientos de nivel de existencia de alimentos y de materias primas de origen vegetal, tanto a nivel nacional como mundial, se han proporcionado situaciones que restringen la concurrencia de alguno de esos productos en el mercado externo. Cabe señalar que a nivel regional la demanda potencial de algunos de los productos, no se ha traducido en consumo real, por la inexistencia de industrias que los demandan como insumo, ya que el consumo directo de otros sea tan reducido, que pudiera aparecer como insignificante. Obviamente, los precios y los canales de comercialización han condicionado la situación imperante. Una breve descripción de las características del mercadeo de los productos o por grupos de

ellos, permitirá un mejor conocimiento de las eventualidades a las que se enfrentan los productores.

### Ajonjolí y Cártamo

El mercado se registra en las tres áreas mencionadas (nacional, regional e internacional), detectándose que a nivel nacional la demanda de ambos productos como materia prima para la industria alimenticia se ha incrementado provocando una mayor competencia entre los industriales por adquirirlos y lo que presiona el alza de sus respectivos precios. Ante este panorama y aún cuando los precios que se registran en el interior del país son estimulantes, se afirma que los del mercado externo son más atractivos, pero por protección a la industria nacional, las exportaciones se han restringido grandemente. Actualmente, en la región, el consumo de estos dos cultivos es prácticamente nulo y la demanda está sujeta a compradores que acuden de otras regiones del país y a comerciantes locales que los venden posteriormente en otras plazas del mercado nacional.

El cártamo es de reciente introducción en Tamaulipas, ya que se empezó a producir en 1968 con 15 205 toneladas que representaron el 15 por ciento de la producción nacional. Este porcentaje disminuyó en los siguientes años a un promedio de 3.7 de participación. Respecto al consumo, el estado es autosuficiente, por lo que al incrementar las áreas cultivadas de esta oleaginosa, se pueden aportar excedentes a la producción

nacional. El precio medio rural del cártamo se ha incrementado de \$ 1 945 en 1960, a \$ 3 818 en 1973 y a \$ 3 973 en 1974, razón por la cual puede resultar importante la producción de este cultivo en el Estado.

Por otra parte, el ajonjolí ha tenido una producción estatal de 478 toneladas en 1960 y 4 999 en 1974, lo que representa un incremento de 1 000 por ciento. Sin embargo, el consumo estatal ha superado a la producción, por lo que se considera importante abrir nuevas áreas a este cultivo. Cabe señalar que en años recientes el comportamiento de los precios -- del ajonjolí ha alentado su producción, ya que en 1973 se tenía un precio de \$ 3 567 por tonelada y en 1974 de \$ 5 478. - La participación del estado en la producción nacional ha sido en promedio del 3 por ciento.

### S o y a

El mercado de la soya a nivel nacional presenta características similares al de las oleaginosas mencionadas, ya que es objeto de demanda por la industria para la preparación de aceites de consumo humano, misma que se ha incrementado por su utilización como base en la preparación de alimentos que también son para consumo humano.

Al diversificar sus usos, ha contribuido a la utilización de los subproductos en la preparación de raciones para ganado. A nivel regional, aún cuando es una de las zonas productivas más importantes, su consumo no ha sido significativo

debido entre otras causas, a la inexistencia de industrias -- que la procesen y le agreguen utilidad, transformándola en -- los productos mencionados, ya que por tratarse de una región -- que concentra a una gran población humana y por ser la ganade -- ría una de sus actividades económicas más relevantes, se con -- sidera que existen las condiciones para instalar industrias -- procesadoras de este importante producto agrícola. Existe de -- manda externa, pero dentro de los propósitos inmediatos de la -- producción está el de intensificar el consumo interno, princi -- palmente el humano.

Esta oleaginosa se empezó a cultivar en el estado en el -- año de 1967, con una producción de 1 561 toneladas, mantenién -- dose durante los siguientes años hasta 1971, año en el cual -- se observa un marcado crecimiento de la producción hasta al -- canzar 23 803 toneladas y 39 032 en 1974.

A partir de 1971, el estado es autosuficiente y además -- aporta una cantidad importante a la producción nacional, mis -- ma que alcanza un promedio aproximado de 8 por ciento.

Al hacer referencia a los precios medios rurales se tie -- ne que para 1960 el precio era de \$ 1 210 por tonelada, pasan -- do a \$ 1 970 en 1972 y es a partir de 1973 cuando el precio -- adquiere importancia; al llegar a \$ 3 030 por tonelada y -- \$ 3 327 en 1974, condición que se cree favorable para la im -- plantación del cultivo dentro del proyecto.

## Frijol

Es uno de los cultivos cuya demanda se manifiesta de manera creciente en el mercado mundial, nacional y regional, -- siendo la tendencia concederle prioridad al consumo interno. Recientemente, ante los bajos precios y rendimientos obtenidos por efecto de plagas y enfermedades, así como por el alza en el costo de los insumos, se motivó que la superficie dedicada a la siembra de esta leguminosa sufriera fuerte reducción, registrando consecuentemente un decremento en la oferta. Ante esta situación, el precio del producto aumentó, ubicándose en un sitio en el que trajo como resultado que la -- práctica de este cultivo resultará nuevamente estimulante. Como se anotó anteriormente, la demanda del frijol se localiza en los tres mercados señalados, pero estimando que forma parte de la alimentación básica del país, su exportación ha sido prohibida.

En la región, el cultivo del frijol ha revestido poca importancia, tanto por la superficie como por los volúmenes de producción alcanzados, sin embargo los productores entrevistados han manifestado aceptar su práctica, o en su caso, ampliar la superficie, motivados principalmente por el precio -- ofrecido actualmente.

El decremento del nivel de producción estatal se muestra claramente durante el período 1960-1970 al pasar de 22 287 a sólo 3 559 toneladas.

CUADRO No. 10

COMPORTAMIENTO DE LA OFERTA EN LA SUPERFICIE CULTIVADA, POR TIPO DE PRODUCTO

	Superficie Ha.	Rendimiento Ton/Ha.	Costo de Produc. total	Volumen prod/Ton.Rural	Precio Medio \$/ton*	Valor total de la produc.	Utilidad Bruta
Maíz (V)	1 403	1.5	1 971 215.00	2 104	1 750	3 682 000.00	1 710 785.00
Sorgo (V)	1 140	2.0	1 558 950.00	2 280	1 650	3 762 000.00	2 203 050.00
Frijol (I)(R)	250	0.6	369 687.50	150	6 000	900 000.00	530 312.50
Ajonjolí (I)(R)	609	0.7	865 236.75	426	6 300	2 685 690.00	1 820 453.25
Enmontadas	7 598	---	--	--	--	--	---
T o t a l	11 000		4 765 089	4 960		11 029 690.00	6 264 600.75

(V) Verano (I) Invierno (R) Repetido \* Incluye el impuesto a la producción, que para los pequeños propietarios es del 2%.

Fuente : Comisión del Pánuco (4)

CUADRO No. 11

COSTO DE PRODUCCION DE LOS DIFERENTES CULTIVOS

C U L T I V O		MAQUINARIA	MANO/OBRA	MATERIALES	SERVICIOS	TOTALES \$/HA.
MAIZ	\$	615.00	405.00	289.00	96.00	1 405.00
	%	43.77	28.83	20.57	6.83	100.00
SORGO	\$	615.00	375.00	288.50	89.00	1 367.50
	%	44.97	27.42	21.10	6.51	100.00
FRIJOL	\$	480.00	580.00	321.75	97.00	1 478.75
	%	32.46	39.22	21.76	6.56	100.00
AJONJOLI	\$	432.50	567.50	321.75	99.00	1 420.75
	%	30.44	39.94	22.65	6.97	100.00

Fuente : Comisión del Río Pánuco

CUADRO No. 12

## TENENCIA DE LA TIERRA

Tamaño de la Superficie Hectáreas	E J I D A T A R I O S		P E Q U E Ñ O S P R O P I E T .		C O L O N O S		T O T A L	
	No. de Predios	Superficie hectáreas	No. de Predios	Superficie Hectáreas	No. de Predios	Superficie Hectáreas	No. de Predios	Superficie Hectáreas
De 0.1 a 5.0	242	516	---	---	---	---	242	516
De 5.1 a 10.0	105	720	---	---	---	---	105	720
De 10.1 a 20.0	14	184	---	---	115	2 299	129	2 483
De 20.1 a 50.0	---	---	---	---	---	---	---	---
De 50.1 y más	---	---	86	11 659	---	---	86	11 659
T o t a l	361	1 420	86	11 659	115	2 299	543	15 378

Fuente : Comisión del Río Pánuco (4)

CUADRO No. 13

## CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS

PRODUCTO	TIPO DE PLANTA	DENSIDAD ECONOMICA	V A L O R NUTRITIVO	GRADO DE PERECIBILIDAD	GRADO DE COMERCIALIZABILIDAD
Soya	Leguminosa Anual	Alta	Proteínas y Grasas	Baja	Alto
Maíz	Gramínea Cosmopolita Anual	Medio	Proteínas Carbohidratos Calcio y 362 cal/100 gr.	Baja	Alto
Frijol	Leguminosa Anual	Alta	Proteínas Carbohidratos Tiamina 332 por 100 gr.	Baja	Alto
Sorgo	Gramínea Anual	Alta	Hidratos de Carbono y Vitamina "A"	Baja	Alto
Cártamo	Oleaginosa Anual	Alta	Proteínas Carbohidratos y Grasa	Baja	Alto
Ajonjolí	Oleaginosa Anual	Alta	Grasas Calcio, Niacina 575 cal/100 gr.	Baja	Alto
Chile Serrano	Solanacea Anual	Alta	Vitamina "C" Calcio Carbohidratos 35 cal/100 gr.	Alta	Alto
Jitomate	Solanacea Anual	Medio	Vitamina "C" Calcio 11 cal/100 gr. Carbohidratos	Alta	Medio

Fuente : Valor nutritivo de los alimentos 1974.



La evolución del precio de este producto para diferentes años, se muestra a continuación :

CUADRO No. 14  
EVOLUCION DEL PRECIO DEL FRIJOL

A ñ o	Precio por tonelada en pesos
1 9 6 0	1 342
1 9 7 2	2 030
1 9 7 3	2 992
1 9 7 4	5 925
1 9 7 5	6 000

Fuente : CONASUPO

#### M a í z

La producción y el consumo de este cereal se localiza en todos los países del orbe, así como en todas las entidades del país, destacando algunas de ellas en cuanto al volumen obtenido en cada ciclo agrícola. Su comercialización no está sujeta a impedimentos; sin embargo, al irse sustituyendo su cultivo por otros más rentables y al incrementarse el costo de los insumos que se utilizan en su producción, se presentó un decremento notable en la oferta, a tal grado que fue necesario importarlo de otras naciones. En la actualidad la tendencia es estimular nuevamente a los productores y evitar hasta donde sea posible las exportaciones con objeto de satisfacer la demanda interna.

La producción en el Estado ha mantenido una tendencia creciente con ligeras fluctuaciones, ya que en 1960 fue de 177 988 toneladas, en 1970 de 563 191 y en 1974 de 552 032. El consumo para

los mismos años fue de 146 039, 291 454 y 303 240 toneladas respectivamente, lo que muestra un crecimiento lento sostenido. De los datos anteriores se establece la autosuficiencia estatal de este grano, aportando además sus excedentes a la satisfacción de la demanda nacional, con una participación que fluctúa del 5 al 7 por ciento.

Los precios medios rurales aumentaron en un 23% entre 1960 y -- 1972 y fueron de \$ 1 118.00, \$ 1 456.00 y \$ 1 750.00 en los años: - 1973, 1974 y 1975 respectivamente. Los aumentos en estos precios no han sido suficientes para estimular una mayor producción ni para mejorar las técnicas productivas. Esta situación aunada con otros factores mencionados arriba, provocó la necesidad de importar más de un millón de toneladas para satisfacer la demanda nacional en los - años 1973 y 1974.

### S o r g o   G r a n o

La demanda de este producto se establece principalmente para - la elaboración de alimentos concentrados de consumo ganadero y se registra a nivel nacional por zonas, entre las que destacan la cuenca lechera de la comarca lagunera, la del Edo. de Querétaro y la del Valle de México, así como las explotaciones dedicadas a la avicultu- ra y a la engorda de porcinos; los avicultores se localizan en las - zonas aledañas a la ciudad de Monterrey, en el Edo. de Sonora y Tehua- cán, Puebla. Este cereal es también utilizado en la engorda de ganado bovino, aunque en algunos casos su costo resulta elevado.

En la región, su empleo para este último propósito no se ha generalizado, esperándose que el producto de las futuras cosechas se dedique en gran parte a satisfacer la demanda regional y a canalizar los excedentes hacia otras regiones del país.

Existe demanda exterior y aunque el precio es estimulante, la tendencia es cubrir primeramente el mercado interno. Una restricción actual, es la falta de almacenes debidamente acondicionados para conservar el producto.

El Edo. de Tamaulipas es considerado como uno de los principales productores de este grano, con una participación de un tercio de la producción nacional. Los datos de producción van de 82 383 toneladas en 1960 a 888 242 en 1974, que comparados con las cifras de consumo de 6 410 toneladas en 1960 y 74 724 en 1974 ratifican la importancia señalada del estado como productor nacional.

#### Chile Serrano

La región es productora de chile pero se registra en ella un consumo reducido y la producción es canalizada hacia otros mercados, -- principalmente a los del centro del País. Para hacer llegar el producto a los centros de consumo directo o a las industrias en donde es procesado, se cuenta con la concurrencia de los compradores a la región. Entre las causas que restringen su mercado, son relevantes, las fluctuaciones del precio y la inexistencia de plantas dentro del área que procesan el producto.

La producción a nivel estatal se ha mantenido estable con ligeras disminuciones, sobre todo en los últimos cuatro años. Al establecer comparaciones con la producción nacional, se tiene que la participación estatal ha decrecido considerablemente al reducirse de 10.73 por ciento en 1960 al 2 en 1974. Lo anterior no quiere decir que no se satisfaga el consumo estatal, ya que es cubierto en su totalidad y que se aportan excedentes para cubrir la demanda nacional. Si

nos referimos a los precios medios rurales, se tiene un lento crecimiento, ya que estos pasan de \$ 898.00 en 1960 a \$ 1,924.00 en 1974. A pesar de estos precios se cree que el productor cubra los costos - de producción y obtiene ciertos beneficios que por ser mínimos pueden ser la causa de que las áreas de cultivo de este producto no hayan sido extendidas.

### Jitomate

A nivel regional, nacional e internacional existe buen mercado, pero los productores se enfrentan a fluctuaciones del precio. Su cultivo requiere de altos costos que ocasionan que el precio del producto de buena calidad sea también alto. Se ha comprobado que el mercado nacional generalmente no absorbe los precios altos, por lo que la producción de primera calidad es destinada a la exportación, canalizándose los excedentes al consumo interno. Este cultivo es recomendable por la cercanía de la región al mercado de los Estados Unidos de Norteamérica, estimándose que para evitar los impedimentos en el mercado, se programen las fechas de siembra con el fin de no competir en desventaja con los otros productores del país o con las cosechas del vecino país norte, otras de las restricciones para la comercialización son la falta de transporte especializado y la inexistencia de frigoríficos para transportar y almacenar el producto fresco, así como de plantas industriales que los procesen para asegurar una oferta permanente del producto.

Este cultivo al igual que el chile, ha tenido fluctuación con tendencia a la baja registrada en su producción estatal a disminuir de 63 366 toneladas a 21 608 durante el período 1960 - 1970 con períodos críticos registrados entre 1965 y 1967 al reducirse la producción a 8 000 toneladas en promedio. El consumo estatal es abastecido en su totalidad por la producción antes referida con marcados

excedentes para el consumo nacional e internacional. En cuanto a precios, este producto presenta características similares al producto anterior.

Puede concluirse afirmando que el plan de cultivos propuesto presenta un panorama económico halagador, en función de que no existirán en el futuro condiciones que restrinjan seriamente el mercado de los productos agrícolas recomendados. Las que actualmente se destacaron deberán solucionarse hasta donde sea posible en la formación de una infraestructura económica que estará representada por las obras hidráulicas, desmontes, caminos, energía eléctrica, créditos, transportes especializados, almacenes, frigoríficos, .... y ejerciendo control por parte de los productores en los canales de comercialización.

En el anexo No. 2 se muestran las tablas y las gráficas que contienen la información más relevante que se empleó en el análisis de las características del mercado.

#### 1.4.5.3 Mercado nacional y regional

Para fines del proyecto "área del mercado" es el lugar geográfico donde se llevan a cabo transacciones de tipo comercial entre oferentes y demandantes y que forma parte del universo estudiado.

El universo de estudio se delimita por el área de influencia del proyecto denominado "San Lorenzo", cuyo asentamiento tendrá lugar en el Mpio. de Xicotencatl con repercusiones en los Mpios. de Mante, Llera y Tampico, todos localizados al sur del Edo. de Tamaulipas, así como para el norte del Edo. de Veracruz.

Se consideraron los aspectos de mayor importancia, que de una manera u otra, pueden afectar la inversión.

En la investigación de campo se detectó que para cada uno de los productos existen variaciones en los rendimientos por unidad de superficie cultivada e insuficiente tecnología; asimismo se observó la existencia de mecanismos de comercialización desventajosa para los productores. En el caso de los cultivos de chile serrano y jitomate la producción es insuficiente para cubrir la demanda del municipio, por lo que tiene que llevarse de otras zonas productoras a precios elevados originados por el costo de transporte y la utilidad del comerciante.

Estas circunstancias complican la producción y organización de los productores de la zona del proyecto y hacen difícil, en el caso particular del chile y del jitomate, la compra de estos alimentos para la población que habita de la parte media al sur del Estado y aún para aquella que se localiza en la Huasteca Potosina y Veracruzana.

También se detectaron, en los reconocimientos de campo, las posibilidades de producir los alimentos propuestos y por lo tanto de satisfacer la demanda de chile y jitomate, y en el caso de las gramíneas y leguminosas, poder cumplir con los objetivos determinados para el proyecto.

#### 1.4.5.4 Destino de la producción.

Por otra parte, al efectuar el análisis preliminar de las posibilidades de comercialización de los nuevos volúmenes de producción, se vislumbró que se podrían cubrir los municipios de Mante, Llera, Victoria y Tampico, así como parte de los estados de Nuevo León, San Luis Potosí y norte de Veracruz, sin descartar la posibilidad de concurrir al importante mercado que es el Distrito Federal.

Lo apuntado en el párrafo anterior nos permite inferir que el universo de estudio se conforma por los municipios citados del estado de Tamaulipas, por las regiones aledañas de los estados circunvecinos y el Distrito Federal, en cuyas poblaciones se tratará de - identificar la demanda total, el régimen de mercado imperante y a los proveedores de materias primas e insumos, tanto de origen insti tucional como particulares.

#### 1.4.5.5 Características de la población del mercado regional y nacional.

En 1970 la población total censada de la cuenca del Pánuco fue de 3 333 000 habitantes, de los cuales 1 846 000 pertenecen a las áreas rurales. Lo que indica que de la población total de la facti ble zona de influencia del proyecto, el 55.40% vive en el campo y el 44.60% se aloja en las zonas urbanas.

Si junto a lo anterior consideramos en el mercado como centros de consumo a las ciudades de San Luis Potosí y Monterrey, el merca do regional se amplía a una magnitud de 4 667 000 posibles consumi dores sin incluir el gran mercado que representa el Distrito Federal

De acuerdo con el censo de 1970, al que corresponden los datos que se asientan, las ciudades importantes localizadas en el área — del mercado y que constituirían los principales centros de consumo son, de menor a mayor población :

1 - Ciudad Mante	51 747 habitantes
2 - Ciudad Victoria	83 900 habitantes
3 - San Luis Potosí	235 000 habitantes

4 - Tampico	277 000 habitantes
5 - Monterrey	1 100 000 habitantes
6 - Distrito Federal	8 355 000 habitantes

Como puede observarse, el número de posibles consumidores es muy elevado, lo cual nos permite asegurar la completa comercialización - de los volúmenes de producción que se cosechen, por elevados que pu-  
dieran resultar.

En lo que se refiere a las vías carreteras de la zona de produc-  
ción a los principales centros de consumo enunciados, se puede apun-  
tar que corresponden al tipo de segundo orden. En general están en  
buen estado en cuanto a pavimentación y conservación.

Por lo que respecta a las distancias del área del proyecto a los  
centros de consumo, se presentan en el Cuadro II - 15.

CUADRO No. II - 15

DISTANCIA DEL AREA DEL PROYECTO A LOS CENTROS DE CONSUMO

Area del Proyecto	Centro de Consumo	Distancia Km.
De Xicotencatl a	Ciudad Mante	22
a	Ciudad Victoria	115
a	San Luis Potosí	380
a	Tampico	177
a	Monterrey	402
a	Distrito Federal	593

Fuente : Mapa de carreteras de la S.O.P. (12)



#### 1.4.6. Organización

En el área de influencia del proyecto, la organización para la producción resulta insuficiente para apoyar el desarrollo del sector agrícola. Las instituciones tienen líneas específicas de acción y en general su cobertura únicamente contempla una superficie limitada dejando al descubierto la mayor proporción de las áreas en producción lo que conlleva a que en la región, los productores ejidales y colonos resientan la falta de asesoría técnica, de crédito amplio y oportuno, así como de la voracidad de intermediarios que se encargan del proceso de la comercialización.

##### 1.4.6.1. Asociaciones Existentes.

La tecnología organizacional en la región se reduce a la tradicional, generalizada en la mayor parte del país. Si los productores son ejidatarios y colonos, las formas de organización y asociación se concretan a preservar en sus estructuras, procedimientos y modalidades de acción, las políticas delineadas por las diferentes dependencias del gobierno que se encargan de atender y desarrollar el campo.

Si los productores son pequeños propietarios, además de poder organizarse y asociarse de acuerdo a las formas y modalidades definidas para los ejidatarios, pueden asumir otras de tipo más avanzado, que prácticamente se identifican con una agricultura más comercial.

Sin embargo, se apunta que, en general, la organización para la agricultura está integrada en forma muy deficiente, únicamente hasta la fase de producción.

Las principales formas de organización detectadas en el recorrido de campo fueron :

- a) Grupos afines para la consecución del crédito
- b) Cooperativa de productores de caña
- c) Junta de Sanidad Vegetal
- d) Todas aquellas legales en las que se basa la existencia y funcionamiento de las comunidades ejidales y colonias
- e) Comité Directivo Agrícola

#### 1.4.6.2 Formas de operación

Las modalidades y formas de operación están condicionadas por una agricultura temporalera. La aleatoriedad de esta ha impedido que se desarrollen nuevas y avanzadas formas de organización. Si el régimen de lluvias es bueno y se desarrolla de acuerdo como lo conocen y lo es peran los agricultores, el ciclo agrícola resulta bueno; quedando asegurada la subsistencia y dándose excedentes para vender; los bancos - oficiales, privados y prestamistas recobran sus préstamos. Pero si la precipitación es escasa e irregular, el ciclo agrícola resulta malo y lo único seguro es que los campesinos verán incrementados sus niveles de endeudamiento. Ante lo anterior, los propios campesinos y las - instituciones destinadas a la atención del campo tienen escaso interés de buscar nuevas formas de organización, reduciéndose estas a las de tipo simplista, las que corresponden o son inherentes a la primera eta pa de desarrollo regional (aquella en la que los elementos que la com ponen son inconsistentes y de bajo nivel de evolución).

#### 1.4.7 Aspectos Sociales

Dadas las condiciones actuales en las que se desarrolla la sociedad en relación directa al proceso productivo en el área de influencia

del ingenio Xicoténcatl, en la que el ejidatario no trabaja su parcela, todas las labores corren por cuenta del ingenio y solo le reporta al -- agricultor la utilidad que se haya dado al final del proceso de la caña. Lo anterior conlleva a que el aparcerero salga de la zona para trabajar en otros lugares, lo cual ha alterado la estabilidad social reflejándose en las nuevas generaciones en edad escolar, es significativo el hecho de que el 60% de los niños no reciben instrucción, lo que nos inclina a pensar en la insuficiencia de las escuelas y maestros para -- atender a esta población o bien al hecho de que los padres no muestran interés en que sus hijos asistan a la escuela, debido principalmente a las condiciones de desaliento que provoca la situación antes descrita.

En base a las visitas de campo efectuadas en el área de trabajo -- se manifestó la actitud receptiva del núcleo ejidal hacia el proyecto de riego y los cambios que traerá consigo, inclusive la nueva dotación de tierras en la zona de trabajo.

Así mismo se detecta en la zona un rejuvenecimiento de la socie-- dad al tratar temas de interés de carácter general, mostrando una acti tud de gran positivismo hacia la formación de grupos, sociedades y coo perativas productivas.

Respecto al sondeo efectuado en el campo en relación al estado de -- ánimo entre los pequeños propietarios de la zona, se pudo detectar -- una cierta resistencia o descontento hacia el proyecto, debiéndose -- principalmente a la redistribución de la tierra la cual está proyecta da en 20 Ha. de riego por cada pequeño propietario, siendo sujetos de indemnización del resto de sus predios.

Pero en un censo general existe aceptación del grupo social ha

cia la ejecución del proyecto, el cual está introducido en la concién  
cia de los habitantes de la zona, el beneficio económico y social co  
mo factor determinante de progreso.

ESTACION RIO FRIO : DATOS CLIMATOLOGICOS, 1967 - 1973

CONCEPTO	M E S E S												Valor medio o anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Temperatura media (°C)	19.3	20.3	23.7	28.1	29.4	30.0	29.3	28.9	28.2	27.3	21.9	21.0	26.7
Precipitación media (mm)	13.7	12.7	42.4	17.8	62.3	302.9	120.3	195.4	191.5	71.2	24.0	4.2	1 058.4
Evaporación media (mm)	78.2	95.3	149.7	115.5	174.8	70.3	144.9	134.1	116.8	107.8	84.1	80.0	1 492.2
Temperatura máxima extrema (°C)	38.0	42.0	45.0	47.0	47.0	42.5	40.5	39.5	39.5	37.0	35.0	36.0	47.0
Día de registro	3	21	28	20	27	24	26	15	12	11			
Año de registro	1971	1971	1972	1973	1973	1969	1969	1969	1971	1972	1972	1973	1973
Temperatura mínima absoluta (°C)	1.5	2.5	4.0	13.0	15.0	19.0	19.0	20.0	16.0	13.0	5.0	2.0	1.5
Día de registro	30												
Año de registro	1973	1973	1971	1973	1970	1973	1970	1971	1970	1970	1970	1973	1973
Precipitación 1967 (Año más Secc) (mm)	31.0	7.5	88.0	4.2	Inap.	60.7	10.1	250.3	180.5	46.2	109.9	3.8	792.2
Precipitación 1970 (año Más húme- do) (mm)	15.0	42.6	0.4	0.6	44.2	476.2	202.5	176.2	310.8	4.9	0.1	0.1	1 273.6
Número de días con lluvia (Prom)	13.6	22.7	65.0	21.0	60.0	189.5	134.3	142.2	136.0	153.0	52.7	10.4	189.5
Precipitación máxima en 24 hrs.	13	20	12	27	24	26	16	15	28	12	11	10	26 junio
Día de registro	1070	1970	1972	1972	1971	1970	1970	1968	1971	1973	1967	1962	1970

Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección de Estudios de la Cuenca del Río Pánuco.

Localización de la estación:

Latitud 22° 50'  
 Longitud 99° 01'  
 Altitud 100.00 m. s. n. m.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
 BIBLIOTECA

ESTACION XICOTENCATL: DATOS CLIMATOLOGICOS, 1958 - 1973

CONCEPTO	M E S E S												Valor Medio o Anual
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Temperatura media (° C)	18.4	20.6	23.8	27.9	29.5	30.0	29.5	29.6	30.3	27.6	24.1	20.9	26.0
Precipitación media (mm)	12.5	12.5	23.5	34.3	67.0	204.8	120.6	155.7	177.6	95.1	22.7	9.9	936.2
Evaporación media (mm)	101.3	126.2	170.6	192.7	190.4	175.5	174.9	173.6	146.2	143.8	121.6	102.1	1 818.9
Temperatura máxima extrema (° C)	38.0	41.0	44.0	45.0	47.0	43.5	42.0	41.5	39.5	39.0	37.0	38.0	47.0
Día de registro	11	26	16	4	27	18	11	11	4	13	25		
Año de registro	1963	1958	1961	1958	1973	1960	1960	1962	1959	1960	1969	1964	1971
Temperatura mínima absoluta (° C)	-1.5	0.5	8.5	14.0	11.5	19.0	18.0	19.0	12.0	8.0	2.0	-0.5	-1.5
Día de registro	11	14	4	18	1	9	8	14	30	21	29	24	
Año de registro	1962	1962	1960	1970	1965	1973	1973	1967	1967	1964	1966	1963	1962
Precipitación 1963 (año más seco) (mm)	1.5	2.8	1.7	6.1	76.2	53.2	106.7	158.0	136.3	54.7	7.2	27.5	631.9
Precipitación 1959 (año más húmedo) (mm)	20.3	10.5	5.5	44.3	93.0	198.0	87.4	77.1	265.3	391.7	41.8		1 234.9
Precipitación máxima en 24 hrs	13.5	26.5	86.0	72.8	62.0	214.0	129.0	115.8	144.1	136.0	68.0	22.9	214.0
Día de registro	17	20	23	22	5	26	16	19	30	10			26
Año de registro	1966	1970	1961	1961	1963	1970	1970	1961	1965	1966	1962	1962	1970

Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección de Estudios de la Cuenca del Río Pánuco.

Localización de la estación:

Latitud: 22° 59'45"

Longitud: 98° 56'24"

Altitud 131.00 m. s. n. m.

Período de observación: 1958 - 1973

ESTACION SAN GABRIEL: DATOS CLIMATOLOGICOS  
1943 - 1973

CONCEPTO	M E S E S												Valor Medio o Anual
	E	F	M.	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Temperatura Media (° C)	18.1	20.5	23.6	27.0	28.8	28.9	28.6	28.9	27.4	24.9	21.7	19.0	24.8
Precipitación media (mm)	11.3	9.7	12.5	31.8	64.6	178.4	107.7	122.8	122.9	75.3	15.9	8.8	957.7
Evaporación media (mm) a/	122.8	143.3	192.4	220.2	225.9	195.5	185.4	180.8	144.8	140.2	129.3	112.3	1 992.9
Temperatura máxima extrema (° C)	37.5	38.8	42.8	46.0	46.5	42.0	40.8	41.0	40.5	38.8	35.5	37.5	46.5
Día de registro	11	18	16	29	27	12	28	12	12	31	8	25	27 mayo
Temperatura mínima absoluta (° C)	-2.0	1.0	2.0	7.1	13.5	15.5	19.5	18.5	11.8	8.7	2.2	0.0	-2.0
Día de registro	11	10	4	4	17	9	2	14	30	16	29	24	11 enero
Precipitación 1957 (año más seco (mm)	13.7	36.2	1.5	52.1	113.7	136.2	31.4	8.3	35.6	21.9	2.7	5.0	458.3
Precipitación 1966 (año Más húmedo) (mm)	24.1	34.1	43.2	5.0	88.6	222.6	214.3	121.5	37.5	253.4	2.9	0.6	1 047.8
Número de días con lluvia (Prom)	4	3	3	3	6	13	12	13	7	3	3	3	85
Precipitación máxima en 24 hrs	22.0	15.7	86.5	57.0	49.0	109.0	180.2	71.5	82.6	111.5	58.2	15.0	180.2
Día de registro	31	20	23	26	1	24	5	12	30	10	11	21	5 de julio
Año de registro	1964	1970	1961	1972	1966	1960	1966	1960	1965	1966	1967	1962	1966

Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos, Dirección de Estudios de la Cuenca del Río Pánuco.

a/ El período de observación abarca los años 1958 a 1973.

Localización de la estación:

Latitud: 23° 04'12"

Longitud: 98° 46'39"

Altitud: 155.00 m. s. n. m.

CAPITULO II

INGENIERIA DEL PROYECTO



## 2.1. OBRAS BASICAS

El objetivo principal del proyecto "San Lorenzo", es el aprovechamiento óptimo de los escurrimientos naturales del río Guayalejo, los cuales serán derivados y conducidos a un vaso de almacenamiento cuya localización se hará como resultado de los estudios de carácter técnico y evaluaciones socioeconómicas.

Los estudios realizados indicaron que la cuenca del río Guayalejo es la zona más recomendable para desarrollar en ella una serie de obras hidráulicas para el aprovechamiento óptimo de 16 800 hectáreas de terrenos agrícolas situados en la margen izquierda del río de las cuales 11 000 hectáreas serán incorporadas al riego y las 5 800 restantes pertenecientes al actual distrito de riego No. 29 de Xicotencatl se rehabilitarán mejorándolas. (4) op.cit.

La determinación del área del proyecto se hizo a partir de una serie de estudios básicos que permitieron establecer tanto la viabilidad técnica como la planeación del aprovechamiento. Los estudios básicos realizados son :

- a) Estudio Hidrológico del Río Guayalejo
- b) Estudios Topográficos
- c) Estudios del régimen de tenencia de la tierra
- d) Estudios del uso del suelo
- e) Estudio Geológico
- f) Estudio de mecánica de suelos y bancos de préstamos
- g) Estudio agrológico
- h) Proyecto y diseño de obras hidráulicas

Los resultados obtenidos a grandes rasgos, son los siguientes:

a) Estudio hidrológico

La finalidad de este estudio fue encontrar la potencialidad de los escurrimientos del río Guayalejo en su cuenca alta para destinar los al riego. Para determinar el régimen disponible, se analizaron los datos hidrométricos de la estación "San Gabriel", iniciándose sus observaciones en 1943, que se considera un período suficiente para - conocer el potencial hidráulico de la corriente del Río.

Se encontró que el lugar propicio para la construcción de la - presa derivadora es aguas abajo de dicha estación hidrométrica, se-- gún el análisis de los valores de los escurrimientos anuales en el - período 1943 a 1971 y que fueron los que se muestran en el Cuadro 16

Como siguiente paso se eligió la capacidad óptima de los cana- les de derivación de los escurrimientos hacia la presa de almacena-- miento, calculándose los volúmenes derivables con canales de diferen- te capacidad en el rango de 20 a 70 M<sup>3</sup>/seg. con incrementos de : - - 10 M<sup>3</sup>/seg., obteniéndose los resultados mostrados en el Cuadro 17.

Con los volúmenes promedios obtenidos se construyó la gráfica de capacidad de canal contra volumen derivable medio anual, observan- do que la capacidad de canal óptimo es de 40 M<sup>3</sup>/seg. ya que al aumen- tar la capacidad del canal, los incrementos obtenidos del volumen de derivable no era significativo. El canal de 40 M<sup>3</sup>/seg. permite deri- var hasta un volumen medio anual de 280 millones de metros cúbicos - distribuidos mensualmente como se indica en el Cuadro 18.

Considerando que se tuviera que derivar anualmente 280 millones de metros cúbicos, que el contenido medio anual de sólidos en suspensión es de 0.7 partes por millar y que la vida útil del proyecto es - de 50 años, la presa requerirá de una capacidad de azolve de 10 millones de metros cúbicos.

CUADRO No. 16

A Ñ O .	VOLUMEN DE ESCURRIMIENTOS MILLONES M <sup>3</sup>
43	259 2
44	878 7
45	298 9
46	372 3
47	510 6
48	204 8
49	151 0
50	114 2
51	731 8
52	351 5
53	140 5
54	307 7
55	321 1
56	349 1
57	166 9
58	394 5
59	242 4
60	204 1
61	286 4
62	258 7
63	150 9
64	130 0
65	127 9
66	607 7
67	585 8
68	292 7
69	244 6
70	653 2
71	429 1

Fuente : Estación Hidrométrica San Gabriel

El valor medio anual de evaporación neta es de 1 990 milímetros, según observaciones de 27 años.

#### Demanda de Riego

Tomando como base el Plan Nacional Agrícola y las condiciones ecológicas y sociales, se propone un plan de cultivos para llevar a cabo en las 11 000 Ha. a beneficiar con una repetición de cultivos en 9 200 hectáreas, cuya demanda en cuantía y distribución hídrica se presenta en el Cuadro 23.

El plan de mejoramiento de las 5 800 hectáreas del actual distrito de riego de Xicotencatl requiere que la elevación del agua a la toma de salida alcance 110 metros, que sumados a la pérdida de carga en la toma de un metro, da 111 como nivel mínimo de elevación del agua a la toma de salida.

Esta elevación corresponde a la capacidad muerta de 39 millones de metros cúbicos. (4) op.cit.

CUADRO No. 17

VOLUMEN DERIVABLE EN MILLONES DE M<sup>3</sup> POR SEGUNDO PARA DIFERENTES CAPACIDADES DE CANAL.

A Ñ O	VOLUMEN DERIVABLE EN 106 M <sup>3</sup>			CAPACIDAD DE CANAL EN M <sup>3</sup> POR SEGUNDO		
	20	30	40	50	60	70
1943	243.8	253.0	257.8	259.3	259.3	259.3
1944	362.1	440.3	498.2	546.0	587.3	623.6
1945	288.6	259.9	298.7	299.0	299.0	299.0
1946	290.5	317.6	335.9	349.7	359.2	364.2
1947	289.0	324.9	351.5	377.2	393.0	406.6
1948	201.2	203.1	204.1	204.8	204.8	204.8
1949	150.4	150.9	150.9	150.9	150.9	150.9
1950	112.6	113.5	114.2	114.2	114.2	114.2
1951	256.9	306.5	343.8	372.7	397.5	417.8
1952	314.1	341.0	348.1	350.7	350.7	350.7
1953	140.4	140.4	140.4	140.4	140.4	140.4
1954	224.4	224.4	255.8	264.9	272.4	278.2
1955	331.6	404.4	466.8	511.6	552.0	590.3
1956	335.7	342.4	345.4	347.2	348.2	349.1
1957	165.5	166.2	166.2	166.2	166.2	166.2
1958	301.5	340.8	358.1	366.8	376.5	382.4
1959	237.1	238.3	242.0	242.4	242.4	242.4
1960	186.5	199.3	203.2	203.9	203.9	203.9
1961	234.3	255.7	262.2	269.5	275.6	280.3
1962	174.9	185.2	192.5	197.9	202.4	206.7
1963	139.7	146.2	149.9	150.9	150.9	150.9
1964	125.1	127.6	129.0	129.8	129.8	129.8
1965	125.3	127.4	127.9	127.9	127.9	127.9
1966	270.2	307.1	337.6	360.4	380.9	398.0
1967	295.1	355.6	396.8	430.4	456.5	475.4
1968	290.4	292.6	292.7	292.7	292.7	292.7
1969	107.1	304.1	325.5	339.7	349.7	357.4
1970	331.7	394.6	438.2	469.9	494.5	513.0
1971	314.9	354.4	379.8	395.9	408.6	491.0
PROM.	235.9	264.6	279.8	290.8	299.6	306.8

CUADRO No. 18

VOLUMEN DERIVABLE EN 10<sup>6</sup> M<sup>3</sup>. CANAL ALIMENTADOR DE 40 M<sup>3</sup> POR SEGUNDO

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1943	28.2	19.2	12.8	11.9	10.7	34.1	16.2	9.9	40.7	38.0	16.7	18.8
1944	16.1	12.9	7.3	5.6	8.1	47.0	65.6	40.4	103.7	93.9	52.7	44.9
1945	36.2	25.7	20.3	18.4	16.8	18.0	25.6	19.7	16.2	54.3	24.1	23.4
1946	19.4	13.7	9.2	9.7	22.0	21.3	13.7	22.3	45.2	88.5	39.4	31.5
1947	25.1	17.9	12.7	8.9	15.7	10.8	9.6	98.9	62.4	39.4	24.1	26.0
1948	23.3	15.2	8.7	7.1	10.4	10.8	14.4	14.7	33.8	32.2	17.3	16.2
1949	15.4	11.9	7.5	5.7	7.7	7.1	12.3	7.7	27.0	25.3	11.6	11.7
1950	12.5	6.0	6.2	13.1	10.8	8.6	5.3	5.9	9.8	19.1	9.1	7.8
1951	6.9	3.4	2.7	2.7	4.0	21.1	48.8	47.8	100.1	53.1	27.2	26.0
1952	22.4	15.8	12.0	13.7	19.1	56.2	55.1	26.4	48.1	34.6	26.4	18.3
1953	15.7	12.2	6.1	4.6	3.6	3.0	15.8	19.7	17.1	14.4	17.1	11.1
1954	9.8	10.7	4.6	3.1	4.8	7.5	15.9	29.0	36.4	82.4	33.9	17.7
1955	15.3	9.3	7.8	4.5	5.0	4.1	51.4	53.1	98.6	106.0	68.0	43.7
1956	37.7	24.0	22.3	19.8	29.1	35.0	36.0	33.8	37.1	29.3	20.5	20.8
1957	18.4	13.7	8.1	7.6	11.9	26.0	19.3	10.4	10.5	17.0	11.6	11.7
1958	13.7	13.6	9.1	4.2	15.1	16.0	62.7	22.4	44.7	71.5	56.4	28.7
1959	20.4	18.4	11.7	13.3	10.5	19.8	18.8	19.4	26.4	40.2	25.5	17.6
1960	14.8	11.3	9.7	7.1	5.5	8.4	11.5	19.2	60.5	22.2	18.0	15.0
1961	12.5	10.1	7.0	4.1	2.5	39.6	43.8	62.1	33.0	22.3	13.2	12.0
1962	10.9	7.5	6.5	3.8	3.5	20.0	48.3	14.7	26.5	27.1	11.1	12.6
1963	10.4	6.5	3.4	2.1	4.9	5.6	8.9	9.0	37.4	31.1	17.2	13.4
1964	12.0	7.5	3.6	2.7	18.8	18.7	15.2	9.2	14.6	12.0	6.7	8.0
1965	8.2	5.9	2.6	2.1	1.9	3.2	17.3	31.7	16.5	16.0	12.1	10.4
1966	8.9	7.0	8.8	4.9	7.5	29.8	70.4	25.6	17.8	76.7	49.0	31.2
1967	22.6	14.7	13.2	10.1	5.8	7.9	6.9	28.5	90.3	94.0	63.2	39.6
1968	27.8	19.3	19.2	14.7	25.6	17.7	25.2	20.7	35.7	42.0	24.6	20.2
1969	18.5	14.3	7.9	8.0	13.8	15.4	23.7	27.4	97.9	52.3	25.0	21.3
1970	29.5	14.5	12.1	6.4	8.9	21.5	75.9	56.4	76.6	82.5	35.9	28.0
1971	22.3	16.3	12.1	8.7	9.7	21.8	45.9	33.0	53.7	94.9	37.0	24.4
Total	525.5	378.5	274.2	228.6	313.7	556.0	879.5	819.0	1 318.3	1 412.3	794.6	612.0
PROM.	18.1	13.1	9.5	7.9	10.8	19.2	30.3	28.2	45.5	48.7	27.4	21.1

Fuente : Comisión del Río Pánuco .

### Análisis de funcionamiento del vaso

Para poder determinar la capacidad óptima del vaso, se corrieron valores de 125 a 225 millones de M<sup>3</sup> (con valores intermedios de cada 25 millones M<sup>3</sup>) y con un valor fijo de 39 millones M<sup>3</sup> de capacidad muerta.

Con los datos anteriores y las superficies regables se determinó que la capacidad óptima es de 175 millones de M<sup>3</sup>, ya que a capacidades mayores, los incrementos en volumen van siendo menos que proporcionales. Sin embargo, con el objeto de dar riego suficiente a las 11,000 hectáreas, se fijó la capacidad del vaso en 208 millones de M<sup>3</sup>.

Los resultados obtenidos del funcionamiento del vaso para la capacidad seleccionada, son las siguientes:

Capacidad muerta	39 millones de M <sup>3</sup>
Capacidad útil	169 " " "
Capacidad Total	208 " " "
Demanda Anual	186.3 " " "

La relación de área beneficiada a inundada es de 4.77, ya que el área inundada se calculó en 2,307 hectáreas.

No se estudió la posibilidad de controlar la avenida seleccionándose un vertedor de cresta libre, ya que por la presa solamente transitarán avenidas generadas por el arroyo "El Saucito".

El vertedor propuesto es de 100 metros de longitud con una descarga de 195 metros cúbicos por segundo y con una elevación en la cresta vertedora de 125 metros.

El levantamiento topográfico se realizó mediante vuelos fotográficos a escalas 1:30 000 y 1:9 000 cubriendo una superficie de 270 Km<sup>2</sup>. que incluyen tanto el área regable como la del vaso de almacenamiento. Se obtuvieron planos fotográficos con curvas de nivel a un metro de equidistancia, mostrando los detalles planimétricos importantes como cauces del Río Guayalejo y afluentes que lo forman, rancherías, poblados, vías férreas, caminos y brechas que comunican a la zona. Estos sirvieron para el señalamiento de los sitios de las obras del proyecto y para auxilio de las exploraciones geológicas, así como también para determinar el régimen de tenencia de la tierra en la zona del proyecto. (4) op.cit.

#### Estudio Geológico

A fin de conocer las características geológicas y del subsuelo de los sitios donde se piensa construir la presa derivadora y la presa de almacenamiento, se llevaron a cabo una serie de excavaciones a diferentes profundidades, encontrándose los siguientes resultados:

Geológicamente el sitio favorable para la presa derivadora que se pretende construir, es aguas abajo del Río Guayalejo (San Gabriel) ya que en el lecho del río existe material aluvial con un espesor de cinco metros que yace sobre lutita sana, misma que afloró en el empotramiento de la margen izquierda. Se recomienda el despalme del material aluvial, así como el material de lutita alterada que se encuentre.

Referente a la presa de almacenamiento, la geología del área está compuesta por calizas arrecifales de la formación "El Abra" de la sierra así llamada, que se localiza al poniente del sitio de la presa; también se encontraron calizas arcillosas interestratificadas con lutitas bentónicas y yesosas de la formación San Felipe, lutitas de la



formación Velazco que son predominantes en el vaso junto con el conglomerado Reynosa por lo que el área se puede considerar como impermeable

En la margen derecha dentro del vaso de almacenamiento, existe un puerto (dique) en el que afloran rocas lutíticas intercaladas con areniscas, que por su posición topográfica y condiciones geológicas se consideran favorables para el desplante del vertedor de demasías, ya que la roca aflora en ese sitio.

El estudio geológico también permitió localizar las zonas que proveerán materiales para la construcción de las obras, así por ejemplo:

El material impermeable se localizó cerca del sitio, siendo una capa de arcilla con espesor de dos metros que garantiza el volumen - aproximado de dos millones de metros cúbicos.

El material semi-permeable será extraído del vaso de la presa, aprovechando los conglomerados Reynosa que ahí se encuentran.

La roca requerida se puede tomar de la zona "El Abra" perteneciente a la sierra de "La Cucaracha".

El material de agregados (grava y arena), se podrá extraer del cauce y márgenes del Río Guayalejo.

En conclusión, se puede decir que los sitios elegidos para las presas de derivación y almacenamiento, son geológicamente favorables para la construcción de las obras. (4) op.cit.

#### Estudio Agrológico

Este estudio comprende una superficie de 27 500 Ha., localizadas en la margen izquierda del Río Guayalejo.

Se pueden distinguir dos grupos de suelos, los de coloraciones - oscuras grises con texturas arcillosas y los de coloración café grisáceo con texturas medias, localizados los primeros en la zona de lo meríos y los segundos en la planicie y proximidades del río.

Dentro de estos grupos, se identificaron cuatro series de suelos:

Margosa	18 020
Guayalejo	3 040
Méndez	3 460
Reynosa	<u>2 980</u>
Total	27 500 hectáreas

Margosa Son suelos derivados de material sedimentario margosa y lutitas, profundos (hasta 200 cm. de espesor) de color gris oscuro, textura arcillosa, permeabilidad moderada lenta, con velocidad de infiltración baja, existen poros muy finos, pocos nódulos de carbonato de calcio, cristales de yeso en forma de laminillas, la reacción del suelo es alcalina moderada (de 7.2 a 8.10), no se detectó salinidad aparente en la superficie.

Estos suelos se pueden utilizar con cultivos variados como el maíz, cártamo, soya, caña de azúcar, frijol, jitomate y praderas de pastos, todas bajo condiciones de riego.

Es importante la nivelación de los suelos para evitar que los excedentes de agua inunden las zonas a desnivel, pues como se señaló es poca la capacidad de filtración. Por otra parte, para evitar la compactación, se requiere de utilización de maquinaria y preparación de los suelos oportunamente, al mismo tiempo el uso moderado del agua ayudaría a mantener las condiciones de humedad óptima que favorecerían el desarrollo de las raíces en los cultivos y evitaría la concentración de sales al limitar el manto freático que se tendría con exceso de agua. Es recomendable mantener y adicionar materia orgánica, utilizando rastrojos de cosecha y mediante la rotación de cultivos.

Se localizan en la parte central prolongándose hacia el norte y oeste del proyecto en terrenos con relieve de la planicie y ligeramente ondulados con drenaje superficial en algunas áreas.

Guayalejo Son suelos de formación aluvial, resultado de aportaciones y acumulaciones del río con predominio de texturas medias y

ligeras. La reacción del suelo indica una alcalinidad ligera (7.5 y 7.7), otra característica importante es la profundidad adecuada para el desarrollo de diferentes especies vegetales.

Las condiciones topográficas y físicas son propias para el riego mediante un adecuado manejo del suelo y del agua para tener cosechas óptimas. Se localizan en la margen del río Guayalejo, con pendiente hacia esta corriente. También se recomienda nivelación de tierras y la incorporación de materia orgánica.

Méndez Suelos sedentarios derivados de lutitas arcillosas con drenaje interno limitado de estructura irregular, adherentes y plásticos, moderadamente alcalinos. Se les considera potencialidad -- agrícola mediana por lo que requieren adicionar fertilizantes nitrogenados y fosfatados para obtener rendimientos óptimos.

Los cultivos que se pueden desarrollar en este tipo de suelos son: el maíz, sorgo, soya, algodón, caña de azúcar, chile, tomate y cebolla.

Reynosa Poco desarrollados y delgados (10 a 50 cm.) originados a partir de materiales sedimentarios, calizas constituidas por conglomerados cementados por cal bastante duros y rocosos, permeabilidad media con drenaje eficiente. Se recomienda establecer pastos para evitar la erosión y al mismo tiempo mejorarlos.

Se localizan en la parte oriental del área del proyecto.

#### Descripción de Obras Básicas

A fin de poder operar eficientemente el distrito de riego, es necesaria la construcción de las siguientes obras:

- a) Presa derivadora
- b) Canal alimentador
- c) Presa de almacenamiento
- d) Canal principal
- e) Sistema de distribución
- f) Sistema de drenaje
- g) Sistema de caminos de servicio

Cada una de ellas incluye y requiere una serie de obras de menor escala para su operación, dichas obras se describen a continuación :

- a) Presa derivadora "San Gabriel"

De tipo de enrocamiento con taludes 3:1 aguas arriba y 8:1 aguas abajo, sección recta, vertedora sin control cuya función principal es derivar eficientemente las aguas del Río Guayalejo hacia un canal alimentador que a su vez las conducirá a la presa de almacenamiento "San Lorenzo", donde serán controladas para destinarlas al riego. Se localiza aproximadamente a 18 km. aguas arriba de la población de Xicotencatl.

Comprende la construcción de una sección vertedora de enrocamiento tipo "flotante", un canal desarenador, una estructura de limpia y una obra de toma por la margen izquierda. La descripción de estas obras menores es la siguiente :

Sección Vertedora. De enrocamiento tipo "flotante" con taludes de 3:1 aguas arriba y 8:1 aguas abajo con muro de concreto simple al centro, para interceptar las infiltraciones, se colocará un dentellón de material impermeable aguas arriba del muro y hasta interceptar la formación Velazco. El talud de aguas abajo llevará macizos de concreto simple vaciados en zanjás para confinar el enrocamiento.

La cresta de la sección vertedora estará a una elevación de 127.4 metros, el desplante del muro será variable, la longitud de 1 900 metros; el gasto proyectado es de 2 500 M<sup>3</sup> por segundo.

Canal desarenador. Plantilla de 6.60 metros, pendientes de: -- 0.0042 y taludes 1:1, el gasto del diseño es de 35.0 M<sup>3</sup> por segundo para una velocidad de 2.78 ; pudiéndose desviar los gastos máximos en el estiaje (55 M<sup>3</sup>/segundo) para construcción de la derivadora.

Estructura de limpia. Consta de dos compuertas radiales con características B=3.50 M. A = 2.50 y H=9.0 M; las cuales estarán separadas por una pila de concreto de 60 centímetros de espesor y 11.00 M de altura.

Obra de Toma. Formada por dos compuertas radiales de B=3.50 M A=3.30 m; la elevación del umbral de la obra de toma será de 123.43 M y la elevación del puente de maniobras de 132.50 metros.

Las compuertas y el puente de maniobras se apoyarán en una columna de concreto de 0.60 metros de espesor y dos muros de 0.40 metros de espesor.

En la zona de las compuertas, partiendo de la elevación de 132.5 metros desarrollará una pantalla de concreto hasta descender a una elevación de 125.73 M. con el propósito de proteger las compuertas y su estructura de sujeción.

A la salida de la zona de compuertas se iniciará una transición de 15 metros de longitud revestida de concreto, para pasaje de una - sección rectangular a una trapezoidal con taludes 2:1, iniciándose en el extremo de esta el canal alimentador. La capacidad diseñada para la obra de toma es de 40 M<sup>3</sup> por segundo.

#### b) Canal Alimentador

Se inicia a la salida de la obra de toma de la presa derivadora "San Gabriel", saliendo en tajo hasta el kilómetro 1+300, donde va localizada la cota 127 aproximadamente.

Cruza la "Estación Calles" en el kilómetro 3+980 y al ferrocarril Xicotencatl - Calles en el kilómetro 8+550 donde termina propiamente el canal y entrará al vaso de almacenamiento "San Lorenzo".

Desde el kilómetro 0+000 hasta el kilómetro 8+550 el canal va totalmente revestido de concreto con taludes y a partir de este último punto, hasta el km. 10+000 es el tajo dentro del vaso y va sin revestimiento de concreto.

Las características del canal, son las siguientes:

$$\begin{array}{llll} Q = 40 & \text{M}^3/\text{seg} & b = 3.50 \text{ M} & r = 1.959 \\ A = 38.50 & \text{M}^2 & d = 3.50 \text{ M} & s = 0.00015 \\ V = 1.07 & \text{M}/\text{seg} & n = 0.015 & t = 2:1 \end{array}$$

El canal partirá de la derivadora en su umbral de toma con elevación de 123.43 metros en la plantilla y 126.93 en la superficie del agua.

#### c) Presa de almacenamiento "San Lorenzo"

La presa estará constituida por una cortina de tierra, una estructura vertedora y una obra de toma situada en la margen derecha.

La cortina será de materiales graduados y constará de un núcleo - de material impermeable con talud de 0.25:1 con respaldos de material Reynosa con taludes 2:1, además tendrá una chapa de enrocamiento de 1.5 M. de espesor a partir de la elevación de 108.67 y hasta la corona. El talud de aguas abajo será protegido con césped.

El corazón impermeable se protegerá hasta encontrar el Velazco = fracturado de este nivel al terreno natural se le dará taludes de 1:1 y se rellenará con material impermeable.

De los resultados de las pruebas de permeabilidad se observó que es necesario realizar inyecciones de solución estable a base de arcilla-cemento arena, o limo-cemento arena. Además se introdujo en el proyecto un dentellón de concreto de 2.50 metros de profundidad, con el doble objeto de impermeabilizar la zona de contacto entre el Velazco alterado y fracturado, y servir de apoyo a las inyecciones.

Las características principales de la Presa "San Lorenzo", son:

Capacidad total	208.0 millones de M <sup>3</sup>
Capacidad útil	169.0 " " "
Capacidad muerta	39.0 " " "
Area de embalse al NAME	2.770 hectáreas
Area de embalse al NAMO	2.493 "
Elevación de la corona	126.30 Metros
Elevación del NAME	124.0 "
Elevación del NAMO	123.0 "



Ancho de la corona	8.0	metros
Longitud de la corona	2 950.0	"
Bordo libre	2.30	"
Altura máxima desde el desplante	45.30	"
Altura desde el lecho del arroyo	41.30	"
Ancho de la base	171.0	"
Nivel mínimo de operación	111.0	"
Nivel del agua en el canal a la salida de la toma	110.0	"

Estructura vertedora. Se localiza sobre un puente situado aproximadamente a 1 600 metros del empotramiento izquierdo de la cortina. Será de cresta libre y tendrá una longitud de 120 metros con la cresta vertedora a 123 de elevación y capacidad de descarga de  $335 \text{ M}^3/\text{seg}$ .

El canal de descarga del vertedor estará constituido por un talud que se inicia al pie del vertedor, en los primeros 40 metros del canal de descarga se construirá una transición de sección rectangular a sección trapecial con taludes de vertical a 1.5:1 totalmente revestida de concreto; a partir de la zona de transición el canal de descarga será excavado hasta interceptar el fondo del arroyo.

El canal de acceso del vertedor será excavado, con una longitud - de 200 metros de ancho, taludes de 1.5:1 y plantilla a la elevación -- 121 metros.

La obra de toma está localizada en el empotramiento de la margen derecha en la estación 2+950 y constará de dos compuertas radiales de  $B=3.0 \text{ m}$  y  $H=4.0 \text{ m}$  limitados por muros de concreto separados por una pi

la intermedia sobre la que se apoyará un puente de paso y puente de maniobras. La elevación de la plantilla será 106.6 metros y la del puente 126.30; a la salida, llenará una transición de 20 metros de longitud para pasar de sección rectangular a sección trapecial con taludes de 1.5:1 que tiene el canal principal.

La capacidad mensual de la toma será de 30 M<sup>3</sup>/Seg.

d) Canal principal

En la estación 2+950 del eje de la cortina, en el enrocamiento derecho de la cortina se localizará la obra de toma del canal principal siendo el nivel del agua de 110 metros de elevación en el kilómetro 0+000 del canal en la estación 1+800 metros a un dique. Tendrá un desarrollo de 37.5 km. y dominará 16.600 hectáreas será canal de tierra con taludes de 1.5:1

Las estructuras a construir son las siguientes :

<u>Estructura</u>	<u>Número</u>
Toma lateral	7
Toma de granja	57
Represa	25
Represa puente	13
Caída	31
Desfogue total de excedencias	5
Puente vehículo	4
Puente peatones	4
Entrada de agua	12
Diques	1
Paso superior	2
Puente alcantarilla	3

e) Sistema de distribución

Del kilómetro 0+000 al kilómetro 12+500 se considera tramo muerto del canal principal. De esta última estación sale el canal lateral - que regará 8,530 Ha. del total. Incluye las 6,000 Ha. que corresponden al actual distrito de riego Núm. 29 de Xicotencatl.

Todo el sistema de distribución estará constituido por canales laterales, sublaterales y ramales con sus respectivas estructuras. Los canales comprendidos entre el dren colector de Xicotencatl y el Río - Guayalejo se revestirán de concreto, el resto será sin revestimiento.

La longitud total de nuevos canales de distribución es de 102.15 kilómetros de los cuales 47.4 son sin revestir y 54.75 son revestidos de concreto. Las características principales de los canales nuevos son las siguientes :

NO REVESTIDOS		
Base (m)	Tirante ( m )	Longitud ( Km )
2.00	1.25	1.74
2.00	1.10	1.18
1.20	1.10	4.08
1.20	1.00	1.66
1.20	0.90	4.14
1.20	0.80	13.73
1.20	0.70	1.70
1.20	0.60	6.00
1.20	0.45	13.17
T O T A L :		47.40 Km.

a) Las casas para canaleros son necesarias para que residan las personas encargadas de la vigilancia, operación y mantenimiento de canales y compuertas de distribución.

b) Se hace necesaria también una red telefónica para facilitar la comunicación de instrucciones a los canaleros y demás personal de operación y el enlace entre el distrito de riego y el exterior.

c) Los caminos de acceso a la boquilla implican una ruta que parte del sub<sup>4</sup>lateral 3+400 del distrito de riego Núm. 29 Xicotencatl hasta la boquilla, con longitud de 5.4 kilómetros no requiriéndose importantes estructuras de drenaje, pero sí cortes en algunos tramos y otra recta que va de la carretera González - Zaragoza hasta el empotramiento izquierdo de la cortina.

d) Por otra parte, en la margen derecha del arroyo en los lomeríos adyacentes al empotramiento, se dispone de una superficie adecuada para el campamento de la residencia de obras, así como para el campamento de la compañía constructora.

Se prevé un campamento de bajo costo, ya que algunos de los servicios necesarios se complementarían en las cercanas ciudades de Ciudad Mante y Xicotencatl, pues el sitio de la presa se encuentra a 40 y 20 kilómetros respectivamente de dichas ciudades.

e) Referente a los trabajos preagrícolas para habilitar los terrenos situados en la futura zona de riego, estos se resumen a la realización del desmonte de 5,000 Ha. (4) op.cit.

R E V E S T I D O S

Base ( m )	Tirante ( m )	Longitud ( km )
2.00	1.90	5.80
1.05	1.05	3.50
1.05	0.95	3.60
0.90	0.80	1.20
0.75	0.75	1.60
0.75	0.70	2.60
0.60	0.60	4.90
0.60	0.50	4.20
0.45	0.45	17.25
0.30	0.30	10.10
T O T A L :		54.75

El sistema de distribución requiere de la construcción de las siguientes estructuras :

<u>Estructura</u>	<u>Número</u>
Toma sublateral	15
Toma granja	169
Represa	122
Puente peatones	15
Caída	68
Puente alcantarilla	15
Desfogues finales	27
Entrada de Agua	6

f) Sistema de drenaje

Se proyecta la construcción de una completa red de drenes a cielo abierto, a fin de desalojar rápidamente las aguas de lluvia, excedentes y retornos de riego en el área beneficiada; dichos drenes descargarán - en los arroyos del área, constituyéndolos en drenes principales.

Los drenes serán de sección trapecial con taludes de 1.5:1 y longitud total 115.2 Km. Las características se resumen de la siguiente forma :

Base ( m )	Corte Promedio ( m )	Longitud (km)
6.00	4.00	6.75
5.00	3.00	7.00
4.50	2.50	2.95
4.00	2.50	6.00
3.00	2.00	15.60
2.50	2.00	9.70
2.00	2.00	13.10
1.50	2.00	54.10
T O T A L :		115.20

Las estructuras para el sistema de drenes son :

Estructuras	Número
Puente vehículos	21
Entrada de agua al dren	163
Unión de dren con dren	48
Remate final	21

g) Sistema de caminos

El proyecto prevé la creación de una red de caminos para conectar la zona de riego con el sistema vial existente, un sistema de servicio integrado por caminos paralelos a los canales y caminos de enlace, que junto con los ya existentes (en el actual distrito de riego Xicotencatl) permitan extraer la producción hacia los centros de embarque o de consumo.

Los caminos a construir en el área del proyecto, son:

CUADRO No. 19

CAMINO	BORDO ANCHO CORONA (M)	REVESTIMIENTO ANCHO DE LA CORONA (M)	ESPESOR EN (M)	LONGITUD (KM)
Canal principal	8.00	6.00	0.20	37.50
Sistema de distribución	6.00	4.00	0.20	89.00
Caminos de enlace	8.00	6.00	0.20	19.00
T O T A L :				145.50

2.2 OBRAS COMPLEMENTARIAS

La operación del nuevo distrito de riego requiere de una serie de obras complementarias cuya finalidad sea ejercer un mejor control y vigilancia del mismo.

Las obras complementarias requeridas son las siguientes :

- a) 8 casas para canaletes
- b) 90 kilómetros de línea telefónica
- c) Caminos de acceso a la boquilla de la Presa "San Lorenzo"
- d) Campamento de la residencia para la Presa "San Lorenzo"
- e) Trabajos preagrícolas.

### 2.3 COSTO DE LAS OBRAS (Ver Cuadro No. 20)

Las necesidades de inversión para realizar el proyecto son de: - - -  
576 225 800.00 pesos, cuyo desglose en grandes rubros es el siguiente:

Obras básicas: Las cuales comprenden la presa derivadora, canal alimentador, presa de almacenamiento, canal principal, sistema de distribución, drenaje y caminos de acceso. El monto total de estas obras es de \$ 532 788 800.00

Obras Complementarias: Incluyen casas para canaleros, línea telefónica, camino de acceso a la presa, campamento y oficinas para el distrito de riego, cuya inversión asciende a \$ 19 276 000.00

Trabajos preagrícolas que comprenden: Desmonte y nivelación de tierras con presupuesto de \$ 31 600 000.00

Indemnizaciones : De 4 378.0 Ha. que resultarán afectadas con la construcción de las obras, con un valor catastral indiviso de \$ 585.00 por Ha., lo que da un global de \$ 2 561 000.00 (4) op.cit.

### 2.4 CALENDARIZACION DE LAS INVERSIONES

El ejercicio de la inversión se plantea en cuatro etapas anuales al término de las cuales entrará en operación íntegramente el distrito de riego. La afectación de la inversión total por años, será 10% en el primer año, 35% en el segundo, 40% en el tercero y 15% en el cuarto año; estos porcentajes se establecieron en base a las necesidades de ejecución de las obras. (4) op.cit.



CUADRO No. 20

RESUMEN DEL PRESUPUESTO  
(Miles de Pesos)

Fuente: Comisión del Río Pánuco

C O N C E P T O	CONSTRUCCION	ADQUISICIONES	SUPERVISION Y ADMINISTRACION	IMPREVISTOS	T O T A L
A. OBRAS BASICAS	<u>402 719.1</u>	<u>18 457.8</u>	<u>42 117.7</u>	<u>69 494.2</u>	<u>532 788.8</u>
Presa Derivadora "San Gabriel"	16 445.9	1 099.1	1 754.5	2 895.0	22 194.5
Canal alimentador	54 789.1	2 915.7	5 770.5	9 521.3	72 996.6
Presa de almacenamiento "San Lorenzo"	194 778.4	2 846.5	19 762.5	32 608.1	249 995.5
Canal principal	58 378.0	4 911.4	6 328.9	10 442.7	80 061.0
Sistema de distribución	40 389.4	3 902.9	4 429.2	7 308.2	56 029.7
Sistema de drenaje	29 494.6	2 782.2	3 227.7	5 325.7	40 830.2
Sistema de caminos de acceso	8 443.7		844.4	1 393.2	10 681.3
B. OBRAS COMPLEMENTARIAS	<u>18 730.0</u>		<u>273.0</u>	<u>273.0</u>	<u>19 276.0</u>
Casas para canaleros	1 200.0		120.0	120.0	1 440.0
Línea telefónica	1 530.0		153.0	153.0	1 836.0
Camino de acceso a la presa	9 000.0				9 000.0
Campamento	5 000.0				5 000.0
Oficinas para el distrito	2 000.0				2 000.0
C. TRABAJOS PREAGRICOLAS	<u>18 000.0</u>		<u>1 800.0</u>	<u>1 800.0</u>	<u>21 600.0</u>
Desmontes	15 000.0		1 500.0	1 500.0	18 000.0
Nivelación de tierras	3 000.0		300.0	300.0	3 600.0
D. INDEMNIZACIONES					<u>2 561.0</u>
Vaso "San Lorenzo" Zona de riego. (4.378 Ha. a razón de \$ 585.00 valor catastral indiviso )					

CUADRO No. 21

CALENDARIZACION DE LA INVERSION  
(Miles de Pesos)

COSTO	A		Ñ	O	S
T O T A L	1 (10%)	2 (35%)	3 (40%)	4 (15%)	
576 225.8	57 622.6	201 679.0	230 490.3	86 433.9	

Fuente : Comisión del Río Pánuco

CAPITULO III

SITUACION FUTURA ( 11 000 HECTAREAS )

### 3.1 CULTIVOS Y SUPERFICIES PROPUESTAS

Tratando de optimizar el uso de las 11 000 Ha. que serán incorporadas al riego y tomando en consideración los factores determinantes en el proceso productivo como son :

- a) Los ciclos agrícolas a que se adaptan las especies
- b) Las condiciones ecológicas imperantes
- c) Las rotaciones posibles entre los cultivos, de acuerdo a su ciclo vegetativo y manejo.
- d) Las experiencias que se tienen actualmente por parte de los agricultores dentro de la región.
- e) Las necesidades de producción para satisfacer las demandas locales, como es el caso del jitomate y del chile serrano, y la demanda de granos para consumo humano.
- f) La redituabilidad de los cultivos propuestos.

Se determinó la estructura de cultivos, que se llevará a cabo en una superficie física de 11 000 Ha. con una repetición aceptable de 83.63% que significa una superficie cosechada de 20 200 hectáreas y con una distribución mensual como se indica en el Cuadro No. 22.

Los requerimientos de agua por cultivo y por período vegetativo se presentan en el Cuadro No. 23. (4) op.cit.

### 3.2 PRODUCCION ESPERADA

La disponibilidad del insumo agua exige una explotación agrícola con un alto nivel tecnológico; por consiguiente, los rendimientos unitarios experimentan invariablemente considerables incrementos.

La producción potencial que se señala fue estimada atendiendo los rendimientos que bajo condiciones de explotación similares se obtienen en la región. La producción y su valor esperado se muestran en el — Cuadro No. 24.

Así mismo, en el Cuadro No. 25 se presenta la utilidad bruta total del proyecto.

Además de elevar el potencial productivo en la región, el proyecto incrementará importantemente la ocupación de mano de obra, pues para la atención de las 20 200 Ha. (con cultivos repetidos), se requerirá de un potencial de trabajo equivalente a 415 552 jornales anuales, según podemos apreciar en el Cuadro No. 26

### 3.3 TENENCIA DE LA TIERRA

Para llevar a efecto la explotación en el área irrigada, la estructura agraria sufrirá una sustancial modificación, experimentando los cambios mostrados en el Cuadro No. 27

### 3.4 NECESIDADES DE CREDITO

Como se indica en el punto 1.4.4 del Capítulo I, los agricultores de los tres regímenes de propiedad no tienen problema en la adquisición de créditos.

Para efectuar una explotación con el nivel de tecnología que demanda una superficie bajo riego, se requeriría, además del crédito de avío, un crédito refaccionario que permita la adquisición de maquinaria y equipo para su ejecución. En los cuadros 28 y 29 se describen los créditos requeridos para la actividad agrícola que serán necesi—

rios durante los primeros diez años de vida útil del proyecto.

### 3.5 ASISTENCIA TECNICA

Para disponer de un adecuado servicio de asistencia técnica, se considera que la superficie máxima asignada a un técnico debe ser de 1 000 hectáreas, pudiendo así en esa extensión realizar visitas frecuentes y atender oportunamente los diferentes problemas.

Es necesario que la incorporación de los técnicos se haga en forma paulatina con el objeto de que desde el inicio de las obras y conforme las hectáreas estén en condiciones de ser cultivadas, reciban atención permitiendo esto ejecutar una explotación más redituable. La agregación de los extensionistas se efectuará en la forma siguiente: 3 en el primer año, 4 en el segundo, 6 en el tercero y a partir del cuarto año, los 11 que estarán en actividad permanente.

Con el objeto de que los delegados de extensión estén en condiciones de cumplir eficientemente con la tarea de llevar a los agricultores las innovaciones tecnológicas aplicables durante el proceso productivo, se prevé que a partir del cuarto año se auxilien con 6 promotores agrícolas.

Seis trabajadoras sociales y tres auxiliares atenderán las 18 comunidades existentes en lo que se refiere a prácticas domésticas, educacionales y de salubridad; lo que conllevará a elevar el nivel de vida de los habitantes, haciendo un uso racional de los recursos económicos que con el proyecto serán captados en mayor cuantía.

El Cuadro No. 30 presenta la erogación calendarizada por personal y equipo para la asistencia técnica.

CUADRO No. 22

DISTRIBUCION SUPERFICIAL DE LOS CULTIVOS PROPUESTOS

	Establecida.	Repetida.	Total	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Oct.	Nov.	Diciembre
	1 200		1 200					1 200	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200		
	1 800		1 800	1 800	1 800	1 800								1 800	1 800
(I)		800	800	800	800	800	800							800	800
		2 000	2 000	1 000	1 000	1 000									1 000
	1 000	6 000	7 000	6 000	6 000	6 000	6 000		1 000	1 000	1 000	1 000	1 000		
(V)	1 000		1 000						1 000	1 000	1 000	1 000	1 000		
	6 000		6 000						6 000	6 000	6 000	6 000	6 000		
		400	400	400	400	400	400							400	400
	11 000	9 200	20 200	10 000	10 000	10 000	7 200	1 200	9 200	9 200	9 200	9 200	9 200	3 000	10 000

Frijol (I) sustituye Maíz (V) y Sorgo (V)

Superficie establecida 11 000

Hortaliza (I) Sustituye Ajonjolí (V)

Superficie repetida 9 200 (83.63%)

Maíz (I) sustituye Soya (V)

Superficie cosechada 20 200

(V) Verano (I) Invierno

CUADRO No. 23

CUADRO DE DEMANDA DE RIEGO

CULTIVOS	SUPERFICIE HECTAREAS	SUPERFICIE TANTO POR CIENTO	PERIODO VEGETATIVO	LAMINA HECTAREAS	BRUTA (CM.) TOTAL (M <sup>3</sup> )
Ajonjolí (V)	1 200	5.94	Mayo - Octubre	125.00	1 500.00
Cártamo (I)	1 800	8.92	Noviembre - Marzo	45.00	810.00
Chile Serrano (I)	800	3.96	Noviembre - Abril	138.00	1 104.00
Frijol (I)	2 000	9.90	Diciembre - Marzo	143.00	2 860.00
Maíz (V)	1 000	4.95	Junio - Octubre	80.00	800.00
Maíz (I)	6 000	29.70	Diciembre - Abril	98.00	5 880.00
Sorgo Grano (V)	1 000	4.95	Junio - Octubre	65.00	650.00
Soya (V)	6 000	29.70	Junio - Octubre	75.00	4 500.00
Tomate (I)	400	1.98	Noviembre - Abril	132.00	528.00
<b>S u m a s</b>	<b>20 200</b>	<b>100.00</b>			<b>18 632.00</b>

TOTAL DE CULTIVOS ESTABLECIDOS

100%

LAMINA BRUTA MEDIA

100.11

TOTAL CULTIVOS REPETIDOS

83.63

DEMANDA TOTAL

186 320 000 M<sup>3</sup>

FUENTE: Comisión del Río Pánuco



CUADRO No. 24

PRODUCCION ESPERADA Y VALOR

C U L T I V O S	SUPERFICIE HECTAREAS	RENDIMIENTO TON/HA.	PRODUCCION TON.	PRECIOS RURALES \$/TON	VALOR DE LA PRODUCCION	
					\$/HA.	T O T A L
Ajonjolí (V)	1 200	1.2	1 440	6 300	7 560	9 072 000
Cártamo (I)	1 800	1.5	2 700	4 200	6 300	11 340 000
Chile Serrano (I)	800	9.0	7 200	2 500	22 500	18 000 000
Frijol (I)	2 000	2.0	4 000	6 000	12 000	24 000 000
Maíz (V)	1 000	3.0	3 000	1 750	5 250	5 250 000
Maíz (I)	6 000	3.0	18 000	1 750	5 250	31 500 000
Sorgo Grano (V)	1 000	3.0	3 000	1 650	4 950	4 950 000
Soya	6 000	2.2	13 200	3 500	7 700	46 200 000
Tomate (I)	400	10.0	4 000	3 000	30 000	12 000 000
 S U M A S	 20 200					 162 312 000

CUADRO No. 25  
UTILIDAD BRUTA DEL PROYECTO

C U L T I V O	SUPERFICIE HECTAREAS	COSTO POR HECTAREA	VALOR POR HECTAREA	UTILIDAD	BRUTA
				POR HECTAREA	T O T A L
Ajonjolí (V)	1 200.00	2 726.51	7 560.00	4 833.49	5 800 188.00
Cártamo (I)	1 800.00	2 217.62	6 300.00	4 082.38	7 348 284.00
Chile Serrano (I)	800.00	6 462.38	22 500.00	16 037.62	12 830 096.00
Frijol (I)	2 000.00	2 991.05	12 000.00	9 008.95	18 017 900.00
Maíz (V)	1 000.00	2 704.40	5 250.00	2 545.58	2 545 580.00
Maíz (I)	6 000.00	2 704.42	5 250.00	2 545.58	15 273 480.00
Sorgo grano (V)	1 000.00	2 508.86	4 950.00	2 441.14	2 441 140.00
Soya (V)	6 000.00	2 571.10	7 700.00	5 128.90	30 773 400.00
Tomate (I)	400.00	8 488.00	30 000.00	21 512.00	8 604 800.00
S U M A S :	20 200.00	33 374.90	101 510.00	68 133.83	103 634 868.00

CUADRO No. 26

GENERACION DE MANO DE OBRA EN LA ESTRUCTURA DE CULTIVOS PROPUESTA

CULTIVO	SUPERFICIE HECTAREAS	IMPORTE DE SALARIOS (\$)		NUMERO DE JORNALAS
		POR HECTAREA	T O T A L E S	
Ajonjolí	1 200	1 030.00	1 236 000.00	25 076.08
Cártamo	1 800	792.00	1 425 600.00	28 922.70
Chile serrano	800	3 977.70	3 182 160.00	64 559.95
Frijol	2 000	933.00	1 866 000.00	37 857.57
Maíz	7 000	820.00	5 740 000.00	116 453.64
Sorgo	1 000	800.00	800 000.00	16 230.47
Soya	6 000	750.00	4 500 000.00	91 296.40
Tomate	400	4 332.00	1 732 800.00	35 155.20
T O T A L	20 200		20 482 560.00	415 552.01

Nota : El sueldo actual en el área rural es de \$ 49.29

CUADRO No. 27

R E G I M E N	AREA ACTUAL	AREA FUTURA	DESVIACIONES	TANTO POR CIENTO
Pequeña propiedad	11 659	1 720	-9 939	- 85.25
Colonias	2 299	2 300	+ 1	+ 0.09
Ejidos	1 420	6 980	+5 560	+491.44
	15 378	11 000	* 4 378	

NUMERO DE AGRICULTORES CON TIERRA

R E G I M E N	NUMERO ACTUAL	NUMERO FUTURO	DESVIACIONES	TANTO POR CIENTO
Pequeña propiedad	86	86	0.0	0.0
Colonias	115	115	0.0	0.0
Ejidos	361	698	+ 337.0	+ 193.35
	562	899	+ 337.0	

POSESION DE TIERRA POR AGRICULTOR

R E G I M E N	POSESION ACTUAL	POSESION FUTURA	DESVIACIONES	TANTO POR CIENTO
PEQUEÑA PROPIEDAD	135.6	20.0	- 115.6	- 85.3
COLONIAS	20.0	20.0	0.0	0.0
EJIDOS	20.0	10.0	- 10.0	- 50

Fuente : Censo 1970 SIC

\* Las 4 378 hectáreas corresponden a la superficie que se ocupará con las obras

CUADRO No. 28

CREDITOS REQUERIDOS PARA LA ACTIVIDAD AGRICOLA

CONCEPTO	SUPERFICIE HECTAREAS	AÑOS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1 Crédito Refaccio nario 1/														
Compra de maquina ria y equipo agrí cola	20 200 2/	33 258.6	8 314.7											
2 Crédito de avio 3/														
Costos de cultivo		58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1
S U M A														
Refaccionario y Avio		91 935.7	66 991.8	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1

- 1/ Intereses: 7.6% anual; período de gracia, 3 años, lapso de amortización 7 años  
Condiciones de financiamiento: que los recursos provenientes del crédito sean canalizados a la actividad específica.
- 2/ Se refiere a 11 000 hectáreas físicas en dos ciclos de cultivos
- 3/ Intereses: 10.8% anual; condiciones de financiamiento: que los recursos provenientes del crédito sean canalizados a las actividades específicas.

CUADRO No. 29  
VOLUMEN DE CREDITO Y BENEFICIO ECONOMICO DE LOS AGRICULTORES  
(Miles de Pesos)

CONCEPTO	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos en efectivo										
Ventas totales	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0
A Préstamo refaccionario	33 258.6	8 314.6								
Ingresos totales	195 570.6	170 626.6	152 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0	162 312.0
Egresos en efectivo										
Inversión con recursos del producto										
Inversión con el prést. Refaccionario	33 258.6	8 314.6								
Costos de operación (Avío)	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1
B Egresos totales	91 935.7	66 991.7	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1	58 677.1
C Saldo en efectivo A - B	103 634.3	103 634.3	103 634.9	103 674.9	103 674.9	103 674.9	103 674.9	103 674.9	103 674.9	103 674.9
Pago de intereses										
Préstamo de avío 10.8% anual (1)	4 224.8	4 224.8	4 224.8	4 224.8	4 224.8	4 224.8	4 224.8	4 224.8	4 224.8	4 224.8
Préstamo Refacc. 7.6% anual	2 527.6	3 159.5	3 159.5	3 159.5	2 708.2	2 256.8	1 805.4	1 354.1	902.7	451.3
D Total pago de intereses	6 752.4	7 384.3	7 384.3	7 384.3	6 933.0	6 481.6	6 030.2	5 578.9	5 127.5	4 676.1
E Saldo en efectivo C - D	96 881.9	96 250.0	96 250.6	96 250.6	96 701.9	97 153.3	97 604.7	98 056.0	98 507.4	98 958.8
Amortizaciones largo plazo										
Préstamo proyectado				5 939.0	5 939.0	5 939.0	5 939.0	5 939.0	5 939.0	5 939.0
F Total amortizaciones				5 939.0	5 939.0	5 939.0	5 939.0	5 939.0	5 939.0	5 939.0
G Ingreso neto ventas agrícolas E - F	96 881.9	96 250.0	96 250.6	90 311.6	90 672.9	91 214.3	91 665.7	92 117.0	92 568.4	93 019.8
H Ingreso por jornales (2)	20 482.6	20 482.6	20 482.6	20 482.6	20 482.6	20 482.6	20 482.6	20 482.6	20 482.6	20 482.6
I Ingreso total agrícola G + H	117 364.5	116 732.6	116 733.2	110 794.2	111 245.5	111 696.9	112 148.3	112 599.6	113 051.0	113 502.4

NOTA : (1) La tasa de interés es del 10.8% anual, pero se considera exclusivamente el tiempo promedio del uso del dinero que es de 8 meses, por lo que la tasa de interés aplicada es del 7.2%

(2) Se derivan de los créditos de avío otorgados por concepto de mano de obra.

CUADRO No. 30  
COSTO DE ASISTENCIA TECNICA

Período Años	Salarios y Gastos	Vehículos	Equipo de Oficina	Clubes Juveniles Rurales	Equipo de Trabajadoras Sociales	Materiales de Trabajo	Depreciación de Equipo Anual	Total Anual	Total Anual sin Depreciación
1	429 000	135 000	-	-	-	78 500	27 000	669 500	642 500
2	572 000	45 000	-	-	-	104 668	9 000	730 668	721 668
3	858 000	90 000	-	-	-	157 002	18 000	1 123 002	1 105 002
4	3 212 750	800 000	108 285	58 300	32 100	287 837	188 909	4 688 181	4 499 272
5	3 212 750	135 000	-	-	-	287 837	27 000	3 662 587	3 635 587
6	3 212 750	45 000	-	-	-	287 837	9 000	3 554 587	3 545 587
7	3 212 750	90 000	-	-	-	287 837	18 000	3 608 587	3 590 587
8	3 212 750	800 000	-	58 300	32 100	287 837	178 080	4 569 067	4 390 987
9	3 212 750	135 000	-	-	-	287 837	27 000	3 662 587	3 635 587
10	3 212 750	45 000	-	-	-	287 837	9 000	3 554 587	3 545 587
11	3 212 750	90 000	-	-	-	287 837	18 000	3 608 587	3 590 587
12	3 212 750	800 000	-	58 300	32 100	287 837	178 080	4 569 067	4 390 987
13	3 212 750	135 000	108 285	-	-	287 837	37 829	3 781 701	3 743 872
14	3 212 750	45 000	-	-	-	287 837	9 000	3 554 587	3 545 587
15	3 212 750	90 000	-	-	-	287 837	18 000	3 608 587	3 590 587
16	3 212 750	800 000	-	58 300	32 100	287 837	178 080	4 569 067	4 390 987
17	3 212 750	135 000	-	-	-	287 837	27 000	3 662 587	3 635 587
18	3 212 750	45 000	-	-	-	287 837	9 000	3 554 587	3 545 587
19	3 212 750	90 000	-	-	-	287 837	18 000	3 608 587	3 590 587
20	3 212 750	800 000	-	58 300	32 100	287 837	178 080	4 569 067	4 390 987
	56 475 750	5 350 000	216 570	291 500	160 500	5 233 399	1 182 058	68 909 777	67 727 719

CAPITULO IV

EVALUACION



Una vez hecho el análisis de los costos generados, tanto por la ejecución de las obras en el inicio de la vida útil del proyecto, como por la operación del distrito de riego en los años subsiguientes, y en base a los beneficios esperados, cuantificados a partir de los rendimientos de los cultivos propuestos en la zona, es necesario medir la obndad de la inversión desde los puntos de vista: económico privado y económico social.

Primeramente, desde el punto de vista financiero, se calcula la tasa interna de retorno que combina la información de los flujos de costos y de beneficios en una sola cifra, misma que puede emplearse para comparar al proyecto San Lorenzo con otros proyectos que se tengan en programa.

Posteriormente, se describen los efectos sociales del proyecto, definiéndose indicadores para cuantificar el grado en que se cumplen los objetivos de la inversión desde el punto de vista del sector público.

Para la formación de los flujos de costos y beneficios se consideró como año cero aquel en el que se inician las obras, mismas que duran cuatro años, como se describió en capítulos anteriores. En la actualidad existen 2 972 hectáreas de temporal y se hace la suposición de que durante los cuatro años, se agregan a este tipo de cultivos las hectáreas que se desmontan durante el año correspondiente anterior, guardando la misma proporción de superficie por cultivo. El quinto año, cuando las obras han sido terminadas, se tienen los cultivos de verano en régimen de temporal y los de invierno con riego.

A partir del sexto año y hasta el treinta, en el que se supuso el fin de la vida útil del proyecto, este nuevo plan de cultivos es constante, tal como se describe en el Capítulo III.

Como se verá, tanto para la evaluación privada como para la social, se hace el análisis considerando primero al proyecto formado únicamente por las 11 000 hectáreas nuevas y después agregando los costos y beneficios del actual distrito 29 Xicotencatl. En la actualidad este distrito produce caña de azúcar a razón de 58 toneladas por hectárea. Este índice resulta bajo debido a las deficiencias de riego con las que ha funcionado el distrito hasta el presente. Se están erogando importantes sumas para rehabilitarlo, revistiendo canales y mejorando los caminos y otras obras de infraestructura. Esta inversión es aproximadamente de 17 millones de pesos, mismos que no se consideran junto con los costos del proyecto, ya que la decisión de efectuar las obras mencionadas ya ha sido tomada. Sin embargo, a partir del quinto año del proyecto, se alimentará el canal principal de este distrito con aguas provenientes de la presa de almacenamiento San Lorenzo y se estima que esto elevará el rendimiento a 100 toneladas de caña por hectárea. Si no se incrementa la capacidad de los dos ingenios de la región, parte de estas 5,800 hectáreas podrá ser aprovechadas con otros cultivos, pero en el estudio se hace la hipótesis de que se seguirá cultivando caña en toda la superficie del actual distrito de Xicotencatl.

#### 4.1. Índices de evaluación sin considerar las 5 800 Ha. de caña de azúcar del distrito 29 Xicotencatl.

En los cuadros 31 y 32 se muestra el flujo de costos totales y beneficios para las 11 000 hectáreas nuevas, según el plan de cultivos descrito. A partir de esta información se obtuvo una tasa interna de retorno para la evaluación privada de :

TIR = 12.69%

Así mismo, se obtuvo la tasa interna de retorno extendiendo la vida útil del proyecto a 50 años, lo que equivale a suponer un valor de recuperación de las obras al final de los 30 años igual a la utilidad del proyecto en los siguientes 20 años. Al hacer esto se obtuvo una TIR de 13.11% de lo que puede concluirse que la tasa es poco sensible a la vida útil del proyecto.

En cuanto a los índices manejados para la evaluación social se calculó la tasa interna de retorno mediante el perfil de valor agregado bruto, tomándose como flujo de costos y beneficios el que se muestra en el cuadro 32, en el que los costos son únicamente los correspondientes a los insumos provenientes de otras empresas y las inversiones, obteniéndose :

TIR social = 15.49%

Evidentemente estos índices resultan demasiado bajos, ya que las obras no están calculadas solo para las 11 000 Ha., sino para el proyecto completo de 16 800 hectáreas.

#### 4.2. . Evaluación del proyecto completo de 16 800 Ha.

En el Cuadro No. 33 se muestra el flujo de costos y beneficios para el actual distrito de riego 29 Xicotencatl. Sumando estos valores a los correspondientes del Cuadro No. 32, se obtiene el Cuadro No. 34 que contiene el flujo de costos y beneficios del proyecto completo de 16 800 hectáreas.

#### 4.2.1. Evaluación Privada

A partir de las cifras de costos totales y beneficios del Cuadro No. 34 se obtuvo la tasa interna de retorno del proyecto :

$$\text{TIR} = 15.3\%$$

También se realizó un análisis de sensibilidad a la tasa, cuyos resultados se muestran en el Cuadro No. 35 y en las Gráficas IV-1, - IV-2 y IV-3.

#### 4.2.2. Evaluación Social

El proyecto San Lorenzo se justifica socialmente por los siguientes puntos:

a) Se crearán nuevas fuentes de trabajo con lo que se coadyuvará a una mejor distribución del ingreso y a la estabilización de la población rural en la zona.

b) Se ayudará a aliviar el déficit de la balanza nacional de pagos. En estos últimos años se han venido importando grandes cantidades de maíz, mismas que en 1974 alcanzaron la cifra de 1 158 000 Ton. y por las que se pagaron al exterior más de 2 500 millones de pesos. Para lograr un equilibrio entre el consumo y la producción nacional, es necesario, además de subsanar este importante déficit de producción, mantener un crecimiento de la producción nacional de 350 000 toneladas anuales.

c) La tasa interna de retorno social obtenida mediante el perfil de flujos de valor agregado bruto (diferencia de los ingresos -

brutos por ventas menos la suma de costos por insumos provenientes de otras empresas e inversiones) tiene un valor de:

$$\text{TIR social} = 24.73\%$$

Los valores que se emplearon para el cálculo de esta tasa se encuentran en el Cuadro No. 34. El análisis de sensibilidad a la tasa se muestra en el Cuadro No. 36 y en las Gráficas IV-1, IV-2 y IV-3.

CUADRO No. 33

FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS PARA LAS 5 800 HA. DEL ACTUAL DISTRITO XICOTENCATL.

AÑO	C O S T O S   A N U A L E S		BENEFICIOS ANUALES
	T O T A L E S	DE INSUMOS PROVENIENTES DE OTRAS EMPRESAS	
0 - 3	38 146.5	15 391.5	40 680.0
4 - 30	48 796.5	17 893.5	67 800.0

Cifras en miles de pesos.

CUADRO No. 31

COSTOS PARA LAS 11 000 HECTAREAS NUEVAS

A Ñ O	C O S T O S			TOTAL
	INVERSIONES	PRODUCCION	ASISTENCIA TECNICA	
0	57 622.6	4 765.1		62 387.7
1	201 679.0	9 055.7	669.5	211 404.2
2	230 490.3	10 485.3	730.7	241 705.3
3	86 433.9	13 346.4	1 123.0	100 903.3
4		44 242.1	4 688.2	48 930.3
5		62 901.9	3 665.6	66 567.6
6		62 901.9	3 554.6	66 456.5
7		62 901.9	3 608.6	66 510.5
8		62 901.9	4 569.1	67 471.0
9		62 901.9	3 662.6	66 564.5
10		62 901.9	3 554.6	66 456.6
11		62 901.9	3 608.6	66 510.5
12		62 901.9	4 569.1	67 471.5
13		62 901.9	3 781.7	66 683.6
14		62 901.9	3 554.6	66 456.5
15		62 901.9	3 608.6	66 510.5
16		62 901.9	4 569.1	67 471.5
17		62 901.9	3 662.6	66 564.5
18		62 901.9	3 554.6	66 456.5
19		62 901.9	3 608.6	66 510.5
20		62 901.9	4 569.1	67 471.5
21		62 901.9	3 662.6	66 564.5
22		62 901.9	3 554.6	66 456.5
23		62 901.9	3 608.6	66 510.5
24		62 901.9	4 569.1	67 471.0
25		62 901.9	3 781.7	66 683.3
26		62 901.9	3 834.9	66 736.8
27		62 901.9	3 834.9	66 736.8
28		62 901.9	3 834.9	66 736.8
29		62 901.9	3 834.9	66 736.8
30		62 901.9	3 834.9	66 736.8

Cifras en miles de pesos

CUADRO No. 32

FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS PARA LAS 11 000 HECTAREAS NUEVAS

A Ñ O	C O S T O S		
	TOTALES	DE INSUMOS PROVENIEN TES DE OTRAS EMPRESAS	BENEFICIOS
0	62 387.7	61 196.5	11 029.7
1	211 404.2	208 318.3	16 202.5
2	241 706.3	238 373.4	17 927.4
3	100 903.3	98 588.7	21 375.4
4	48 930.3	32 854.9	63 627.6
5	66 567.6	45 631.25	162 312.0
6	66 456.5	45 631.25	162 312.0
7	66 510.5	45 631.25	162 312.0
8	67 471.0	45 631.25	162 312.0
9	66 574.5	45 631.25	162 312.0
10	66 456.6	45 631.25	162 312.0
11	66 510.5	45 631.25	162 312.0
12	67 471.0	45 631.25	162 312.0
13	66 683.6	45 631.25	162 312.0
14	66 456.5	45 631.25	162 312.0
15	66 510.5	45 631.25	162 312.0
16	67 471.5	45 631.25	162 312.0
17	66 564.5	45 631.25	162 312.0
18	66 456.5	45 631.25	162 312.0
19	66 510.5	45 631.25	162 312.0
20	67 471.5	45 631.25	162 312.0
21	66 564.5	45 631.25	162 312.0
22	66 456.5	45 631.25	162 312.0
23	66 510.5	45 631.25	162 312.0
24	67 471.0	45 631.25	162 312.0
25	66 683.3	45 631.25	162 312.0
26	66 736.8	45 631.25	162 312.0
27	66 736.8	45 631.25	162 312.0
28	66 736.8	45 631.25	162 312.0
29	66 736.8	45 631.25	162 312.0
30	66 736.8	45 631.25	162 312.0

Cifras en miles de pesos

CUADRO No. 34

FLUJO DE COSTOS Y BENEFICIOS PARA EL PROYECTO COMPLETO (16 800 HA.)

A Ñ O	C O S T O S		BENEFICIOS
	T O T A L E S	INSUMOS PROVENIEN	
		TES DE OTRAS EMPRE	
		SAS	
0	100 534.2	76 538.0	51 709.7
1	249 550.7	223 709.8	56 882.5
2	279 852.8	253 764.9	58 607.4
3	139 049.8	113 980.2	62 055.4
4	97 726.2	50 748.4	131 427.6
5	115 364.0	63 524.7	230 112.0
6	115 213.0	63 524.7	230 112.0
7	115 307.0	63 524.7	230 112.0
8	116 267.5	63 524.7	230 112.0
9	115 361.0	63 524.7	230 112.0
10	115 253.0	63 524.7	230 112.0
11	115 307.0	63 524.7	230 112.0
12	116 268.0	63 524.7	230 112.0
13	115 480.1	63 524.7	230 112.0
14	115 253.0	63 524.7	230 112.0
15	115 307.0	63 524.7	230 112.0
16	116 268.0	63 524.7	230 112.0
17	115 361.0	63 524.7	230 112.0
18	115 433.0	63 524.7	230 112.0
19	115 307.0	63 524.7	230 112.0
20	116 268.0	63 524.7	230 112.0
21	115 361.0	63 524.7	230 112.0
22	115 253.0	63 524.7	230 112.0
23	115 307.0	63 524.7	230 112.0
24	116 268.0	63 524.7	230 112.0
25	115 479.8	63 524.7	230 112.0
26	115 533.3	63 524.7	230 112.0
27	115 533.3	63 524.7	230 112.0
28	115 533.3	63 524.7	230 112.0
29	115 533.3	63 524.7	230 112.0
30	115 533.3	63 524.7	230 112.0

Cifras en miles de pesos



CUADRO No. 35

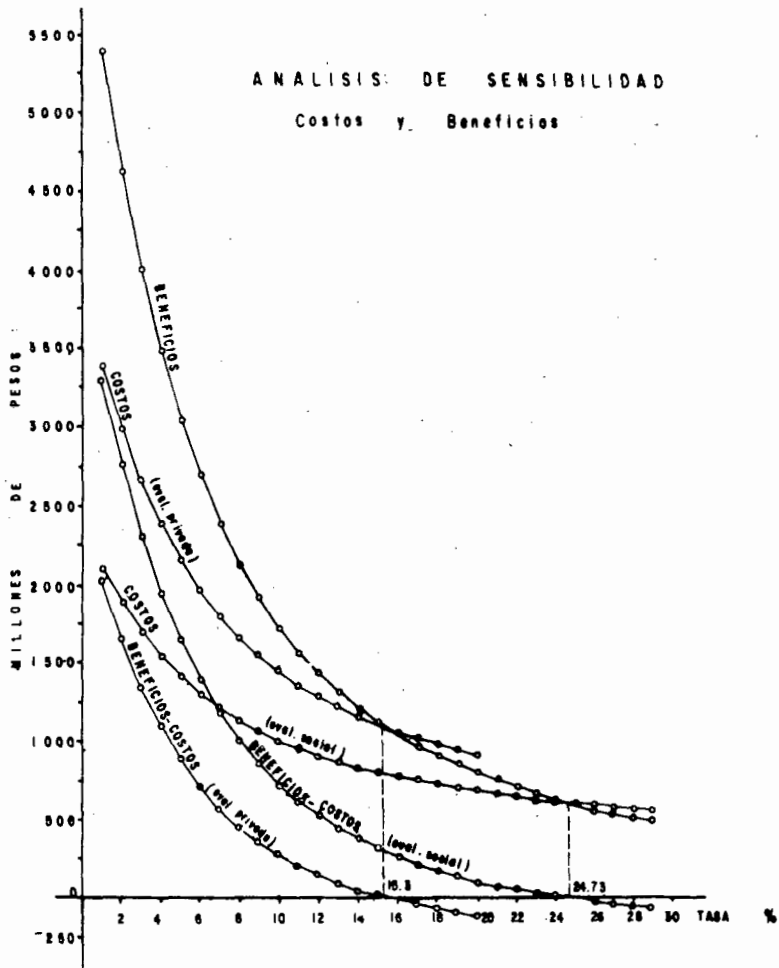
ANALISIS DE SENSIBILIDAD A LA TASA PARA LA EVALUACION PRIVADA

TASA INTERNA DE RETORNO 15.30					
TASA	AÑO DE RECUPERACION	COSTO ACTUALIZADO	BENEFICIO ACTUALIZADO	DIFERENCIA BENEF.- COSTO	COCIENTE BENEF.-COSTO
1	8	3 382 029 173	5 392 785 567	2 010 756 394	1 595
2	8	2 983 368 142	4 621 192 550	1 637 824 408	1 549
3	9	2 655 918 704	3 990 687 538	1 334 768 834	1 503
4	9	2 384 927 130	3 471 924 052	1 086 996 922	1 456
5	9	2 158 974 129	3 042 193 437	883 219 308	1 409
6	10	1 969 173 411	2 683 829 136	714 655 725	1 363
7	10	1 808 572 354	2 383 013 394	574 441 040	1 318
8	11	1 671 701 736	2 128 880 777	457 179 041	1 273
9	11	1 554 235 902	1 912 841 595	358 605 692	1 231
10	12	1 452 735 120	1 728 068 955	275 333 835	1 190
11	13	1 364 449 338	1 569 108 095	204 658 757	1 150
12	14	1 287 168 042	1 431 577 491	144 409 449	1 112
13	16	1 219 104 867	1 311 939 159	92 834 292	1 076
14	19	1 158 808 500	1 207 321 317	48 512 817	1 042
15	25	1 105 093 592	1 115 380 873	10 287 280	1 009
16	30	1 056 986 935	1 034 196 303	- 22 790 632	978
17	30	1 013 685 341	962 183 840	- 51 501 501	949
18	30	974 522 541	898 031 606	- 76 490 935	922
19	30	938 943 051	840 647 614	- 98 295 437	895
20	30	906 481 447	789 118 546	- 117 362 901	871

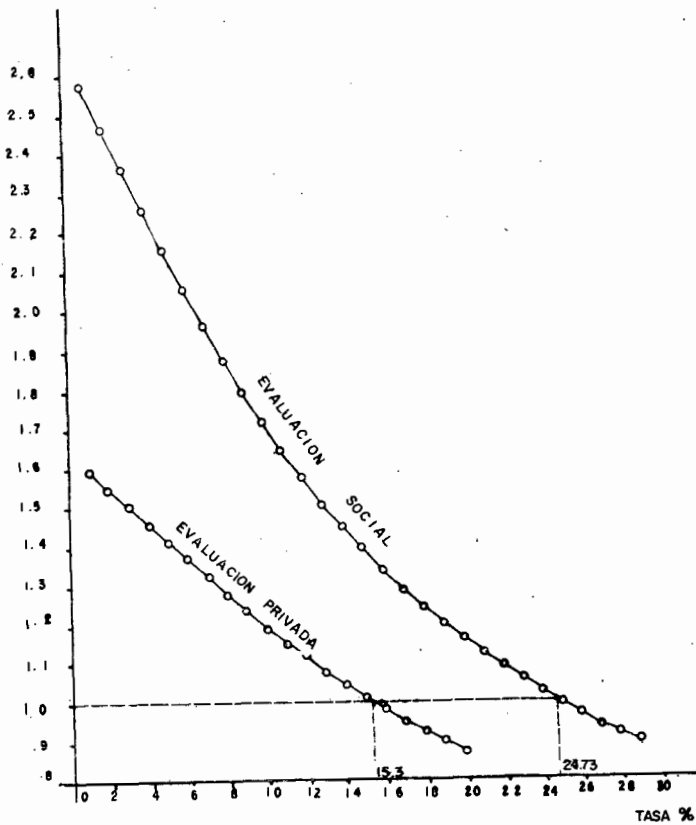
CUADRO No. 36

## ANALISIS DE SENSIBILIDAD A LA TASA PARA LA EVALUACION SOCIAL

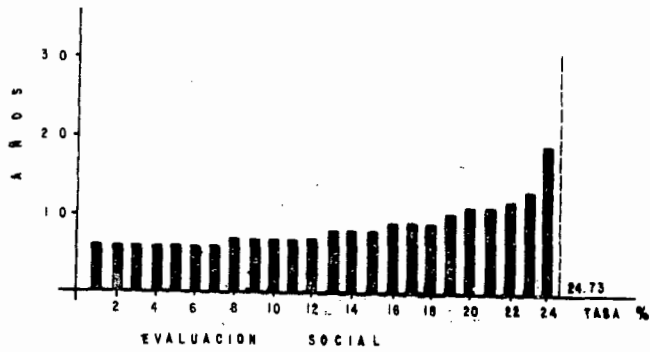
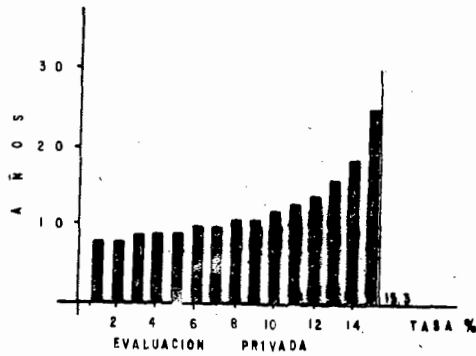
TASA INTERNA DE RETORNO 24.73					
T A S A	AÑO DE RECUPERACION	COSTO ACTUALIZADO	BENEFICIO ACTUALIZADO	DIFERENCIA BENEFICIO-COSTO	COCIENTE BENEFICIO-COSTO
1	6	2 097 749 586	5 392 785 567	3 295 035 981	2 571
2	6	1 874 905 295	4 621 192 550	2 746 287 255	2 465
3	6	1 691 311 658	3 990 687 538	2 299 375 879	2 360
4	6	1 538 854 642	3 471 924 052	1 933 069 410	2 256
5	6	1 411 253 312	3 042 193 437	1 630 940 125	2 156
6	6	1 303 619 274	2 683 829 136	1 380 209 862	2 059
7	6	1 212 127 217	2 383 013 394	1 170 886 177	1 966
8	7	1 133 767 396	2 128 880 777	995 113 381	1 878
9	7	1 066 158 819	1 912 841 595	846 682 776	1 794
10	7	1 007 407 617	1 728 068 955	720 661 339	1 715
11	7	955 999 162	1 569 108 095	613 108 933	1 641
12	7	910 715 537	1 431 577 491	520 861 954	1 572
13	8	870 572 092	1 311 939 159	441 367 067	1 507
14	8	834 768 469	1 207 321 317	372 552 848	1 446
15	8	802 650 620	1 115 380 873	312 730 253	1 390
16	9	773 681 210	1 034 196 303	260 515 092	1 337
17	9	747 416 468	962 183 840	214 767 372	1 287
18	9	723 487 979	898 031 606	174 543 627	1 241
19	10	701 588 317	840 647 614	139 059 297	1 198
20	11	681 459 649	789 118 546	107 658 897	1 158
21	11	662 884 657	742 676 923	79 792 266	1 120
22	13	645 679 277	700 674 851	54 995 574	1 085
23	14	629 686 863	662 562 931	32 876 068	1 052
24	18	614 773 481	627 873 247	13 099 766	1 021
25	30	600 824 092	596 205 587	- 4 618 505	992
26	30	587 739 449	567 216 234	- 20 523 214	965
27	30	575 433 553	540 608 806	- 34 824 747	939
28	30	563 831 581	516 126 750	- 47 704 831	915
29	30	552 868 159	493 547 154	- 59 321 005	893



GRAFICA IV-2 ANALISIS DE SENSIBILIDAD  
COCIENTE BENEFICIOS / COSTOS



### ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD Recuperación del Capital



CAPITULO V

RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## DESCRIPCIÓN ACTUAL DEL AREA

El área del proyecto se encuentra en la parte media de la cuenca del Río Guayalejo, Mpio. de Xicotencatl, en el Edo. de Tamaulipas.

Las características físicas prevalecientes en la zona, referentes a Suelos, Hidrología, Climatología, .... favorecen el desarrollo de la estructura de cultivos propuesta.

Las condiciones demográficas del Municipio revelan que existe una población total de 21 201 habitantes; cuyas principales características son: una elevada tasa de crecimiento (3.6%); el 23.9% es económicamente activa dedicada en su mayor parte a las actividades primarias, no obstante ser el sector menos favorecido en captación de ingresos; una gran dispersión de la población. Respecto a tenencia, de 562 predios existentes; 361 corresponden a ejidatarios, 86 a pequeños propietarios y 115 a colonos.

En cuanto a crédito, un 92.94% de la superficie cultivada actualmente se encuentra habilitada.

## MERCADO Y COMERCIALIZACION

La línea de producción propuesta se hizo en base a perecibilidad, densidad económica, valor nutritivo y mercado potencial de los productos.

El plan de cultivos se enfrenta a un halagador panorama de mercado, puesto que son en parte importante, considerados de tipo básico, con demanda insatisfecha a nivel regional y nacional.

Respecto a la comercialización es sumamente importante que los agricultores participen organizadamente en el control de los canales de distribución, pues de esta manera, se beneficiarán con los ingresos generados por este concepto.

#### INGENIERIA DEL PROYECTO

El distrito de riego requiere de la construcción de una serie de obras, tanto básicas como complementarias, cuyo costo total asciende a \$ 576 226 000.00 cubriéndose en cuatro períodos: 10% en el primer período, 35% en el segundo, 40% en el tercero y 15% en el cuarto.

Las obras a construir son: Presa derivadora, canal alimentador, presa de almacenamiento, canal principal, sistema de distribución, sistema de drenaje, sistema de caminos de servicio, casas para canaleros, red telefónica y trabajos pre-agrícolas.

#### SITUACION FUTURA

La utilización óptima de las 11 000 Ha. que serán incorporadas al riego hace posible la repetición de cultivos en el 83.2% del área, lo que significa una superficie cosechada anual de 20 200 Ha. con valor de producción esperada de \$ 162 000 000.00

La explotación agrícola en el área del proyecto, impone una reestructuración de la tenencia de la tierra, tanto para elevar el número de beneficiarios, como para mejorar las condiciones de los que ya reciben parte de esos beneficios.



Aunque prácticamente no existen problemas en cuanto a crédito actualmente, la tecnología de riego requiere una ampliación en el volumen otorgado, para asegurar la disponibilidad de maquinaria e insumos que permitan ejecutar eficientemente las prácticas agrónómicas necesarias en la actividad agrícola.

De la misma manera, es importante un adecuado asesoramiento - técnico, que indique la tecnología necesaria, a fin de optimizar el recurso agua.

#### EVALUACION

La evaluación fue efectuada desde los puntos de vista privado y social, obteniéndose :

Tasa interna de retorno privada	=	15.3	por ciento
Tasa interna de retorno social	=	24.73	por ciento

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

La capacidad hidráulica en la cuenca donde se desarrolla el proyecto, permite disponer de un volumen medio anual de 280 millones - de metros cúbicos de agua. Ese volumen hace factible el riego para las 11 000 Ha. que se pretende explotar, dando una lámina bruta media anual de 100.11 centímetros.

La factibilidad técnica presentada para la operación del área - de riego, se basa en los cultivos agrícolas propuestos, los cuales se estima reúnen excelentes condiciones de adaptación ecológica.

El incremento en el valor de la producción futura con respecto a la actual es de 93.20%, con un aumento en superficie cultivada de 16 793 hectáreas.

El aumento en superficie cultivada y el empleo de mejor tecnología en los cultivos que deberán implantarse, harán que el recurso - mano de obra por familia al año, para los 899 agricultores, alcanzarán 469 jornales (Se considera que participan el jefe de familia y un hijo en las labores agrícolas).

Los rendimientos que se indican son valores medios, bajo condi- ciones de riego, los cuales deberán incrementarse en los siguientes años.

Los costos y el valor de la producción por unidad de superficie permiten un margen de utilidad que como se observa es un poco más - del 100% de la inversión inicial en los cultivos de ajonjolí, cártamo, chile serrano, frijol, soya y tomate.

Por lo que respecta al mercado de los productos, se puede afirmar que no existirán en el futuro condiciones que restrinjan su demanda.

## RECOMENDACIONES

Tenencia de la tierra: Del análisis de la estructura en cuanto a este concepto en el área del proyecto, se derivó que ante aplicaciones de diferente tecnología aunada a las condiciones de carácter económico y social, el tamaño de la parcela ha contribuido a determinar los distintos niveles de vida actualmente detectados, por lo cual es muy recomendable la inmediata reestructuración de la tenencia dentro del marco de la Ley Federal de la Reforma Agraria y la Ley Federal de Agua.

Crédito: Con el objeto de que la superficie cultivada reciba una atención oportuna tanto en otorgamiento como en la operación del crédito, y tomando en consideración que por lo menos el 90.4% de los agricultores usuarios requerirán ser habilitados por la Banca Nacional de Crédito Rural, es aconsejable la instalación de una oficina en el Mpio. de Xicotencatl que permita cumplir eficientemente con el servicio, coadyuvando a la mejor utilización del recurso agua.

Comercialización : La mayor disposición que de productos agrícolas se tendrá, tanto por el incremento esperado en las áreas cultivadas actualmente, como por las que se obtendrán en futuro, hace indispensable el establecimiento de un centro de recepción CONASUPO que garantice la venta y evite en gran medida, la participación de los intermediarios.

Organización : Es recomendable que para obtener los beneficios que representan una mayor facilidad en la obtención del crédito, una explotación conjunta y una protección en la comercialización; se integren unidades colectivas de trabajo de 200 hectáreas, ya que

esta extensión permite una reducción de los costos de operación y el número de 20 agricultores garantiza una mayor facilidad de entendimiento y organización.

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

- 1 - Análisis Económico de Proyectos Agrícolas. J PRICE GITTINGER. Banco Mundial, 1973.
- 2 - Capital Budgeting; The Economic Evaluation of Investment Projects. W. N. JEAN. International Textbook Co., 1969
- 3 - Estudio de los Recursos Humanos por Cuencas. S.R.H., 1974
- 4 - Estudio de Factibilidad Técnica del Proyecto. Comisión del Río Pánuco. S.R.H., 1975.
- 5 - Guía para la Presentación de Proyectos., ILPES, 1973.
- 6 - Manual de Proyectos de Desarrollo Económico., O.N.U., 1958.
- 7 - Prontuario de la Secretaría de Recursos Hidráulicos., S.R.H., 1974
- 8 - VIII Censo General de Población, 1960 S.I.C.
- 9 - IX Censo General de Población, 1970. S.I.C.
- 10 - Información obtenida personalmente en las Oficinas Grales. de CONASUPO
- 11 - Valor Nutritivo de los Alimentos. 1974.
- 12 - Mapa de Carreteras S.O.P.