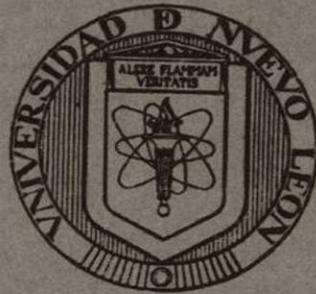


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ECONOMIA



EVALUACION ECONOMICA DEL DISTRITO DE RIEGO 04
"LA PRESA VENUSTIANO CARRANZA Y LOS PROYECTOS
PARA SU REHABILITACION"

T E S I S

QUE PRESENTA EN OPCION AL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA

David Peña Uribe

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1971

T
HD1741
.M6
E4
C.1

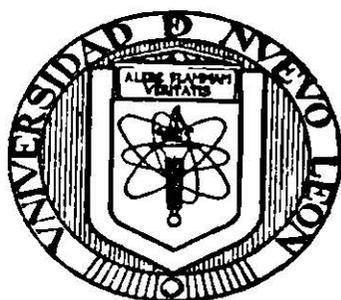
2



1080064233

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ECONOMIA



**EVALUACION ECONOMICA DEL DISTRITO DE RIEGO 04
"LA PRESA VENUSTIANO CARRANZA Y LOS PROYECTOS
PARA SU REHABILITACION"**

T E S I S

**QUE PRESENTA EN OPCION AL TITULO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA**

David Peña Uribe

MONTERREY, N. L.

JULIO DE 1971

T
HD1741
o.26
P4



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. tesis



UANL

FONDO

TESIS LICENCIATURA

A MIS PADRES

SR. DAVID PEÑA CANTU

Y

SRA. JUANITA URIBE DE PEÑA

A MIS HERMANOS

CATALINA

ARTURO

CELINA

CRUZ ANTONIO

MARIA CONCEPCION

JORGE

A LOS SEÑORES

DON LUIS FERNANDEZ T.

DR. GIORGIO BERNI B.

LIC. ERNESTO BOLAÑOS L.

DR. ARTURO SALINAS M.

CON ADMIRACION

A MIS AMIGOS

LIC. EDUARDO TORRES L.

LIC. ENRIQUE MORALES M.

LIC. SIMON GARCIA S.

C.P.T. JAIME C. OLVEDA R.

A LOS SEÑORES

CAYETANO CHAPA T.

JOSE ROSENDO LAZO

REYNALDO MORENO A.

CON ESPECIAL AFECTO.

R E C O N O C I M I E N T O S

Deseo agradecer al Licenciado Sergio H. Martínez su valiosa asesoría en la realización del presente trabajo.

Igualmente mi agradecimiento a los Licenciados Ricardo H. Cavazos y Romeo Madrigal H. y a los Ingenieros José González M. y Rafael Salas G. por la contribución que con sus observaciones hicieron a este estudio.

Mi reconocimiento también para mis compañeros Ernesto Quintanilla R. y J. Alberto Hernández G. por toda la ayuda prestada en la elaboración del trabajo.

Además mi agradecimiento para el Sr. Fernando Alejandro y la Srita. María Carmen Hernández M. de la Asociación de Regantes de Anáhuac, N.L., al Ing. Avelino Sastre P. Jefe de la Secretaría de Recursos Hidráulicos de Anáhuac, y al Sr. Reynaldo González, Jefe de la Asociación Ganadera de Anáhuac, N.L. por las facilidades y la cooperación que de estas personas recibí para realizar el presente trabajo.

Finalmente; Mi agradecimiento también a la Srita.
Graciela M. Chapa H., por su ayuda para la revisión
del borrador final, así como a la Srita. Ma. del -
Carmen Cavazos G. por su excelente labor mecanográ
fica.

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION.	1
I. METODOLOGIA PARA EVALUACION DE PRO <u>Y</u> ECTOS.	9
A. Objetivos de la evaluación de - proyectos	9
B. Fases del proyecto.	11
C. Criterios de evaluación	16
D. Beneficios de los proyectos.	20
E. Costos de los proyectos	22
F. Efectos indirectos.	24
G. Elección del nivel de precios	27
H. Elección de la tasa de interés.	30
I. Análisis financiero	32
II. CARACTERISTICAS DEL DISTRITO DE -- RIEGO 04	34
A. Finalidad de su creación.	34
B. Descripción del distrito.	40
C. Unidades del distrito de riego.	62
D. Funcionamiento de la presa a -- través del tiempo	66
E. Comentarios a la planeación <u>ini</u> cial.	69

III.	EVALUACION DE LA PRESA VENUSTIANO - CARRANZA.	73
	A. Evaluación Ex-Post	73
	B. Evaluación Ex-Ante	96
	C. Efectos Indirectos	119
	D. Cálculo de la relación beneficio costo.	124
	E. Cálculo del rendimiento del capi tal.	125
	F. Inclusión de los intangibles . .	126
IV.	PROYECTOS DE REHABILITACION	128
	A. Justificación económica y social para la rehabilitación del dis-- trito.	129
	B. Características de los proyectos	132
	C. Funcionamiento de los proyectos.	140
V.	EVALUACION DE LOS PROYECTOS DE REHA BILITACION.	143
	A. Cálculo de los beneficios espera dos.	144
	B. Costos de cada proyecto.	149
	C. Relación beneficio-costo por pro yecto.	160
	D. Efectos indirectos	162

	iii
	Pág.
E. Cálculo del rendimiento del capital	163
F. Efectos Intangibles	164
G. Financiamiento del proyecto .	164
CONCLUSIONES	167
APENDICE	171
BIBLIOGRAFIA	174

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

FIGURA	1.- Necesidades de riego.	39
"	2.- Plano de comunicaciones	51
CUADRO	1.- Distribución de la tierra	53
"	2.- Distribución de la tierra por grupos de magnitud para 1970.	55
"	3.- Area sembrada, rendimiento medio y producción.	57
FIGURA	3.- Plano del distrito.	65
CUADRO	4.- Funcionamiento de la presa. . . .	68
CUADRO	5.- Costos anuales para la agricultura	79
"	6.- Costos de mantenimiento y conservación	82
"	"	
"	7.- Costos no cubiertos por los usuarios.	83
"	8.- Costo Ex-Post para la agricultura	85
"	9.- Inversión ganadera en el distrito	86
"	"	
"	10.- Costos de explotación y mantenimiento de la ganadería. . . .	88
"	11.- Costos de la ganadería en base a 1962	89

CUADRO	12.- Ingresos derivados del proyecto.	91
"	13.- Ganadería del distrito en 1970	93
"	14.- Venta de animales en el distrito hasta 1970	94
"	15.- Venta de leche en el distrito hasta 1970.	95
"	16.- Ingresos de la ganadería hasta 1970.	96
"	17.- Rendimientos agrícolas esperados anualmente	102
"	18.- Reproducción del ganado vacuno	105
"	19.- Venta de vacas anualmente. .	107
"	20.- Venta de toros anualmente. .	108
"	21.- Producción de leche del ganado vacuno.	109
"	22.- Reproducción del ganado caprino.	111
"	23.- Venta de cabritos anualmente	112
"	24.- Producción de leche del ganado caprino	113
"	25.- Ingresos esperados de la ganadería para 1970.	114
"	26.- Costos no cubiertos por los usuarios	115

CUADRO	27.- Costos de la explotación agrícola.	116
"	28.- Costos por renglones de cultivar sorgo y maíz. . .	117
"	29.- Costos totales para la ganadería.	119
"	30.- Efectos indirectos de la ganadería.	121
CUADRO	31.- Rendimiento de los proyectos de rehabilitación. . .	147
"	32.- Gastos de operación y mantenimiento	152
"	33.- Costo de explotación de los proyectos de rehabilitación	155
"	34.- Costos totales para los proyectos.	160
"	35.- Rendimiento y relación B/C de los proyectos	160

INTRODUCCION

La economía de la región de Anáhuac, N.L., depende fundamentalmente de la irrigación lograda - con la Presa Venustiano Carranza. En general esta presa ha funcionado deficientemente irrigando superficies bastante pequeñas, y se dió el caso de que - en el año de 1938 no captó agua para irrigar una so la hectárea, contribuyendo así la presa con su anormal funcionamiento a retrasar el desarrollo de la - economía de la región, y también al hecho de que el agricultor obtenga muy bajos ingresos debido al ren dimiento tan bajo de la presa.

El objeto del estudio es el de realizar - una evaluación económica ex-post y ex-ante para el caso de proyectos de irrigación destinados a bene--ficar las actividades agrícolas de esta región. - Estas construcciones son realizadas por la Secretaría de Recursos Hidráulicos de acuerdo a las neces idades de las zonas agrícolas y ganaderas. No se ha ce realmente una estricta revisión de los proyectos

para su jerarquización, sino que se van construyendo de acuerdo al presupuesto destinado a esa dependencia, en los casos en los cuales se piensa que - vayan a producir beneficios.

Los datos con que se contaba al construirse la Presa Don Martín, (hoy Presa Venustiano - Carranza), eran escasos. El estudio mas importante fué el realizado por el Ing. Ignacio López Bancalari, entonces Secretario de la Extinta Comisión Nacional de Irrigación; pero su obra es mas bien - una descripción de la región, considerándose factible la irrigación de 45,000 hectáreas anualmente. Con esta estimación se inició la construcción de - la presa en 1928, durante el período del Presidente Plutarco Elías Calles, terminándola en el año - de 1933; dominando los drenes, canales y caminos - una superficie total de 30,000 hectáreas. Al terminarse la obra fué fundada la Ciudad Agrícola de - Anáhuac, N. L. ^{1/}

^{1/} Como fué necesario traer gente de los lugares - sobrepoblados, se ofrecieron facilidades de pago de los predios, así como facilidades para el establecimiento.

La Presa Venustiano Carranza ha captado -
volúmenes de agua que han irrigado en promedio ---
16,086 hectáreas anualmente; cantidad que es bastanu
te menor a la planeada originalmente. El número --
de usuarios en el distrito es de 1,100 para 1970 -
frente a 2,000 usuarios nominales, cifra existente
en 1960 2/

La población de Anáhuac ha disminuido al-
hacerlo casi todas las actividades económicas, y a-
no ser por la ganadería, hubieran sufrido un desquiu
ciamiento total, variando desde 30,000 habitantes-
en el período de 1933 a 1937, hasta 14,000 habitan-
tes aproximadamente para la actualidad de acuerdo -
al censo de 1970.

En el distrito no han faltado los insumos
complementarios como los productos químicos y el -
financiamiento.

2/ Datos de la Asociación de Regantes de Anáhuac,
N.L.

Pero el problema más grave es la falta de agua. Por esto se ha pensado en la rehabilitación del distrito, existiendo varios proyectos para tal fin, los cuales serán revisados con detalle en los capítulos IV y V.

Se piensa que debido al funcionamiento -- deficiente de la presa, la inversión original no -- fué rentable, hipótesis sujeta a comprobación la -- cual puede llevarse a cabo mediante la medición de la relación beneficio-costo.

De los proyectos de rehabilitación destinados a aumentar la superficie irrigada, será necesario elegir para llevar a su ejecución aquel que -- presente la máxima relación beneficio-costo siendo -- requisito indispensable para la realización que -- tal relación sea mayor que la unidad.

Como los recursos disponibles influyen en la realización de una manera decisiva, una condi-- ción adicional para la realización del proyecto --

elegido es que su costo deberá estar dentro de la capacidad de financiamiento de los usuarios.

La importancia de los estudios de este tipo, es que permiten dirigir los recursos hacia aquellas actividades donde su rendimiento sea mayor. de acuerdo a algún criterio de evaluación. Con esto se establece prioridades, que en ausencia de otros factores de decisión determinan cuales proyectos -- habrán de realizarse primero.

La limitación principal para el desarrollo del presente trabajo está constituida por la insuficiente disponibilidad de datos estadísticos necesarios para llevar a cabo una evaluación exhaustiva de los proyectos que aquí serán tratados. A pesar de la anterior limitación los datos disponibles permitieron la realización del trabajo.

Específicamente las mayores limitaciones impuestas al análisis de los proyectos, fueron de tres tipos:

En primer lugar, no se conoce con certeza cómo variarán los precios de los insumos y los productos en el futuro. Esta limitación se remedia parcialmente por medio de la adopción del supuesto de que los precios, tanto de los insumos como de los productos, ya sea permanecerán constantes o más probablemente, fluctuarán (especialmente los precios de las cosechas) alrededor de una media, por lo cual se tomará tal "precio medio". En otras palabras, se eliminarán las fluctuaciones estacionales en los precios y se tomará la tendencia, la cual se supondrá que consiste en precios constantes; es decir, la media hacia la cual siempre tienden tales magnitudes.

En segundo lugar, con respecto a las proporciones en las cuales se cultivarán los productos agrícolas (es decir, los porcentajes de la superficie total cultivada dedicados al cultivo del maíz y el sorgo, respectivamente), se ignora en qué dirección cambiarán estas proporciones, si es que cambian. Para vencer esta limitación, nosotros su-

pondremos, en ausencia de un supuesto más razonable, que las proporciones que cultivan de los productos agrícolas permanecerán constantes a lo largo de la vida útil de los proyectos, iguales a como han venido siendo hasta el presente. Este supuesto, además, es considerado como el más razonable por la Asociación de Regantes y por la Secretaría de Recursos Hidráulicos de Anáhuac, N.L.

Una tercera limitación está constituida por la grave escasez de datos estadísticos relacionados con la actividad ganadera en el distrito. - Para gran parte de las magnitudes de costos e ingresos de la ganadería, por lo tanto, fue necesaria la elaboración de estimaciones. Tal elaboración - fue llevada a cabo principalmente por personas expertas en esta actividad, tales como miembros de la Asociación Ganadera de Anáhuac, N.L. y personal de la Secretaría de Agricultura y Ganadería del Estado de Nuevo León. Las cifras así estimadas fueron expuestas a estas y otras personas bien informadas, quienes estuvieron de acuerdo en que tales

estimaciones son las más lógicas y razonables.

En general es opinión de las personas relacionadas con el tema y con el área geográfica en cuestión así como del autor, que los datos estadísticos proporcionados por los informantes son de una confiabilidad aceptable.

En los casos en los cuales no fué posible obtener datos se adoptaron supuestos (los más reales posible), y se tomaron promedios; igualmente se recurrió a la consulta de profesionales en las materias de estadística, ingeniería hidráulica y agronomía.

Se usarán como criterios para la evaluación de los proyectos el de beneficio-costo, y el del rendimiento del capital ^{3/}

 3/ El criterio beneficio-costo = Beneficio/costos - ("beneficios" son los ingresos directos o indirectos, monetarios y no monetarios del proyecto).
 donde:

beneficio/costo < 1; el proyecto no es rentable,
 " " = 1; la rentabilidad neta es igual a cero,

" " > 1; El proyecto es rentable.

El criterio de rendimiento del capital es igual a $(V - C) / K$;

donde:

V son los ingresos, C son los costos y K el capital empleado.

En este criterio serán tomados en cuenta los efectos indirectos.

I.- METODOLOGIA PARA EVALUACION DE PROYECTOS.

En el presente capítulo se proporcionará una síntesis de la metodología a seguir de acuerdo a la teoría existente sobre evaluación, señalando - en cada caso los ejemplos en cuanto a lo referente a proyectos de irrigación.

A.- Objetivos de la Evaluación de Proyectos.

Los recursos para inversión pueden ser -- usados en formas muy diversas. El problema general de la inversión puede dividirse en tres partes: Primero, la proporción del ingreso nacional a ser in--vertida; segundo, la distribución de los recursos - de inversión entre los sectores económicos; y tercero, la elección de las técnicas que se usarán den--tro de estos sectores.

La evaluación toma parte principalmente - en lo que se refiere a la distribución de la inver--sión, ya que los recursos disponibles para invertir generalmente son inferiores a los que serían reque-

ridos para realizar todos los proyectos de inversión que se desea.

Su objetivo es evaluar los proyectos, -- clasificarlos y compararlos con el fin de establecer prioridades, determinando cuáles habrán de realizarse primero. Esto implica enumerar las ventajas y las desventajas de cada uno, decidiendo - cuales se van a ejecutar, elevando así la eficiencia de distribución del capital con lo cual se incrementa la cantidad de bienes disponibles para la comunidad.

Dentro del campo de irrigación es importante la técnica de evaluación, pues permite la -- elección de los proyectos con mayor tasa de rendimiento. Además, dado que en general tales proyectos son realizados por el gobierno, el cual muchas veces decide sobre ellos por medio de criterios políticos y no económicos, la técnica de evaluación - hace posible conocer el costo social que tales pro

yectos representan.^{4/} Asimismo, es posible conocer si el costo social por unidad de los productos generados por tales proyectos corresponde o no al precio que se paga por esos productos en el mercado. Esto a su vez es importante para propósitos de decisiones posteriores de política económica.

B.- Fases del Proyecto.

La realización de un proyecto económico comprende cuatro fases que han de considerarse en su parte económica y en su parte técnica simultáneamente para que sea posible tomar una decisión.

*

Las etapas son: La preparación, la inversión, el funcionamiento y la liquidación.^{5/}

^{4/} Así, la construcción de la Presa Don Martín no obedeció a razones económicas, sino que se construyó por el deseo de aprovechar los escurrimientos del Río Salado que iban a dar al Río Bravo y que de otra manera serían usados por los Estados Unidos.

^{5/} Rosefeld, Félix: Proyectos de Inversiones, Editorial Hispano Europea, Barcelona (España). Cap. II, p. 11

a).- La Preparación.

Es la etapa de estudio del proyecto. En este momento el proyecto puede definirse como "El conjunto de antecedentes que permiten juzgar las ventajas y desventajas que presenta la asignación de recursos a un centro o unidad productora donde serán transformados en determinados bienes o servicios" 6/.

En esta etapa se considera principalmente el aspecto económico, elaborando un programa de trabajo y estimando costos y rendimientos de la -- producción.

La fase de preparación de un proyecto - comprende: 7/

- 1.- Estudio de las circunstancias y problemas que motivan el proyecto,
- 2.- Definir los objetivos del proyecto,

6/ Naciones Unidas: Manual de Proyectos de Desarrollo Económico, México, D.F.; Diciembre de 1958, Cap. 1 PAG. 14.

7/ Rosefeld, Félix: Proyectos..., op. cit. PAG. 12

- 3.- Un estudio de mercado,
- 4.- Un estudio técnico,
- 5.- Estudio de la organización y gestión del proyecto,
- 6.- Estudio de la rentabilidad económica,
- 7.- Estudio de la rentabilidad financiera y establecimiento de un plan financiero, y
- 8.- Elección y decisión.

Cuando se ha tomado la decisión de realizar el proyecto, termina la fase de preparación y se inicia la de inversión.

b).- Inversión.

Los Proyectos para inversión pueden clasificarse en:

- 1.- Proyectos con inversión en un punto y explotación a través del tiempo, en los cuáles se realiza la inversión solamente al principio, pero la producción se extiende a lo largo del -

tiempo. Ejemplo, presas, escuelas, fábricas, etc.,

- 2.- Proyectos con inversión y explotación a través del tiempo. Ejemplo, los yacimientos de petróleo.
- 3.- Proyectos con inversión en un punto y explotación también en un punto. - Ejemplo, las cosechas agrícolas en las cuales la inversión se realiza en el curso de un año y su explotación también en un solo año.
- 4.- Proyectos con inversión a través del tiempo y explotación en un solo punto. Ejemplo, los árboles plantados para cortarlos como leña, a los que se les dedica atención durante 20 -- años por ejemplo lo que se computa como inversión. ^{8/}

8/ Los gastos necesarios para la inversión constituyen el capital fijo, y los requeridos para el funcionamiento forman el capital circulante.

c).- El Funcionamiento.

Es la etapa durante la cual son generados los productos del proyecto. La organización de la empresa se encuentra ya establecida. Para los casos de variación de la situación existente con respecto a la planeada, es necesario ajustar el programa de trabajo de acuerdo a la nueva situación lo -- cual se realiza generalmente todos los años.

d).- Liquidación.

La liquidación ocurre en el momento en - que el proyecto deja de poseer vida útil. Para el propósito de efectuar los cálculos necesarios para la evaluación se requiere decidir sobre la vida -- útil del proyecto, es decir decidir después de cuanto tiempo el proyecto se considerará como liquidado.

El Subcomité de Beneficios y Costos^{9/} recomienda un límite máximo de 100 años, aún cuando a

9/ Este Subcomité fué creado por el FIARBC, (Federal Inter-Agency Basin Committee), para formular principios de evaluación generales. En mayo de 1950 dió a conocer toda una serie de principios conocidos por el nombre de Proposed Practices for ----- Economic Analysis of River Basin Projects.

veces se espere una vida larga e indefinida. También se basa en la razón de que después de esa fecha los beneficios son bastante inciertos y no deben ser motivo de preocupación; y en base a este argumento la circular A-47^{10/} se decide limitar el período de análisis a 50 años y esta cifra ha sido adoptada universalmente por considerarse la más realista.

C.- Criterios de Evaluación.

En toda evaluación, ya sea de carácter privado o social se presenta el problema de la homogeneidad la cual se refiere a la comparabilidad de valores en distintas épocas.

Otros dos problemas presentes únicamente en una evaluación que adopte el punto de vista so--

10/ De la Oficina del Presupuesto de Estados Unidos, del 31 de diciembre de 1952; que para uniformar reglas de evaluación propuso esta Circular que contiene un Sumario de la política de Recursos-Hidráulicos.

cial son los siguientes: El de Valoración, es decir la decisión entre elegir precios de mercado o sociales; y el problema de extensión (¿ deben incluirse los efectos indirectos?)

En el campo de recursos hidráulicos, el Subcomité sobre Beneficios y Costos del FIARBC ^{11/} en Estados Unidos, señala tres posibilidades: 1) - Comparar las diferencias absolutas entre beneficios y costos, un criterio que es rechazado porque favorece a priori a los proyectos grandes sobre los pequeños; 2) Comparar las tasas de rendimiento sobre la inversión; y 3) Comparar la razón-beneficio-costo entre los proyectos.

Los criterios 2 y 3 no producen la misma jerarquización, excepto para el caso donde no se consideren costos corrientes (de operación, de mantenimiento, etc.) y cuando la relación beneficio-

^{11/} Federal Inter-Agency Basin Committee: Proposed Practices for Economic Analysis of River Basin Projects; Mayo de 1950; página 14.

costo es igual a la unidad, de acuerdo a los ejemplos presentados por Eckstein 12/.

Existe un cuarto tipo de criterio, conocido como el de la tasa interna de rendimiento el cual consiste en encontrar aquella tasa a la cual el valor actual de la corriente de ingresos sea -- igual al valor actual de la corriente de costos; - Esta tasa es luego comparada con una tasa de interés considerada adecuada al proyecto según la naturaleza de éste; (es decir según la relación capital-trabajo, según el riesgo, según la vida del -- proyecto, etc.).

En la fórmula:

$$\text{Inversión} = \sum_{a=1}^n \frac{\text{Rendimientos} - \text{Costos}}{(1 + r)^n}$$

r, Representa la tasa de descuento, que al despejarla y conocer su valor, será comparada con la tasa de interés.

12/ Eckstein, Otto: Explotación de Recursos Hidráulicos, Cía. General de Ediciones, S.A., México 1964; páginas 62-63.

Como se mencionó previamente, aquí se --
 usarán los criterios de beneficio-costo y de rendimi
 miento del capital, ya que importa el rendimiento-
 social y estos criterios son adecuados para tal -
 fin por la posibilidad de introducir variables que
 se ven afectadas, siempre y cuando sean cuantificaca
 bles. Hemos decidido no usar el criterio de la tata
 sa interna de rendimiento porque este es esencial-
 mente equivalente al de beneficio-costo y además -
 requiere datos más exactos y completos que -----
 aquel 13/.

Teniendo la relación de beneficios y de-
 costos, los proyectos se jerarquizarán de acuerdo-
 a su rendimiento para elegir aquellos que sean ---
 más convenientes 14/.

13/ La elección misma de la tasa de descuento repre-
 senta un problema, como se verá más adelante. -
 Tal elección depende en gran medida de la natu-
 raleza del proyecto en cuestión.

14/ Siempre debe considerarse la existencia de pro-
 yectos comenzados, interdependientes o excluyenen
 tes para tomar en cuenta estos factores. Para el
 caso de ser interdependientes deben considerar--
 se proyectos separados, así, en un proyecto de -
 rehabilitación de construir otra presa o reves--
 tir los canales para evitar las pérdidas por filfil
 tración excesiva, deben evaluarse ambos proyec--
 tos y una combinación de las obras, para conocer
 el costo de obtención con cada alternativa.

D.- Beneficios de los Proyectos.

Se clasifican en Directos o primarios, In directos o secundarios e Intangibles.

Los beneficios directos representan el va los de los bienes y servicios obtenidos con la in-- versión, y el valor de los bienes, que por efecto - de las obras no se destruyen ulteriormente.

Los beneficios indirectos son los deriva- dos de los incrementos de actividades secundarias - ligadas a un aumento de la demanda derivada de la - inversión, o de una reducción de costos a consecuenu cia de la oferta con precios menores a los existen- tes antes del proyecto.

Los beneficios intangibles son aquellos - que no se pueden expresar en términos monetarios.

La división que Eckstein hace de los be- neficios directos es la siguiente: 15/

15 / Eckstein, Otto: Explotación..., op. cit. --
PAG. 215.

- 1.- El incremento en el "nivel de vida -- familiar", incluyendo los artículos - producidos y consumidos dentro de la familia, el mejor nivel en otros aspectos tales como la vivienda en la granja y el incremento en la asignación en efectivo para los gastos familiares.
- 2.- El incremento en el ingreso después - de la deducción de todos los gastos - de producción, incluyendo un cargo por depreciación y la deducción de la última partida mencionada en el primer inciso.
- 3.- Una asignación por la acumulación del valor de la propiedad en inversión en la granja.

Los beneficios indirectos de acuerdo al -
FIARBC son:

- 1.- Las utilidades de los mayoristas y de

tallistas locales por el manejo de las ventas que se incrementan en el renglón de los nuevos bienes producidos.

2.- Las utilidades de todas las empresas entre la granja y el consumidor final, por transporte, procesado y distribución, y

3.- Utilidad de las empresas por la venta de bienes que se deben al establecimiento de la granja, tanto para el vivir familiar como para la producción.

Los beneficios intangibles, aunque no sean expresados en dinero, deben considerarse dependiendo de su influencia positiva o negativa. Así, en un proyecto de riego, uno de estos beneficios sería la creación de nuevas oportunidades de inversión.

E.- Costo de los Proyectos.

Al igual que los beneficios, los costos se clasifican en primarios, secundarios e intangibles.

Los costos primarios pueden ser directos o asociados. Los primeros son necesarios para el establecimiento, conservación y funcionamiento del proyecto. En el caso de un proyecto de riego quedarían incluidos los costos de estudios preliminares, la inversión y los necesarios para el funcionamiento y conservación.

Los costos asociados son los necesarios para obtener la producción. Para un proyecto de riego serían aquellos incurridos por concepto de semilla, fertilizante, mano de obra para la siembra, etc.

Los costos secundarios son aquellos que es necesario realizar, en una etapa posterior a la producción. En el caso de un proyecto de riego agrícola para la producción de trigo, serían los costos de distribución del producto, la molienda del trigo y los incurridos por la distribución del producto final al consumidor, etc.

Los costos intangibles son aquellos que - no pueden cuantificarse. Por ejemplo, la pérdida - de un paisaje al abrirse al cultivo nuevas tierras que anteriormente formaban dicho paisaje 16/.

F.- Efectos Indirectos.

Son las repercusiones que el proyecto origina dentro de la economía, y aunque son difíciles - de calcular deben estimarse para tener una idea más exacta del rendimiento. Así, por ejemplo, en los caso casos típicos de proyectos con efectos indirectos - altamente importantes tales como las centrales eléctricas y los sistemas de transporte, aunque la contribución directa de estos proyectos al ingreso nacional sea generalmente baja, contando dichos efec-

16/ El ejemplo puede ser también un beneficio si se forma dicho paisaje con un proyecto, como el de una presa, beneficio que se clasificaría dentro de los intangibles. El efecto puede ser importante si aumenta con esto el turismo hacia la - región, pero si solamente lo desvía, no afecta el ingreso nacional, lográndolo, si acaso, al disminuir los costos de promoción hacia el tu--rismo.

tos tienen una contribución indirecta tan grande - que dichos proyectos pueden recibir la más alta -- prioridad.

El proyecto tiene efectos indirectos hacia el origen y hacia adelante. Pueden existir sobre la balanza de pagos, sobre el porcentaje de - ocupación, sobre la distribución del ingreso, etc.

Un método alternativo para calcular los efectos indirectos y tomarlos en cuenta, es usar - los precios sociales en lugar de los precios de -- mercado. Esto es, aquellos que realmente corres-- ponden a los bienes, no los que tengan asignados.- Así, para el empleo de mano de obra desocupada los efectos indirectos se incluyen al tomar en cuenta el costo de oportunidad, que para el caso de desocupación del factor será igual a cero 17/.

Dadas las dificultades existentes para - la valoración de todos los factores de acuerdo a -

17/ Esto sucedería en el caso de que el factor traabajo tuviese libre movilidad.

precios sociales, Las Naciones Unidas recomiendan - en su Manual, limitar las estimaciones a los factores de la producción importantes, recordando que no se desean mediciones absolutas sino términos de comparación. Además: continúa, se debe aceptar cierta tolerancia en los cálculos de evaluación, teniendo en mente que un proyecto de inversión depende de estimaciones y siempre implicará algunos riesgos 18/.

Los beneficios indirectos, son los que se mencionaron en la página 21 de acuerdo a la clasificación que de ellos hace Eckstein, y los cuantifica aplicando porcentajes que solo son operantes en la economía norteamericana, pues en otras menos desarrolladas, este tipo de beneficios tendrá un mayor impacto que el logrado en el primer caso.

Existen además otros efectos, efectos indirectos del proyecto que son los llamados efectos intangibles; tales como la conservación del suelo, la

18/ Naciones Unidas: Manual..., op. cit. página 229.

diferente distribución del ingreso, la movilidad de los factores, nuevas oportunidades de invertir, etc.

G.- Elección del Nivel de Precios.

Para el caso del empresario privado importa solamente el precio de mercado de los bienes, -- pero para medir todos los efectos del proyecto, se pueden tomar en cuenta los efectos indirectos o --- bien tomar los factores de acuerdo a su precio social.

El precio social de los bienes sería ---- igual al de mercado en condiciones de competencia perfecta, ocupación plena de recursos y libre movilidad de los factores.

Las modificaciones fundamentales a los -- precios de mercado consisten en eliminar subsidios, impuestos, o emplear los costos de oportunidad 19/

19/ / Naciones Unidas: Manual..., op. cit. página 220

Las valoraciones consistirían en lo siguiente:

- a).- Eliminación de subsidios e impuestos para tener la producción valorada de acuerdo al costo de factores.
- b).- Ajustar el tipo de cambio existente, lo cual puede hacerse usando el tipo de cambio de paridad calculado en base al poder adquisitivo de las monedas que es el recíproco del nivel de precios del país correspondiente. - Con esto se supone que los tipos de cambio varían proporcionalmente a la variación relativa de sus poderes adquisitivos en sus respectivos países 20/
- c).- En cuanto a la mano de obra, por la existencia de salarios mínimos y contratos colectivos, los precios de mercado no reflejan los precios so-

20/ El Manual de las Naciones Unidas presenta en la página 221 un ejemplo con los pasos a seguir para el cálculo de dicho tipo de cambio.

ciales, calculándose de acuerdo al -
coste de oportunidad que tendría el-
factor en otro empleo y para el caso
de que estuviera desocupado será ce-
ro como ya se explicó.

d).- El capital, como es un factor escaso
relativamente, tiene en realidad una
tasa de interés más alta que la de -
mercado, fijada por disposiciones le
gales. Lo referente a la tasa de in
terés se tratará en el siguiente pun
to.

e).- En cuanto a los recursos naturales, -
debería hacerse una asignación de ---
acuerdo a la parte que de ellos se -
ha consumido 21/.

21/ Las Naciones Unidas en su Manual, recomiendan no
incluir esta partida, pues se retarda la utiliza-
ción de los recursos naturales que tienen un cos
to social de cero. Considera que el problema de
reponer el acervo, reforestando por ejemplo (pag.
223), no debe influir la comparación de proyec-
tos.

H.- Elección de la Tasa de Interés.

Desempeña un papel importante en la evaluación, y es uno de los problemas principales, - pues siempre que exista escasez de capital, será - necesario ajustar la tasa de mercado que será menor que la social.

Si se usa una tasa diferente de la real - se altera el orden de prioridad de los proyectos, - y se incurre en errores como el de preferir proyectos intensivos en capital si en realidad el país - puede tener exceso de mano de obra, debiendo preferir aquellos proyectos intensivos en trabajo para los cuáles está mejor dotado.

El problema de la tasa de interés a utilizar en un proyecto de riego lo trata Eckstein -- presentando cuatro tasas: La de los bonos del gobierno, la tasa de rendimiento sobre las inversiones privadas, el costo de oportunidad del capital, y la tasa social de preferencia en el tiempo; rechazando todas, excepto la del coste de oportunidad

del capital, pero prefiere una tasa más baja porque si se utilizara esa, quedarían excluidos casi todos los proyectos. Lo anterior, bajo la condición de que la relación beneficio-costos sea mayor que la unidad 22/.

Un proyecto de irrigación constituye una obra donde los beneficios difieren de los costos -- por la incertidumbre de aparición, pues los beneficios se extienden durante una serie de 50 años y dependen de muchos factores que pueden variar dentro de ese período, mientras que los costos están representados por una inversión hecha por una sola vez, no existiendo para ellos riesgo de aparición. Por esto; sería erróneo aplicar la misma tasa tanto a los beneficios como a los costos, aplicándose a estos últimos una tasa menor que sería una tasa que en el mercado se conceda a una inversión sin riesgo 23/.

22/ Eckstein, Otto: Explotación..., op.cit. pág. 111

23/ La explicación más amplia a esto se puede ver en M.M. Regnan y E.G. Weitzell, "Economic evaluation of soil and Water Conservation Measures and Programs". Journal of Farm Economics; November, 1947.

I.- Análisis Financiero.

En todo estudio de evaluación de proyectos se debe dedicar una sección a tratar lo correspondiente al financiamiento del mismo. Así, se evitarán futuros entorpecimientos, o el dejar el proyecto inconcluso, cosa que podría ocurrir al encontrarse con una insuficiencia de fondos, traduciéndose esto en inversiones ociosas, o aumento de los costes por los retardos, lo cual significa una disminución de los beneficios.

Para el caso de los proyectos del sector público, estos serán financiados mediante el superávit en cuenta corriente, por préstamos internos o externos, aumento de las tarifas de los servicios públicos, o por otros medios, dependiendo de la política fiscal que se desea seguir, es decir - tomando en cuenta magnitudes tales como el nivel de precios y la distribución del ingreso.

Aparte de los anteriores, existen además otros temas a ser tratados al discutir la materia

de evaluación de proyectos, tales como análisis de la demanda actual, las proyecciones de demanda, la división de costos en los proyectos de propósitos-múltiples, etc.; sin embargo fueron excluidos dado que ninguno de ellos tiene relación con el presente trabajo.

II.- CARACTERISTICAS DEL DISTRITO DE - RIEGO 04

A.- Finalidad de su Creación.

La Presa Don Martín fué un ejemplo de la necesidad de hacer llegar el agua hacia las tierras desérticas, o regiones en las cuáles las cosechas dependían de lluvias aleatorias.

En el país, la política de irrigación ha tenido dos aspectos: La realización de las obras de riego, y la organización de las áreas irrigadas.

El primer aspecto de la política de irrigación siguió criterios muy diversos, dependiendo de las personas que ocuparon la presidencia.

Hubo estudios para la selección de proyectos de irrigación, pero se dió el caso un señorio de que se paralizaran las obras por falta -

de estudios de proyectos completos ^{24/}. Esto sugirió la creación de una oficina que se encargara de evaluar y formular proyectos en forma continua. La selección de los proyectos no se hacía por el grado de rentabilidad pues casi todos la tenían mayor que la unidad, sino que se realizaban por su factibilidad técnica.

El segundo aspecto de la política de irrigación, también sufrió cambios de criterio. Hasta antes del Presidente Cárdenas se beneficiaría a agricultores de clase media: Así con el Presidente Calles, uno de los principales propósitos de la política de irrigación fué el crear una clase media campesina, pues se pensaba que tal clase tendría como características mayor iniciativa, ambiciones, experiencias y recursos que la clase de los ejidatarios. Se pensaba que así se impulsaría en manera más eficiente y rápida el desarrollo --

24/ Orive Alba, Adolfo: La Política de Irrigación en México. Fondo de Cultura Económica. México 1960. página 172.

agrícola del país al expandirse el ejemplo dado -- por la clase media a los ejidatarios y pequeños campesinos.

Con el ascenso a la presidencia del Gral. Cárdenas, aquel criterio fué reemplazado; el énfasis cambió del objetivo de eficiencia económica en favor del objetivo de redistribución de los recursos escasos entre la población: Es decir la política consistió entonces en tratar de beneficiar a los campesinos más pobres del país y aumentar la clase de los ejidatarios.

Actualmente, la política de irrigación consiste en aplicar una combinación de estos dos criterios; es decir una transacción entre eficiencia y redistribución: Esto implica la presencia de una carga sobre el gobierno pues este debe contribuir con parte de los gastos de las obras aún después de terminadas. Sin embargo, obviamente, la carga para el gobierno no es tan grande como en el caso en el cual el criterio de eficiencia fuera

completamente ignorado.

La justificación principal para trabajar en la zona que nos ocupa, fue la de crear explotaciones agrícolas que aprovecharan el agua del Río Bravo, estudiándose sus tres afluentes por el lado de México: Chihuahua que contaba ya con la Presa -- de la Boquilla, el Salado en Coahuila, Nuevo León -- y Tamaulipas, y el San Juan en Nuevo León y Tamaulipas no habiéndose realizado nada en estos dos últimos, por lo que se iniciaron los trabajos para los preparativos del aprovechamiento de sus aguas.

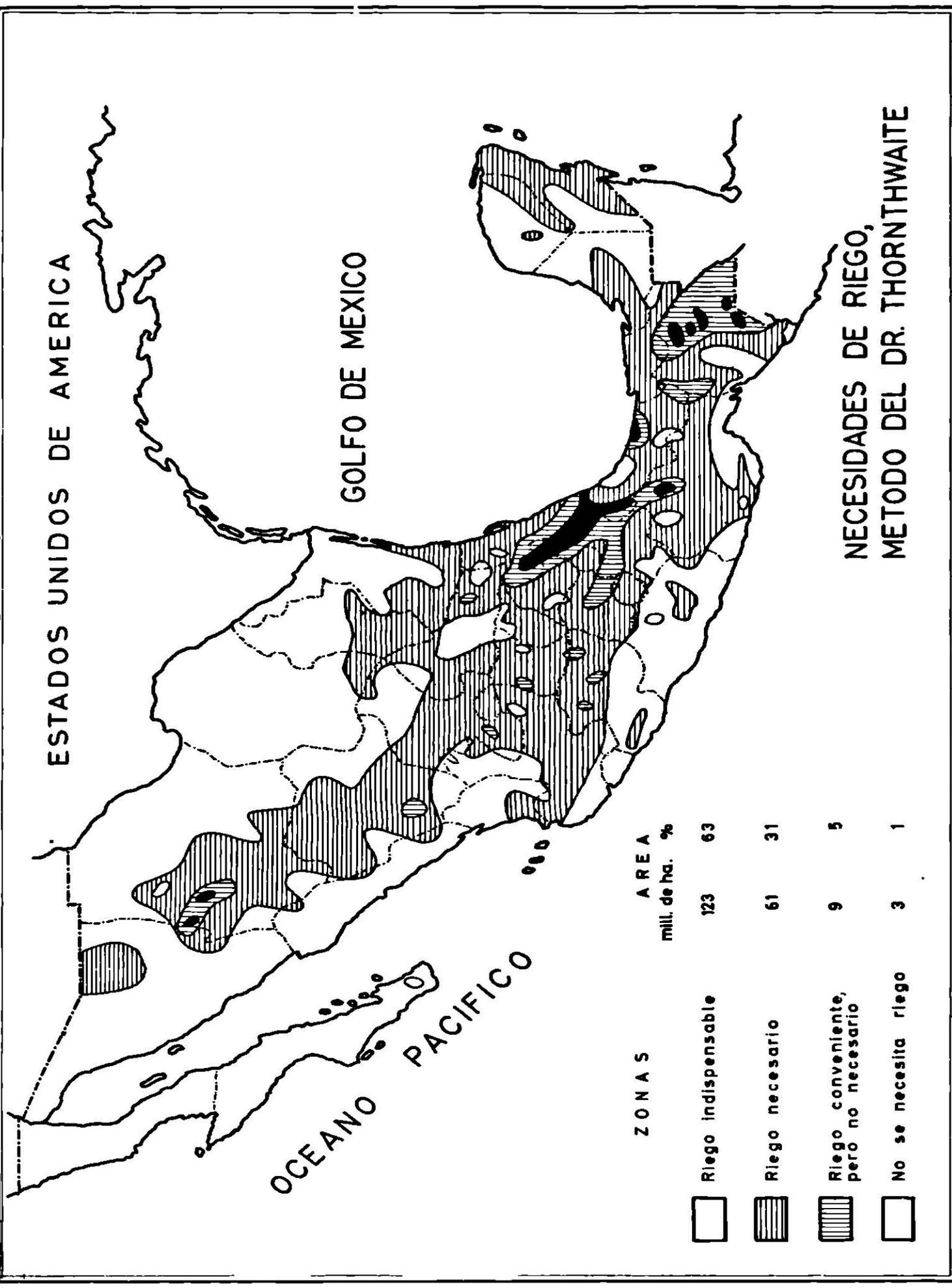
La política seguida fué dar al colono seguridad sobre el lote para que se dedicara a él con empeño. Se planeó también una agricultura racional y científica; con crédito bajo responsabilidad solidaria de los colonos de toda una sección por lo menos, evitando con ello que la inversión se destinara a otros usos.

La necesidad de las obras de riego para - el país es evidente como puede comprobarse en la fig

gura 1 que a continuación se presenta, requiriendo con la clasificación de Thorntwaite: Riego indispensable en el 63% de la tierra, 31% es de riego necesario, 5% de riego conveniente, y sólo el 1% de las tierras en la república no necesitan del riego. Esto hace ver que el país es árido y que la agricultura solo puede tener bases firmes para su desarrollo mediante la irrigación ^{25/}.

-----1-----

25/ La Secretaría de Recursos Hidráulicos dividió la república en 4 tipos de regiones dependiendo del déficit de precipitación que presentan (es decir la demanda de riego): Más de 500 mm, entre 500 y 200 mm, de 200 a 100 mm. y menos de 100 mm. respectivamente.
Fuente: ibid. página 8



Fuente: Adolfo Orive Alba.- La política de irrigación en México.
Escala: 1:9,500,000

B.- Descripción del Distrito.

1.- Situación.

En el año de 1926 se iniciaron los estudios para la formación del distrito a cargo de la Comisión Nacional de Irrigación, encomendándolos a la Compañía "The J. G. White Engineering Corp", seleccionándose la Boquilla de Don Martín para construir la presa del mismo nombre, por ser el único sitio favorable en la parte alta del río.

El Distrito de Riego Don Martín está situado en los extremos noreste del estado de Coahuila, y noroeste de Nuevo León, abarcando parte de los municipios de Juárez, Coahuila, y Ciudad Anáhuac y Lampazos, N.L.

Monterrey se encuentra a 200 Kms. al sur del distrito, y Laredo a 70 Kms. al norte.

El distrito abarca una superficie de 65,000 hectáreas irrigables.

La ciudad agrícola de Ciudad Anáhuac, N.L.

se fundó en 1933 llevando gente a la cuál se ofrecían facilidades de pago y de establecimiento.

Los datos con que se contaba al construir la Presa Don Martín eran escasos y se pensó que como en 1932 hubo una gran avenida, se llenaría con una periodicidad de 10 años por lo menos, considerándose factible la irrigación de 45,000 hectáreas de riego, lo cual no se ha realizado correspondiendo una cantidad menor como se verá después.

2.- Altitud^{26/}

La altura de las tierras agrícolas que forman el distrito de riego 04, se hallan comprendidas entre 130 y 243 metros sobre el nivel del mar.

3.- Clima^{27/}

El clima de acuerdo a la clasificación de Thorntwaite es: Semi-seco, sin período seco --

 26/ García Méndez, José Miguel: Estudio de las condiciones actuales de la Presa Don Martín. Tesis, Escuela de Ingeniería Civil. ITESM. 1966 Pág. 1

27/ ibid. página 5.

bien definido; semi-cálido con invierno benigno.

La precipitación media anual es de 395 -- mm. y ocurre en un promedio de 40 días por año, --- siendo más abundante en los meses de mayo, agosto, - septiembre y octubre.

El período seco característico es de no-- biembre a abril 28/.

La temperatura varía fuertemente, arrojando una media anual de 23°centígrados, llegándose a registrar máximas hasta de 45° en junio, y mínima - de -10°C. en enero y febrero.

Debido al clima seco predominante en el - distrito, es indispensable el riego.

La atmósfera es seca por lo general, y el alto porcentaje de insolación, hace que la evaporación sea fuerte y constante durante todo el año.

28/ Las lluvias tienen un carácter local, presentándose lluvias fuertes en una parte del distrito- estando otras enteramente secas.

El período vegetativo del distrito, libre de heladas, está comprendido desde la segunda quincena de marzo hasta el primero de noviembre. Mediante éste, se programa el ciclo primavera-verano de marzo a julio siendo el más usado en el distrito 29/.

También se practica el ciclo tardío comprendido de julio a noviembre, y el de invierno, de los últimos de noviembre a abril, aunque se hace muy esporádicamente por requerirlo así los almacenamientos de la presa.

La época normal de cultivo anualmente es de 325 días, pues la insolación es del 65 al 70% de los días del año.

4.- Recursos Hidrológicos^{30/}.

Para abastecer de agua al distrito se --

29/ Este es el ciclo más productivo. El de verano-otoño se ve afectado por las altas temperaturas, plagas y lluvias de septiembre algunas veces; y el de invierno, por algunas heladas y granizadas algunas veces.

30/ García Méndez, J. Miguel: Estudio..., op.cit. pag. 5

aprovechan las aguas del Río Salado que se forma de los Ríos Sabinas y Nadadores.

El Río Sabinas tiene un escurrimiento me dio anual de 275 millones de M³ y el Río Nadadores tiene un escurrimiento anual de 24 millones de M.³

5.- Fisiografía^{31/}

a).- Configuración del Terreno.

El distrito está situado en lo que se conoce como Llanura del Río Grande. En general esta llanura es uniforme con amplias planicies, y cerca del Río Grande se vuelve rugosa con lomas largas y bajas y de pendiente moderada. Los suelos son de aluvión y semi-aluvión para una variedad grande de cultivos.

b).- La Vegetación Espontánea.

Esta consiste de arbustos principalmente, siendo en su mayoría leguminosas, matorrales, cactus,

31/ Comisión Nacional de Irrigación: Estudio Agrícola y Económico del Sistema de Riego "Río Salado". Editorial Cultura, México 1930. página 43.

nopales y algunos pastos diversos.

c).- La Topografía.

La región está enteramente nivelada, pero con pendiente suficiente para los desagües y para una distribución fácil de las aguas de riego.

d).- Drenaje.

Las partes peor drenadas del distrito son las lagunas, pero éstas no se evitan, pues son de poca extensión y para protegerlas sería necesario construir zanjas y drenes profundos. Por esto; las áreas bajas, planas y sin vegetación no son consideradas irrigables.

6.- Suelos^{32/}

Los suelos por su topografía plana, que se corrobora con un eficiente drenaje superficial, son aptos para riego en su totalidad, sin embargo, necesitan trabajos de nivelación para mayor -

^{32/} García Méndez, J. Miguel: Estudio..., op. cit. pag. 7

eficiencia, presentándose en su planura un elevado poder de filtración en la mayoría de los suelos. No hay problemas de drenaje, pues los mantos freáticos se hallan muy profundos y los suelos son muy permeables.

Casi todos los suelos son de origen sedimentarios aluvial, intemperizado bajo condiciones de marcada aridez.

La región es árida por sus bajas precipitaciones y altas evaporaciones, siendo el riego indispensable.

7.- Población.

La zona elegida para realizar el proyecto de riego estaba completamente despoblada. Lo único existente eran unas cuantas haciendas a lo largo del Río San Juan, y una docena de ranchos ganaderos esparcidos por otras partes del área.

Fué necesario llevar gente del campo que trabajaba en Estados Unidos, y que procedía princi-

palmente de Michoacán, Jalisco, San Luis Potosí y -
Guanajuato.

La colonización estaba limitada a las personas mexicanas de nacimiento.

Inicialmente se formuló un plan mediante el cuál, los colonos que demandasen las tierras deberían pagar un 5% de su precio al contado, y el -- resto a un plazo máximo de 15 años, con una tasa -- de interés del 4% sobre saldos insolutos, pero tal plan no tuvo efecto debido a que las tierras en --- esas condiciones tuvieron poca demanda.

Después se formuló de nuevo el plan, acordo dando que los campesinos con deseos de establecerse podían trabajar la tierra en aparcería durante --- tres años. En ese lapso el campesino debería obtener lo necesario para pagar el 10% del valor de la tierra, abandonándola en el caso contrario.

El anterior contrato fue luego sustituido por otros, siendo el más importante el de compra--

venta condicional tipo B, con el cual el colono re cibía la tierra sin pagar anticipo, siendo la su-- perficie máxima de la parcela 25 hectáreas. El co lono debería entregar una parte de la cosecha para cubrir los gastos de operación y un 4% del valor - de la parcela, con plazo máximo de 25 años. Ade-- más no podía traspasar la tierra hasta no haberla- pagado totalmente.

Ciudad Anáhuac, N.L. fué fundada por la - Comisión Nacional de Irrigación para complementar - el desarrollo agrícola y económico del distrito, -- proveyéndola de servicios públicos, para que sirvie ra como centro de actividades comerciales e indus-- triales originadas por la formación del nuevo dis-- trito.

8.- Comunicaciones.

El distrito se encuentra enclavado en una zona cuyos medios de comunicación pueden considerar se aceptables, siendo suficientes para transportar-

los productos agropecuarios enviados al interior - del país o al extranjero.

El ferrocarril México-Laredo atraviesa - el distrito de NE a SW, tocando las estaciones de Ciudad Anáhuac y Rodríguez, comprendidas dentro de la zona de riego, existiendo estaciones también en Camarón y Mesa, inmediatas al NW y SW respectivamente de las mencionadas, sirviendo como estaciones de embarque de ganado del distrito por esta -- vía.

La carretera internacional de México a - Laredo pasa por La Gloria, N.L. situada en la margen izquierda del Río Salado, aguas abajo del Sistema de Riego y a 57 Kms. de Ciudad Anáhuac, iniciándose en la Gloria un camino construido por la Comisión Nacional de Irrigación, y conservado por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, siguiendo - hasta Don Martín, y continuandose hasta Sabinas, - Coah. para entroncar con la carretera Saltillo-Pie

dras Negras. El tránsito en este camino es posible durante todo el año por estar cubierto con grava.

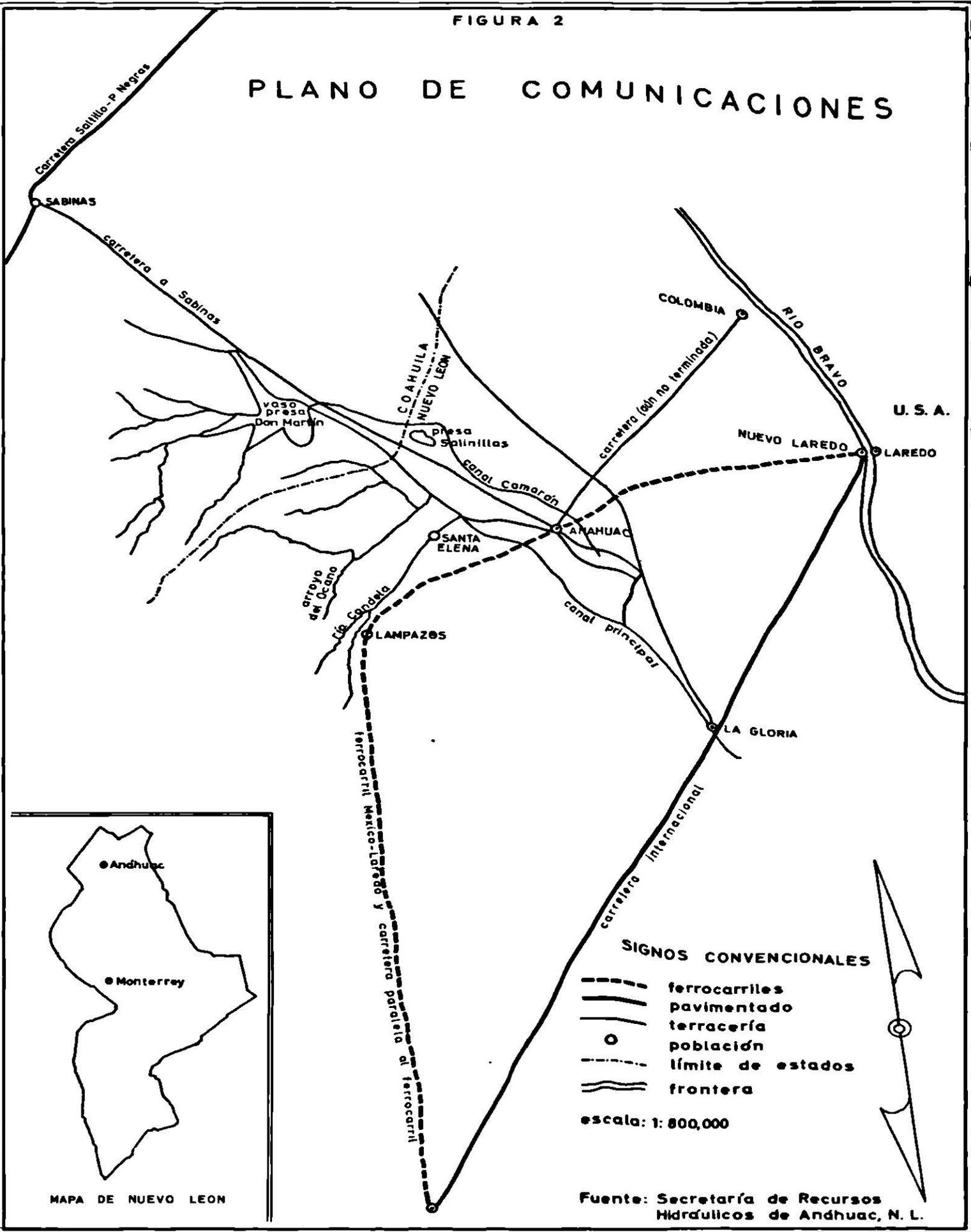
Existe un camino de tierra solo transitable en tiempo seco, paralelo a la vía del ferrocarril, y una red de caminos locales que intercomunican a todo el distrito.

Actualmente se está construyendo la carretera Monterrey-Colombia, N.L. que atravesará el sistema tocando los puntos Rodríguez, Ciudad Anáhuac y Camarón, que será una vía de tránsito permanente y de importancia para el desenvolvimiento de las regiones del norte del estado.

En la figura 2 realizada de acuerdo a los croquis de la Secretaría de Recursos Hidráulicos de Anáhuac, N.L.; se presentan las vías de comunicación existentes en el distrito.

FIGURA 2

PLANO DE COMUNICACIONES



- SIGNOS CONVENCIONALES**
- ferrocarriles
 - pavimentado
 - terracería
 - población
 - - - límite de estados
 - ~ ~ ~ frontera
- escala: 1: 800,000

Fuente: Secretaría de Recursos Hídricos de Andhuac, N. L.

9.- Propiedad y Distribución de la Tierra

El distrito de riego tiene actualmente -- 47,574.70 hectáreas para el patrón de usuarios, donde de 29,639.20 hectáreas (62.3%) corresponden a su--
perficie regable y 17,935.50 (37.7%) a superficie -
de anexión.

Originalmente eran 60,000 hectáreas de --
riego, pero lo errático de los almacenamientos y -
las pérdidas por evaporación originaron tal reduc--
ción y su influencia atrajo la inestabilidad de la-
población en el distrito.

Aunque existen 1903 usuarios empadrona--
dos, no todos trabajan la tierra, pues algunos renta-
tan la parcela o la abandonan.

Cuadro 1 ^{33/}

DISTRIBUCION DE LA TIERRA

Propietarios	Número de usuarios	%	Hectáreas	%
Pequeños Propietarios.	13	0.69	405.00	1.36
Colonos	1,597	83.92	27,531.20	92.89
Ejidatarios	238	12.50	1,428.00	4.82
Escuelas	55	2.89	275.00	0.93
Total	1,903	100.00	29,639.20	100.00

Fuente: Archivos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos de Anáhuac, - N. L. (Los datos corresponden a 1970).

33/ La diferencia tan grande entre los pequeños - propietarios y los colonos se debe precisamente al hecho de que fué el proyecto de la presa lo que trajo la gran mayoría existente actualmente, es decir los colonos.

En el cuadro # 2 se presenta información sobre la distribución de la tierra en el distrito, según la extensión de los predios. Igualmente, se presentan cifras sobre la subdivisión de estos predios en terrenos sujetos a riego y terrenos de -- anexión. Como puede verse, la importancia de los pequeños propietarios es mínima medida tanto por su número como por la extensión de tierras que poseen. Puede notarse también que la gran mayoría de las dotaciones son de una extensión de entre 10 y 20 hectáreas.

Cuadro 2

DISTRIBUCION DE LA TIERRA POR GRUPOS DE MAGNITUD PARA 1970

Magnitud en hectáreas	Número de usuarios	Riego		Anexión		Superficie		Total	%
		ha	%	ha	%	ha	%		
Pequeños Propietarios:									
0.1	1	5.00	1.23	39.50	7.76	44.50	4.87		
5.1	1	6.00	1.48	35.70	7.01	41.70	4.57		
10.1	2	29.20	7.23	6.20	1.22	35.40	3.87		
20.1	3	78.30	19.33	97.50	19.22	175.80	19.25		
30.1	1	33.60	8.29	2.60	.55	36.40	3.98		
40.1	4	200.00	49.38	315.20	62.02	515.20	56.43		
50.1	1	52.90	13.06	11.20	2.22	64.10	7.03		
Más de 100	0	---	---	---	---	---	---		
	13	405.00	100.00	508.10	100.00	913.10	100.00		
Colonos:									
0.1	5	---	---	---	---	---	---		
5.1	170	1,670.00	7.05	587.30	6.38	2,557.30	6.37		
10.1	1,044	15,439.60	55.84	5,153.80	6.55	20,593.40	54.93		
20.1	296	7,085.30	25.46	2,575.80	28.22	9,661.10	26.21		
30.1	58	1,947.00	6.87	540.20	5.86	2,487.20	6.30		
40.1	27	1,278.60	4.45	244.40	2.63	1,523.00	4.50		
50.1	2	110.70	.33	32.90	.36	143.00	.39		
Más de 100	0	---	---	---	---	---	---		
	1,597	27,531.20	100.00	9,134.40	100.00	36,665.60	100.00		
Ejidatarios (5.1-10)	238	1,428.00		8,293.00		9,721.00			
Escuelas (0.1-5)	55	275.00		---		275.00			
TOTAL GENERAL:	1,903	29,639.20		17,935.50		47,574.70			

Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos de Anáhuac, N. L.

10.- Superficie Cultivable.

Aunque la superficie cultivada actualmente es muy pequeña, 12,000 hectáreas, las tierras - del distrito se encuentran dispersas en un área -- bastante alargada, ocasionando pérdidas del agua - por conducción, que es uno de los problemas a re-- solver.

La superficie cultivada cada año durante el funcionamiento del distrito, así como los valores monetarios para la producción agrícola anual-- mente serán presentados en el próximo capítulo en la parte correspondiente a la evaluación ex-post - del proyecto de riego.

En el cuadro 3 de la siguiente página se presenta el área cultivada durante los últimos --- años, así como el rendimiento medio y la produc--- ción para cada cultivo.

AREA SEMBRADA, RENDIMIENTO MEDIO Y PRODUCCION

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968
Area Sembrada (hectáreas)									
Algodón	856	649	856	440	81	400	30	---	100
Maíz	10,000	7,100	5,000	5,000	2,400	3,300	1,600	1,200	5,000
Sorgo	5,000	15,000	10,000	10,000	4,800	6,600	3,200	2,400	10,000
Trigo	---	---	---	---	---	---	400	74	830
Varios	---	---	---	---	---	546	241	26	---
	15,856	22,749	15,856	15,440	7,281	10,846	5,471	3,700	15,930
Rendimiento Medio (Toneladas por hectáreas)									
Algodón	1.690	0.780	1.081	0.778	0.849	0.530	0.800	---	0.820
Maíz	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Sorgo	3.000	3.100	3.100	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177	3.177
Trigo	---	---	---	---	---	---	2.200	2.200	2.200
Varios	---	---	---	---	---	2.100	1.158	1.150	---
Producción (En toneladas)									
Algodón	1,446.6	504.6	924.4	338.9	68.0	212	24	---	82
Maíz	30,000.0	21,300.0	15,000.0	15,000.0	7,200.0	9,900	4,800	3,600	15,000
Sorgo	15,000.0	46,500.0	31,000.0	31,770.0	15,215.0	20,925	10,144	7,608	31,700
Trigo	---	---	---	---	---	---	880	163	1,726
Varios	---	---	---	---	---	1,147	279	30	---

Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos de Anáhuac, N. L.

34/ Es notable la constancia obtenida por los rendimientos medios de los cultivos del maíz y del sorgo. Esto se debe a la práctica de los agricultores del distrito de emplear los fertilizantes más adecuados para esos cultivos en ese tipo de clima y de suelo.

11.- Agricultura.

Las actividades agrícolas del distrito se iniciaron en 1931, sembrándose una superficie de 9,595 hectáreas aprovechando hasta donde se encontraba construída la red de canales. Dicha red quedó terminada en 1933 pero nunca se alcanzó la cantidad proyectada de 65,000 hectáreas siendo la máxima superficie sembrada de 46,603 hectáreas en 1936.

Aún cuando la propiedad de la tierra varía desde un máximo 59 hectáreas a un mínimo de 5 hectáreas; la cantidad máxima de hectáreas que puede regar un usuario en las actuales circunstancias del distrito, es de 9 hectáreas, de conformidad a un acuerdo entre la Secretaría de Recursos Hidráulicos y los usuarios.

Los cultivos emprendidos han tenido variaciones. En un período, al principio, fue el algodón el más importante, pero se substituyó por maíz y trigo debido a las plagas existentes. El algodón-

nunca dio un buen rendimiento, siendo el promedio de 1000 Kgs por hectárea, aunque en casos aislados se obtenían hasta 5,000 Kgs. por hectárea.

Por los bajos rendimientos, la incidencia de plagas y los bajos precios del producto, la zona no es apta para el cultivo del algodón.

Los cereales, trigo, maíz y sorgo, tienen rendimientos aceptables y han sido adoptados por los usuarios en los últimos ciclos.

12.- Ganadería.

Aún cuando el distrito se fundó como eminentemente agrícola, dadas las circunstancias por las que ha atravesado y el irregular funcionamiento de la presa, se ha incrementado el aspecto ganadero, ayudando a la subsistencia de los usuarios, disponiendo de terrenos de agostadero anexo a su dotación, siendo las zonas federales los lugares más frecuentes para el pastoreo, dado el desarrollo de plantas, forrajes y abrevaderos.

Actualmente pasan de 60,000 las cabezas de ganado menor y de 5,000 cabezas las de ganado mayor, pero esta actividad no está organizada convenientemente, a pesar de ser el aspecto que se considera más importante para el desarrollo, consolidación y rehabilitación del distrito.

13.- Mercados

La comercialización de los productos agropecuarios se ha visto influida por la acción de instituciones descentralizadas en cuya responsabilidad recae la comercialización de los productos considerados básicos en la dieta de los mexicanos.

Inicialmente fue creada la Compañía Importadora y Exportadora, S.A. (CEIMSA); la cual se encargaba de importar faltantes por malas cosechas y exportar excedentes.

Durante el período del Presidente López-Mateos, se cambió la finalidad de tal empresa, creándose la Compañía Nacional de Subsistencias

Populares (CONASUPO), la cual se encargaría de comprar a los productores agrícolas a un precio de garantía que generalmente nada tiene que ver con el de mercado. Con esto se protege a los agricultores cuando hay disminución en los precios, elevando de esta manera sus ingresos.

La política de pagar un precio de garantía ha ayudado a desarrollar el sector agrícola, pero los excedentes, como en el caso del trigo representan una pérdida para la institución, pues las exportaciones tienen un precio más bajo que el de garantía.

Para efectos de evaluación es necesario restar los subsidios para tomar en cuenta el verdadero precio de los bienes.

El mercado más importante para el algodón, lo ha sido el de los Estados Unidos, y los restantes son principalmente los de Monterrey, Monclova, Laredo, Sabinas, Rositas y los comprendidos en el distrito.

C.- Unidades del Distrito de Riego.

Canal Principal. Tiene su origen en la -
margén izquierda del Río Salado, con una longitud-
total de 154 Kms. Llega al Km 42 con un solo con-
ducto y a partir de este se bifurca: Canal Camarón
con 26.1 Kms, la rama derecha con 49.8 Kms y 36.8
Kms del 91.8 que estamos considerando como princi-
pal.

En el Km. 52 el canal principal cruza el
Río Salado mediante el Sifón Villanueva, que está-
situado a 460 mts. aguas abajo de la confluencia -
del Río Candela.

Lateral Camarón. Es una rama del canal-
principal, se inicia en el Km 42 siguiendo una di-
rección general hacia el este, con capacidad para-
17 metros³ por segundo. Su longitud como ya se di-
jo es de 26.1 Kms.

Red de Distribución. Está constituida -
por 602.2 Kms de canales laterales, secundarios, -
etc. La operación de rehabilitación del distrito,

a diferencia de los otros distritos donde consiste por lo general en el rescate de tierras, está basada en aprovechar el agua al máximo, pues en la conducción se pierde en un 60% que se explica en gran parte por lo extenso de la red de canales.

La figura 3 tomada de los archivos de la Asociación de Regantes de Anáhuac, N.L. muestra un plano general del distrito, con las tierras de riego que actualmente son las de la primera y segunda unidades las cuales se caracterizan por su forma alargada y extremadamente alejadas del vaso de la presa. Esta localización de las tierras de riego de idea de la red de canales existentes y de su magnitud.

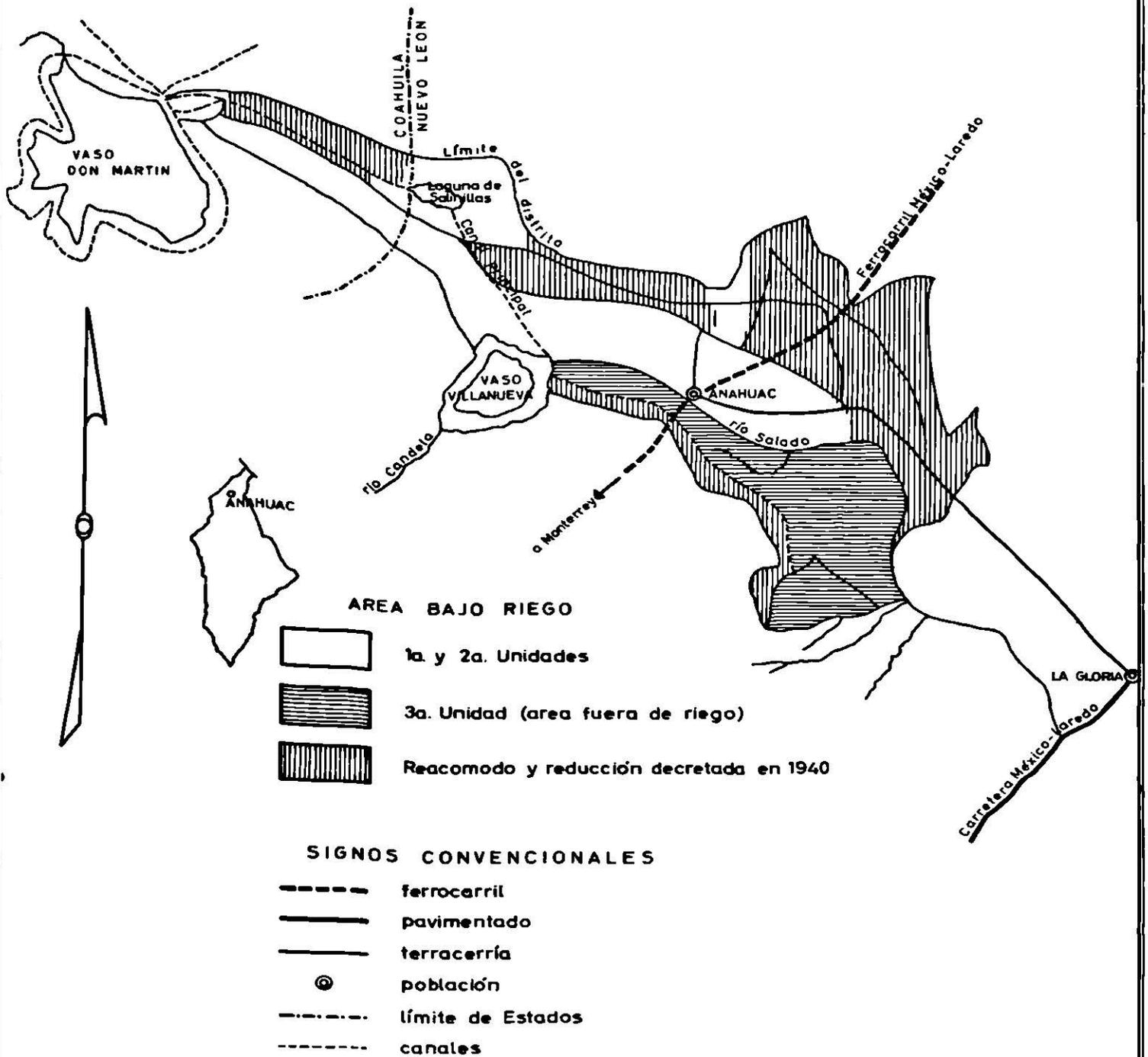
También se representan en la figura 3 las tierras de la tercera unidad, actualmente fuera de riego, pero que se piensa volver a sembrar gracias al proyecto de la construcción del Vaso Auxiliar Villanueva, y que también se considerará en este trabajo como uno de los posibles proyectos pa

ra rehabilitar el distrito.

La red de canales en las tierras de esta unidad, así como en aquellas que quedaron fuera de riego desde 1940, está construída en el distrito, y en el caso de usar nuevamente dichas tierras, se incurriría solamente en gastos de construcción del proyecto sin necesidad de hacerlo por concepto de construcción de canales para riego.

FIGURA 3

PLANO DEL DISTRITO



escala: 1: 400,000

fuelle: Asociación de regantes de Anahuac, N. L.

D.- Funcionamiento de la Presa a través del tiempo.

Se había planeado irrigar 45,000 hectáreas anualmente, pero al ser imposible realizarlo se redujo el área de riego seguro a 15,000 hectáreas y 30,000 hectáreas de riego eventual mediante un decreto presidencial.

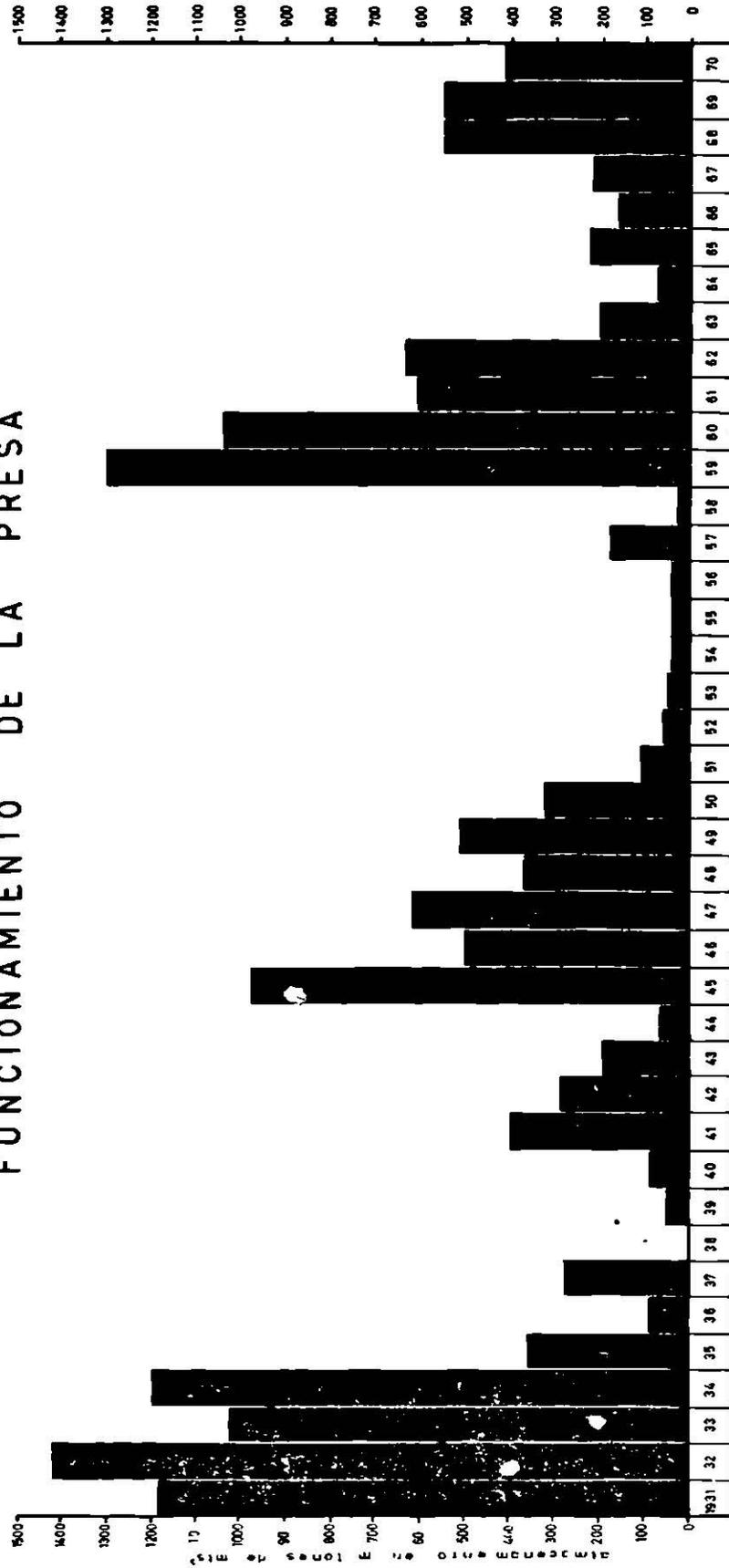
El problema no se solucionó y en 1953 y 1957 casi se terminó nuevamente el agua alcanzando a irrigar la presa en promedio 8,000 hectáreas anuales durante este tiempo, la cual fue una cantidad bastante menor a la planeada.

Un factor que agravó aún más la situación de los agricultores fue la quiebra sufrida por la baja en el precio internacional del algodón que era el principal cultivo. Después se ensayó con el maíz, pero los excedentes hicieron dedicar parte del cultivo a este producto y lo demás se cultivó de sorgo. Se han usado productos químicos, pero el problema radica esencialmente en la falta de agua característica predominante en el distrito; así co-

mo en la necesidad de hacer un eficiente aprovechamiento del agua que es imposible en las circunstancias actuales por el excesivo infiltramiento del agua.

El cuadro 4 muestra el precario funcionamiento de la presa y dada la escasez de agua, ha habido un éxodo de los habitantes hacia Monterrey y Estados Unidos.

cuadro 4
 FUNCIONAMIENTO DE LA PRESA



Fuente: SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS DE ANAHUAC, S.L.

E.- Comentarios a la Planeación Inicial.

El estudio hecho en 1930 por el Ing. -- Ignacio López Bancalari, Secretario de la Extinta-Comisión Nacional de Irrigación, "Estudio Agrícola del Sistema Nacional de Riego # 4", Río Salado, - Coahuila y Nuevo León", es un estudio detallado -- donde se analizan todos los aspectos del problema-- aunque sin efectuar una evaluación económica.

Así, aparte de hacer un estudio exhaustivo de clima, fisiografía, hidrografía, y todos los elementos del distrito: Agricultura, ganadería, -- etc, hace una proyección sobre la producción y el modo en que habrá de organizarse.

También expuso el proyecto para coloni--zar el distrito, y trató todos los aspectos que deben abarcar los estudios de este tipo.

Las obras de este tipo coincidían perfectamente con los ideales de la época^{35/} y el así lo

35/ Comisión Nacional de Irrigación: Estudio...,
 op. cit. p. 192-193

describe al decir que la repercusión de los sistemas de riego tendría dos aspectos: En el orden social serían foco de estímulo y fuentes de aspiraciones de otros agricultores que por el momento estaban fuera de los sistemas de riego. Su agricultura sería mas segura, más técnica, más eficiente y su condición económica tendría el apoyo del gobierno que invertía pues deseaba que los sistemas fueran el medio incubador de la agricultura mexicana.

En el orden económico; que por ningún motivo se permitiría su estancamiento o su desarrollo a medias y su influencia no siempre sería positiva como en aquellos casos donde no se tomaran en cuenta ciertos antecedentes cuyas consecuencias quizás fuera imposible corregir durante el funcionamiento.

El autor de la evaluación, en el anteproyecto, incurrió en este último error que algunas veces se comete en trabajos de evaluación, en

los cuales es necesario enumerar las ventajas y desventajas del proyecto. El autor señaló todas las ventajas del proyecto unicamente, suponiendo que todas las situaciones planteadas se iban a realizar efectivamente, y las desventajas que podría presentar el proyecto no fueron suficientemente tomadas en cuenta.

Tuvo cuidado en señalar las ventajas que se refieren a la elección y distribución de la producción, y aconsejaba no tener como finalidad la -- producción de exportaciones pues el precio extranjero era muy bajo y se competiría con pérdidas. Aconsejaba exportar ganado, pieles, arroz, ajo, cebolla, chile, frijol, etc., puesto que estos productos habían establecido ya un cauce unilateral de comer--- cio.

El Ing. López Bancalari en su estudio daba por supuesto el logro de lo planeado en el sistema y solo vió los problemas secundarios, sobrestimando la precipitación anual en la región. Se basó

en pocos datos para hacer estimaciones, pero como ya se sabe en el caso de las proyecciones de este tipo, por mas elaboradas que estén, pueden variar enormemente ya que los fenómenos naturales son de por sí aleatorios. El problema debería haberse estudiado tomando niveles posibles y mínimos de precipitación para mayor seguridad en cuanto al logro de los rendimientos. Como no se previó este problema resultó la enorme diferencia de que fueran 16,806 en promedio irrigadas anualmente en vez de las 45,000 anteriormente proyectadas.

III.- EVALUACION DE LA PRESA VENUSTIANO CARRANZA.

Su construcción se inició el primero de febrero de 1927, siendo presidente el Gral. Plutarco Elías Calles, inaugurándose el 6 de octubre de 1930 por el Presidente Ing. Pascual Ortíz Rubio.

Dentro de la evaluación quedarán incluidos los rendimientos de las actividades agrícolas y ganaderas, y se considerará solamente los derivados de la presa, pues los rendimientos de las cosechas de temporal no serán contados ya que obviamente no se deben al proyecto

A.- Evaluación Ex-Post.

Para tener una base fija de comparación, se usará como base el año de 1931 que fue cuando empezó a funcionar la presa, las cantidades correspondientes a años posteriores estarán expresados en términos de las correspondientes a 1931. (1931 =

100). 36/

36/ Los niveles de precios en base a 1929 y 1954, se obtuvieron de los informes anuales de NAFINSA, y se expresaron en base a 1931 convirtiéndolos mediante regla de tres simple.

La presa fué creada principalmente para fines de riego y para control de inundaciones, pero el segundo propósito no ha tenido uso, obteniéndose únicamente rendimientos del riego para la agricultura y la ganadería.

1.- Selección de las tasas de descuento.

Como ya hemos mencionado (página 31) - para la evaluación de proyectos, en los cuales los rendimientos conllevan un riesgo, consideramos --- erróneo el descontar tanto costos como beneficios a una misma tasa de descuento pues esto significaría ignorar el factor riesgo.

Con respecto a los costos hemos decidido usar una tasa de descuento del 6% anual.

La razón para usar precisamente esta tasa es que 6% constituye el costo alternativo para los fondos empleados en proyectos de este tipo. - En otras palabras, la tasa de interés a la cual se otorgarán créditos para proyectos de inversión pú-

blica es generalmente del 6%.

Dado que los fondos para la construcción de la Presa Don Martín provinieron del presupuesto destinado a la Secretaría de Recursos Hidráulicos, de no haberse realizado este proyecto se habría - realizado uno o varios similares.

Una crítica que podría hacerse a tal -- elección es que una tasa de descuento del 6% es de masiado baja para un país en el cual el factor capital es relativamente escaso, como es el caso de México, es decir podría pensarse a priori que una tasa de descuento tal, favorecería la selección de proyectos con una alta proporción de capital con - respecto al factor trabajo, lo cual conduciría a - una asignación ineficiente de los recursos pues -- quedaría mano de obra desempleada y el rendimiento del capital sería inferior al que de otra manera - podría obtenerse.

Sin embargo, este problema podría reme--

diarse fácilmente si al estarse realizando una jerarquización de los proyectos fueran comparados proyectos con la misma relación capital-trabajo (Es decir proyectos de naturaleza similar con lo cual se resolverían dos problemas: De eficiencia en la asignación de recursos y rentabilidad de los proyectos al mismo tiempo).

Otro enfoque a este problema sería el de tomar en cuenta la relación capital-trabajo de cada proyecto como uno de los factores de jerarquización; es decir, aparte del objetivo de rentabilidad se introduciría el de una baja o alta relación capital-trabajo según el caso como un segundo objetivo u optimando.

Por otra parte con respecto a los rendimientos del proyecto la elección de una tasa de descuento para estos es algo más arbitrario.

Lo único que legítimamente podemos decir a priori es lo siguiente: Tal tasa de descuento debe

ser más alta que aquella seleccionada para los costos con el propósito de no ignorar el factor riesgo presente en el lado de los rendimientos; por otra parte, no debe ser demasiado alta pues de otra manera se incurriría en el error de subestimar el valor actual de los rendimientos del proyecto.

Nosotros hemos decidido tomar una tasa de descuento de 10.5% anual ya que esta tasa cumple am los requisitos mencionados y no existe ninguna otra razón para tomar cualquier otra tasa ni para excluir la presente.

Lo importante aquí no es precisamente cual tasa de descuento debe usarse sino una vez que se haya decidido sobre ella debe ser usada en todos los proyectos que se hayan de comparar para su jerarquización; es decir lo que importa es uniformizar la tasa de descuento y no que tasa se usará específicamente.

2.- Costos de la Agricultura.

a).- Inversión inicial.- El costo fue de \$ 12.1 millones^{37/}. Como la cifra está dada para 1931, no hubo necesidad de hacer ajustes por niveles de precios ni descontar por diferencias de tiempo.

b).- Costo de explotación.- Los existentes se referirán a aquellos incurridos para la obtención de las cosechas que estarán en relación directa al número de hectáreas sembradas y al cultivo de que se trate.

^{37/} Orive Alba, Adolfo: La Política..., op. cit. -
Tabla VI.

Cuadro 5

COSTOS ANUALES PARA LA AGRICULTURA

Años	# de Has. Cultivadas	Costo/Ha ^{38/}	Costo Total	Indice de precios	Costo Total Deflactado	Costo Total Descontado al 6%.
1931	9,595	\$ 50.00	\$ 479,750	100.0	\$ 479,750	\$ 479,750
1932	14,017	59.00	827,000	93.9	880,724	830,875
1933	31,614	66.00	2.086,524	100.1	2.065,866	1.838,620
1934	37,764	90.50	3.417,642	105.5	3.239,471	2.719,859
1935	46,480	135.00	6.274,800	105.3	5.958,974	4.719,507
1936	46,603	135.00	6.291,405	113.0	5.567,615	4.160,121
1937	43,288	135.00	5.843,880	132.5	4.410,475	3.108,943
1938	----	----	----	140.8	----	----
1939	18,367	135.00	2.498,423	141.5	1.765,669	1.174,124
1940	11,412	135.00	1.540,620	142.8	1.078,865	676,879
1941	17,769	135.00	2.398,423	151.3	1.585,469	938,433
1942	18,878	135.00	2.548,530	165.3	1.541,760	860,764
1943	16,031	290.00	4.648,990	203.3	2.286,760	1.136,291
1944	13,817	290.00	3.824,230	252.9	1.512,151	708,872
1945	17,316	290.00	5.021,640	275.2	1.824,720	807,973
1946	15,335	361.00	5.536,447	319.2	1.734,473	723,591
1947	17,235	361.00	6.221,835	336.4	1.849,534	727,766
1948	17,484	361.00	6.311,724	354.0	1.783,155	662,065
1949	15,000	361.00	5.415,000	375.4	1.442,461	505,993
1950	15,000	361.00	5.415,000	425.6	1.285,009	424,692
1951	15,000	572.50	8.737,500	530.7	1.646,400	513,222
1952	7,000	572.50	4.007,500	550.3	728,239	214,247
1953	1,500	631.50	947,250	539.6	175,546	48,673
1954	10,470	671.50	7.030,605	582.3	1.207,385	315,992

^{38/} Es el Coste Total. Incluye ya los de Siembra, Cosecha y Riego.

1955	5,120	\$ 671.50	\$ 3.438,080	661.4	\$ 519,818	\$ 128,838
1956	6,624	671.50	4.448,016	692.3	642,498	149,679
1957	1,243	671.50	834,674	722.0	115,605	25,316
1958	4,790	800.00	3.832,000	754.0	508,222	105,349
1959	4,625	800.00	3.700,000	762.8	485,053	94,875
	23,000	900.00	20.700,000		2.713,615	529,035
1960	4,856	800.00	3.884,800	800.6	485,236	89,524
	11,000	900.00	9.900,000		1.236,572	228,042
1961	15,749	1,000.00	15.749,000	808.2	1.948,651	339,146
	7,000	1,100.00	7.700,000		952,734	165,865
1962	10,856	1,000.00	10.856,000	820.6	1.322,934	217,072
	5,000	1,100.00	5.500,000		670,241	110,053
1963	10,440	1,000.00	10.440,000	828.6	1.259.950	195,019
	5,000	1,100.00	5.500,000		663,770	102,807
1964	4,881	1,000.00	4.881,000	862.3	566,044	82,692
	2,400	1,100.00	2.640,000		306,150	44,706
1965	7,546	1,100.00	8.300,600	878.6	944,753	130,177
	3,300	1,200.00	3.960,000		450,717	62,055
1966	3,671	1,100.00	4.038,100	888.5	454,485	59,065
	1,800	1,200.00	2.160,000		243,100	31,614
1967	2,500	1,100.00	2.750,000	913.6	301,000	36,932
	1,200	1,200.00	1.440,000		157,610	19,263
1968	10,930	1,100.00	12.132,000	932.8	1.300,600	150,410
	5,000	1,200.00	6.000,000		643,224	74,395
1969	10,930	1,100.00	12.132,000	954.3	1.271,298	138,430
	5,000	1,200.00	6.000,000		628,733	68,577
1970	8,000	1,100.00	8.800,000	993.4	885,846	91,155
	4,000	1,200.00	4.800,000		483,189	49,749
Costos Totales :						\$ 31.815,692

Fuente: Archivos de la Asociación de Regantes de Anáhuac, N.L.

En el cuadro 5, se presenta el número de hectáreas irrigadas anualmente, el coste por hectárea de acuerdo a los cultivos y el valor de los costos de las cosechas de acuerdo a los precios de --- 1931.

En los años de doble cultivo en el cua---dro, la primera cifra se refiere al cultivo del sorgo y la segunda al del maíz.

Hasta 1957 el cultivo del algodón fué predominante en el distrito, sembrándose el siguiente año trigo, y los subsiguientes sorgo y maíz que son los más importantes en el distrito. En la actualidad se cultiva sorgo y maíz en las proporciones de $2/3$ de la superficie cultivada para sorgo, y $1/3$ para el cultivo del maíz; En la Asociación de Regantes de Anáhuac se piensa que tales proporciones serán conservadas indefinidamente por considerar estos cultivos los más apropiados, por lo --- cual será en base a estas proporciones como se --- realizarán los cálculos al entrar a la evaluación -

ex-ante.

El número de hectáreas irrigadas en total ha sido de 643,436 durante 40 años, correspondiendo un promedio de 16,086 hectáreas irrigadas - anualmente hasta 1970.

Los costos de explotación ex-post son de \$ 31.815,692.00 cifra presentada en el cuadro 5.

c).- Costos de Mantenimiento y Conservación.- De acuerdo a la Secretaría de Recursos-Hidráulicos de Anáhuac, N.L.; se considera un - promedio de gastos anuales de \$ 1,800,000 ^{39/}; - que quedan distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro 6

GASTOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION	
Ingeniería de Riego	170,000.00
Administración	530,000.00
Conservación	1.100,000.00
Total	\$ 1.800,000.00

^{39/} De acuerdo a su opinión son constantes a través del tiempo.

Estos gastos se han mantenido a través del tiempo en proporciones más o menos iguales con respecto al total sufriendo los mayores cambios solamente en sus niveles absolutos en relación directa a la experimentada en los niveles de precios. Estos gastos se han pagado en parte por el usuario, a razón de \$ 35.00 por riego, realizándose tres riegos por hectárea.

Cuadro 7

COSTOS NO CUBIERTOS POR LOS USUARIOS		
1.	Hectáreas irrigadas	16,086
2.	Número de riegos	3
3.	Precio por riego	\$ 35.00
4.	Pagos (1x2x3)	\$ 1.689,039.00
5.	Costos	\$ 1.800,000.00
6	Déficit (5 - 4)	\$ 110,970.00

Los \$ 110,970.00 son gastos que en promedio no han sido cubiertos por los usuarios por lo cual deben ser considerados como costo de funcionamiento del proyecto y permanecen generalmente en es-

te nivel $\frac{40}{}$.

Tomando el gasto anual para un período de 40 años corresponden:

\$ 110,970.00 x 40 = \$ 4.438,800.00 de acuerdo a los precios de 1970.

Deflactados a precios de 1931 y descontados a la tasa de interés del $6\% \frac{41}{}$, quedarán:

\$ 4.438.800.00 : 9.934 x .10306 = \$ 44,837.00

Resumiendo los renglones para obtener el costo ex-post para la agricultura tenemos:

40/ Solamente deben considerarse como aumento del-gasto \$ 110,970.00. Los gastos de - - - - -
 \$ 1.689,030.00 ya están tomados en cuenta dentro de los costos de explotación al ser pagados por el usuario.

41/ Se descontaron a la tasa del 6% por las razones expuestas en la página 74 . A los rendimientos por corresponder un riego mayor correspondería también una tasa más alta. Para el caso de la evaluación ex-post se aplicó a todos los renglones puesto que tanto los costos como los beneficios están ya realizados.

Cuadro 8

COSTO EX-POST PARA LA AGRICULTURA	
Inversión inicial	\$ 12.100,000.00
Costos de Explotación	\$ 31.815,692.00
Costos de Mantenimiento y Conservación.	44,837.00
Total	\$ 43.960,529.00

3.- Costos para la ganadería.

En el distrito de riego 04 existe cría de los siguientes tipos de ganado: Vacuno, caprino, -- ovino, equino, porcino y asnal; pero sin embargo en el presente estudio serán incluidos -unicamente el vacuno y el caprino por considerarse que estos son los únicos dos tipos de ganado que se benefician -- del proyecto en forma apreciable.

En el inciso 5 de esta sección se presentará la cantidad de ganado existente en la actualidad.

a) Inversión inicial.- El aspecto ganadero comenzó a desarrollarse en el distrito durante -

los últimos 8 años, en 1962.

La introducción hecha de animales fue la siguiente:

Cuadro 9

INVERSION GANADERA EN EL DISTRITO			
Concepto	Número	Precio	Valor
Vacas	15,000	\$ 1,300.00	\$ 19,500,000.00
Toros	500	2,200.00	1,100,000.00
Cabras	10,000	90.00	900,000.00
Sementales	250	170.00	42,500.00
Gastos de establecimiento			1,600,000.00
Inversión total			\$ 23,142,500.00

Fuente: Asociación Ganadera de Anáhuac, N.L.

b).- Costos de explotación de la ganadería.-

Las zonas federales son los lugares más frecuentes para el pastoreo por el desarrollo de las plantas, forrajes y abrevaderos. Por esta razón no se incurre en altos costos de alimentación.

La renta por la tierra no será tomada en cuenta pues aunque pudiera objetarse que existe alguna renta implícita, no es así ya que los terrenos donde pasta el ganado, no es posible dedicarlos a la agricultura.

No existen estadísticas sobre pago a mano de obra y gastos veterinarios para la explotación ganadera, sin embargo se consultó a personal de la Asociación Ganadera de Anáhuac, llegándose a las estimaciones siguientes (que a nuestro parecer son consistentes y confiables).

En el cuadro 10, se presentan los costos para el ganado vacuno y caprino, anualmente, desde 1962 a 1970.

Cuadro 10

COSTOS DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO DE LA GANADERIA

Año	Mano de obra		Atención médica		A l i m e n t o s		Total
	vacuno	caprino	vacuno	caprino	vacuno	caprino	
1962	1.100,000	219,000	1.500,000	60,000	500,000	100,000	\$ 3.479,000.00
1963	1.100,000	219,000	1.500,000	60,000	500,000	100,000	3.479,000.00
1964	800,000	197,100	1.400,000	55,000	450,000	95,000	2.997,100.00
1965	700,000	186,150	1.300,000	52,000	450,000	90,000	2.778,750.00
1966	1.300,000	229,250	1.800,000	65,000	600,000	110,000	4.104,950.00
1967	1.400,000	273,750	1.900,000	70,000	700,000	130,000	4.473,750.00
1968	1.500,000	306,600	2.000,000	75,000	800,000	140,000	4.821,600.00
1969	1.600,000	351,400	2.200,000	80,000	900,000	155,000	5.286,400.00
1970	1.700,000	394,200	2.500,000	85,000	1.000,000	170,000	5.849,200.00

Fuente: Asociación Ganadera de Anáhuac, N. L.

Como los costos del Cuadro 10 están expresados para diferentes períodos de tiempo, es necesario referirlos a un año base, tomando en cuenta las diferencias por el nivel de precio y por el tiempo.

Se expresarán dichos costos, tomando como base el año 1962.

Cuadro 11

COSTO DE LA GANADERIA EN BASE A 1962			
Año	Costos anuales	Indice de Precios	Costo deflactado, y descontado al 6%.
1962	\$ 3.479,000.00	100.0	\$ 3.479,000.00
1963	3.479,000.00	101.0	3.207,526.00
1964	2.997,100.00	105.2	2.534,691.00
1965	2.778,150.00	107.1	2.174,598.00
1966	4.104,950.00	108.3	3.001,680.00
1967	4.473,750.00	111.3	3.003,197.00
1968	4.821,600.00	113.7	2.989,030.00
1969	5.286,200.00	116.3	3.022,425.00
1970	5.849,200.00	121.1	3.011,520.00
Gasto Total			\$ 26.423,658.00

Entonces; los gastos ex-post totales para la ganadería del distrito son:

Inversión Inicial	\$ 23.142,500.00
Costos de explotación	\$ 26.423,658.00
Gastos totales	\$ 49.566,158.00

Estos gastos deflactados para 1931 y descontados a la tasa de interés del 6% equivalen a:
 $\$ 49.566,158.00 : 8.206 \times .16425 = \underline{\$ 1.001,216.00}$

4.- Beneficios de la Agricultura.

En el cuadro 12, se muestra el valor de la producción agrícola del distrito hasta el presente por períodos anuales.

Los ingresos se descontaron para el año 1931, a la tasa de interés del 6%. Ascenden a $\$ 48.769,220.00$ y se deben exclusivamente al valor de la producción de las cosechas del distrito.

Cuadro 12

INGRESOS DERIVADOS DEL PROYECTO

Años	Valor de la Producción.	Indice de Precios	Valor de la Prod. deflactado.	Valor de la Prod. descontado al 6%.
1931	\$ 511,000.00	100.0	\$ 511,000.00	\$ 511,000.00
1932	851,000.00	93.9	906,283.00	854,987.00
1933	2.129,000.00	100.1	2.126,873.00	1.892,916.00
1934	5.539,000.00	105.5	5.250,236.00	4.404,948.00
1935	8.354,000.00	105.3	7.933,526.00	6.267,485.00
1936	7.501,000.00	113.0	6.638,053.00	4.958,625.00
1937	9.339,000.00	132.5	7.048,301.00	4.968,347.00
1938	-----	140.8	-----	-----
1939	2.876,000.00	141.5	2.032,508.00	1.274,064.00
1940	1.866,000.00	142.8	1.306,722.00	769,470.00
1941	2.719,000.00	151.3	1.797,091.00	998,820.00
1942	2.960,000.00	165.3	1.790,683.00	941,540.00
1943	2.269,000.00	203.3	3.083,620.00	1.532,250.00
1944	8.300,000.00	252.9	3.281,929.00	1.535,942.00
1945	14.261,000.00	275.2	5.182,049.00	2.292,020.00
1946	11.449,000.00	319.2	3.586,779.00	1.496,404.00
1947	16.985,000.00	336.4	5.049,046.00	1.987,304.00
1948	17.936,000.00	354.0	4.868,926.00	1.807,832.00
1949	16.350,000.00	375.4	4.355,535.00	1.525,743.00
1950	17.215,000.00	425.6	4.044,876.00	1.336,831.00
1951	19.920,000.00	530.7	3.753,531.00	1.170,350.00
1952	10.529,000.00	550.3	1.912,771.00	562,545.00
1953	1.005,000.00	539.6	186,249.00	51,685.00
1954	34.378,000.00	582.3	5.903,820.00	1.545,620.00

1955	8.287,000.00	661.4	1.252,940.00	309,451.00
1956	9.802,000.00	692.3	1.415,860.00	329,895.00
1957	2.438,000.00	722.0	337,673.00	74,220.00
1958	11.981,000.00	754.0	1.588,992.00	329,398.00
1959	39.408,000.00	762.8	5.116,229.00	1.010,522.00
1960	41.190,000.00	800.6	5.144,890.00	949,232.00
1961	28.051,000.00	808.2	3.470,799.00	604,266.00
1962	33.662,000.00	820.6	4.102,120.00	673,568.00
1963	26.007,000.00	828.6	3.138,667.00	486,179.00
1964	15.556,000.00	862.3	1.804,012.00	263,566.00
1965	20.448,000.00	878.6	2.327,338.00	320,939.00
1966	7.200,000.00	888.5	810,354.00	105,427.00
1967	8.475,000.00	913.6	927,648.00	113,822.00
1968	27.212,000.00	932.8	2.917,238.00	337,186.00
1969	27.212,000.00	954.3	2.852,562.00	311,613.00
1970	20.500,000.00	993.4	2.070,707.00	213,510.00
Ingresos Totales:				\$ 48.769,220.00

Fuentes: Hasta 1944 los datos se tomaron del artículo de Alanís Patiño. De allí a 1966 de los informes de la Dirección Gral. de Distribución de Riego. De 1967 a la fecha de los archivos de la Asociación de Regantes de Anáhuac.

5.- Beneficios de la ganadería

a).- Ganadería Actual en el Distrito.

Cuadro 13

GANADERIA DEL DISTRITO EN 1970

Ganado	Clase	Cantidad	Precio	Valor total
Vacuno	Vacas	25,000	\$ 1,500.00	\$ 37.500,000.00
	Vaquillas	20,500	1,000.00	20.500,000.00
	Toros	1,000	2,500.00	2.500,000.00
	Toretas	800	1,500.00	1.200,000.00
	Becerras (Menores de 1 año)	8,000	800.00	6.400,000.00
	Novillos	6,000	1,500.00	9.000,000.00
Caprino	Cabras	18,000	120.00	2.160,000.00
	Sementales	450	240.00	108,000.00
	Cabritos	8,000	50.00	400,000.00
Valor Total				\$ 79.768,000.00

Fuente: Asociación Ganadera de Anáhuac, N.L.

Esto equivale en pesos de 1931; y descontados a la tasa de interés del 6% a:

$$\$ 79.768,000.00 : 9.934 \times .10306 = \underline{\underline{\$ 830,180.00}}$$

Cuadro 14
VENTA DE ANIMALES EN EL DISTRITO HASTA 1970

Año	Cantidad de vacas	Precio	Valor	Cantidad de Toros.	Precio	Valor	Cantidad de cabritos	Precio	Valor	Valor total	Valor total descontado en \$	Valor total deflacionado para 1962
1962	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----
1963	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----
1964	500	\$ 1,350	\$ 675,000.00	50	\$ 2,300	\$ 115,000	8,000	\$ 35.00	\$ 280,000.00	\$ 280,000.00	\$ 264,040.00	\$ 261,425.00
1965	500	1,350	675,000.00	200	2,380	470,000	7,000	35.00	245,000.00	1,035,000.00	921,046.00	876,230.00
1966	1,000	1,400	1,400,000.00	200	2,400	480,000	6,800	36.00	238,800.00	1,938,000.00	1,160,837.00	1,083,800.00
1967	1,500	1,400	2,100,000.00	300	2,400	720,000	8,000	36.00	288,000.00	2,338,000.00	1,719,496.00	1,592,345.00
1968	2,000	1,450	2,900,000.00	400	2,450	980,000	10,500	38.00	399,000.00	3,219,000.00	2,404,593.00	2,166,480.00
1969	2,500	1,500	3,750,000.00	600	2,500	1,500,000	12,000	38.00	456,000.00	4,336,000.00	3,056,446.00	2,704,630.00
1970	3,500	1,500	5,250,000.00	800	2,500	2,000,000	13,500	40.00	540,000.00	5,790,000.00	4,650,360.00	4,218,570.00
							15,000	35.00	525,000.00	7,775,000.00	4,671,790.00	4,025,460.00

Valor Total: \$ 16,028,740.00

Fuente: Asociación Ganadera ca Andhuac, M. L.

Estos Ingresos equivalen en pesos de 1961 y descontados ar la tasa

de 6% a:

\$ 16,028,740.00 x 0.206 = \$ 3,299,918.44

\$ 16,028,740.00 x .10425 = \$ 1,671,456.00

VENTA DE LECHE EN EL DISTRITO HASTA 1970

Litros de leche de vaca.	Precio	Valor Total	Litros de leche de cabra.	Precio	Valor total	Valor total de la producción.	Valor total descontado al 6% anual.	Valor total defla tado para 1962.
1962 30.600,000	0.80	24.480,000	1.040,000	0.85	884,000.00	25.364,000.00	\$ 25.364,000.00	\$ 25.364,000.00
1963 30.600,000	0.80	24.480,000	1.040,000	0.90	936,000.00	25.416,000.00	23.967,748.00	23.738,000.00
1964 32.440,000	0.85	23.774,000	1.200,000	0.90	1.080,000.00	24.854,000.00	21.799,280.00	20.764,850
1965 35.500,000	0.90	31.950,000	1.350,000	0.95	1.282,500.00	33.232,500.00	27.879,970.00	26.039,517.00
1966 37.000,000	0.90	33.500,000	1.500,000	1.05	1.575,000.00	35.075,000.00	27.709,250.00	25.651,745.00
1967 39.500,000	0.95	37.525,000	1.800,000	1.05	1.890,000.00	39.415,000.00	29.443,000.00	26.526,542.00
1968 45.000,000	0.95	42.750,000	1.800,000	1.05	1.890,000.00	44.640,000.00	31.398,400.00	27.789,248.00
1969 53.000,000	1.00	53.000,000	2.000,000	1.10	2.200,000.00	55.200,000.00	36.708,000.00	31.644,497.00
1970 60.000,000	1.00	60.000,000	2.000,000	1.10	2.200,000.00	62.200,000.00	38.999,400.00	32.230,910.00
							Valor Total:	\$ 239,749,264.00

Fuente: Asociación Ganadera de Anáhuac, N. L.

Estos ingresos, descontados a la tasa de 6%, y deflactados a precios de 1961 equivalen a:

\$ 239,749,264.00 : 8.206 .x .16425 = \$ 4,795,720.00

Entonces, de acuerdo a los datos presenta dos en los cuadros 14 y 15, los ingresos totales de la ganadería del distrito hasta 1970; valores tomados a precios de 1931, son los siguientes:

Cuadro 16

INGRESOS DE LA GANADERIA HASTA 1970	
Venta de Leche	\$ 4.795,720.00
Venta de animales	320,456.00
Ingresos Totales:	<u>\$ 5.116,176.00</u>

B.- Evaluación Ex-Ante

Los cálculos para la obra se harán para - 50 años tomándose el promedio de vida para un proyecto de esa naturaleza de acuerdo a lo expuesto en la página 15; aunque 40 años ya están realizados se tomarán en cuenta junto con los 50 años contados a partir del año cero (1970) para realizar la evaluación, haciendo esto con objeto de comparar los rendimientos logrados en el distrito, trabajando única mente el proyecto actual y aquellos que se logra---

rían mediante el funcionamiento de uno de los proyectos de rehabilitación suponiendo para estos -- cálculos que se mantendrán constantes las relaciones de la cultivos. Esto porque en la Asociación de Regantes se informó de la continuación de sembrar sorgo y maíz en las mismas proporciones de -- $2/3$ y $1/3$ aproximadamente. Además los rendimientos expresados en el cuadro 3 de la página 57 se asume que permanezcan constantes, pues se hace uso en los cultivos de fertilizantes lo cual sería la manera inmediata para cambiar la productividad.

Como en este caso no hay evidencia de -- que los precios vayan a cambiar, y se piensa continuar con la producción y las proporciones existentes se trabajará con los datos que se proporcionan de cultivos para la actualidad.

En cuanto a la cantidad de hectáreas posibles a irrigar, no se cuenta desgraciadamente -- con la existencia de ningún estudio sobre la precipitación esperada en la región. Los meteorologis-

tas deben usar sistemas especiales para determinar la época y la magnitud de las lluvias, pero en nuestro caso al no disponer de esas facilidades debemos basarnos en las estadísticas de lluvia para la región.

El número de observaciones, 40 hasta la fecha, se considera que es un número suficiente como para hacer una proyección del número de hectáreas posibles de irrigar.

En 1961 se irrigaron 22,749 hectáreas, y solamente durante 6 años -observaciones que representan el 15% del número total- se ha sobrepasado esta cantidad, pero de una manera excesiva haciendo aparecer debido a ello una media alta que en conjunto es de 16,086 hectáreas anualmente.

Dado que las observaciones hacen aparecer la media con un valor sobrestimado, aquí trabajaremos con la media parcial de 12,000 hectáreas que resulta de tomar en cuenta las observaciones por debajo del nivel de 25,000 hectáreas.

Esto se hace para obtener niveles espera dos más o menos seguros de hectáreas irrigadas y - es preferible trabajar con una base menor para tener una idea que en todo caso estaría subvaluada - de los rendimientos futuros.

La razón para proceder así es que se están evaluando rendimientos, pero naturalmente si se tratara de un proyecto para la evaluación de -- costos y se tuvieran solamente datos como los presentes; sería preferible trabajar con la media de la distribución, y aún con las observaciones mas - altas para la inclusión de los mayores costos en - los que quizás se incurriría.

Además, de acuerdo a las estadísticas ge nerales sobre precipitación, tiende a haber ciclos de lluvias, observándose en general un promedio y nunca van a tener forma de funciones exponenciales o lineales con aumento o disminución constante. -- Las observaciones fluctúan alrededor de la media.

De las seis observaciones que producen el sesgo en la distribución, las cinco mayores se presentaron durante el primer ciclo de trabajo de la presa, excluyendo este ciclo al no presentarse mas y porque se considera que se produjo en una época en la cual llovió bastante en la región y que fue precisamente en base a las observaciones durante esta época que se decidió construir la obra con los resultados ya mencionados.

Quizás esta época forme parte de un largo ciclo de lluvias tomando en cuenta que se pueden -- presentar ciclos de lluvias para períodos de 100 -- años o mas, pero no parece que vaya a presentarse -- en lo que se ha considerado como la vida útil de -- los proyectos para los que se hará la evaluación -- ex-ante.

La proyección se está haciendo con hectáreas irrigadas pues no hay datos sobre precipitación pluvial en la región para un período suficientemente grande, pero es posible hacerlo así ya que-

el número de hectáreas irrigadas está en función - directa de los milímetros de precipitación.

Entonces, por lo anteriormente expuesto, en el estudio de la evaluación ex-ante de la presa y de los proyectos de rehabilitación se trabajará con la cifra de 12,000 hectáreas irrigadas en promedio anualmente y es una estimación que coincide con la de la Asociación de Regantes de Anáhuac, -- proyectándose todos los logros adicionales por el ahorro en la conducción del agua sin esperar mayor cantidad por captación de la cuenca, excepto para el caso en el cual se dispondrá de una mayor cantidad de agua por la construcción del Vaso Auxiliar-Villanueva.

1.- Ingresos de la Agricultura.

Con la irrigación de 12,000 hectáreas -- anualmente, dedicándose 8,000 hectáreas al cultivo del sorgo, y 4,000 al de maíz, con los rendimientos expuestos en el cuadro 3, y vendiendo a - - - - \$ 625.00 y \$ 800.00 la tonelada respectivamente, -

se obtendrían los siguientes rendimientos:

Cuadro 17

RENDIMIENTOS AGRICOLAS ESPERADOS ANUALMENTE				
Cultivo	Extensión (hectáreas)	Rendimiento (Tons/Ha)	Precio (pesos)	Valor de la producción
Sorgo	8,000	3.177	\$ 625.00	\$ 15.885,000.00
Maíz	4,000	3.000	800.00	9.600,000.00
Valor Total				\$ 25.485,000.00

Esta anualidad valorada para 1970, a la -
tasa de 10.5% es de:

$$\$ 25.485,000.00 \times 9.4591 = \$ 241.062,615.00$$

Estos ingresos descontados a la tasa del-
10.5% de acuerdo a lo expuesto en la página 77, y va-
lorados a precios de 1931, equivalen a:

$$241.062,615 : 9.934 \times .02036 = \$ 494,305.00$$

2.- Ingresos de la ganadería.

Para la evaluación ex-ante de la ganadería,
se hizo el supuesto, tomando en cuenta la opinión --

del personal de la Asociación Ganadera de Anáhuac, - que de acuerdo a la tasa de reproducción existente, la cantidad de los terrenos y pastizales, dentro - de 5 años se alcanzará el límite soportable por los terrenos del distrito. Por esto, toda la produc--- ción después de los cinco años, superior al stock - alcanzado se vende y se parte de que sea posible - colocarla. Solo se analizan aquí los productos --- obtenidos sin detallar problemas inherentes a la sa lida de dicha producción.

En el cuadro 18, se muestra la produc--- ción de las vacas, dedicando 5,000 para la reproducci ón neta, y de ellas el 70% tiene cría anualmente siendo en proporción de 2/3 de hembras y 1/3 de ma- chos. Entre las 20,000 restantes también hay algu- nas de reproducción, pero se dedican para la reposici ón de las muertes y las ventas.

Aunque existen 20,500 vaquillas; no pa-- san todas durante los tres primeros años a formar- parte de las vacas de vientre, pues como ya se di-

jo solamente se usa una parte para la reproducción y así con estas cifras se alcanzará dentro de 5 -- años el nivel de máximo soporte por los terrenos del distrito.

REPRODUCCION DEL GANADO VACUNO

I Año	II Vacas de vientre	III 0 años		IV 1 año		V 2 años		VI 3 años	
		H	M	H	M	H	M	H	M
0	5,000	2350	1150						
1	7,350	3385	1690	2350	1150				
2	9,700	4525	2265	3385	1690	2350	1150		
3	12,050	5625	2810	4525	2265	3385	1690	2350	1150
4	14,400	6720	4360	5625	2810	4525	2265	3385	1690
5	17,785	8300	4150	6720	4360	5625	2810	4525	2265
6	17,785	8300	4150	8300	4150	6720	4360	5625	2810
7	17,785	8300	4150	8300	4150	8300	4150	6720	4360
8	17,785	8300	4150	8300	4150	8300	4150	8300	4150
9	17,785	8300	4150	8300	4150	8300	4150	8300	4150
.
.
50	17,785	8300	4150	8300	4150	8300	4150	8300	4150

42/ Para el quinto período se alcanza la cifra de vacas de vientre capaces de ser soportadas en el distrito. Después de este tiempo queda fijo en esta cantidad el número de animales. La parte por encima de esa cantidad debe venderse y así se vá haciendo hasta que en el período octavo ya se estabilizan las cifras de reproducción y de venta.

Debe hacerse notar que las vacas de vientre aumentan durante los tres primeros años por la cantidad existente de vaquillas de las cuales se dedica una parte para reproducción. En el cuadro solamente se aumentó la cifra sin anotar las vaquillas en los cuadros correspondientes, haciéndose ésto por la razón de que no es producción de estos períodos.

La venta de vacas en el distrito, queda - representada en el siguiente cuadro, de acuerdo a - la producción. Debe recordarse que aparte de las - 5,000 hay mas vacas destinadas a la reproducción, y que se calcula que su producción repone la cantidad de animales muertos y vendidos. Por tanto los animales producto de las 5,000 vacas pueden dedicarse - también a la reproducción hasta los 5 años que se - alcanzará la cifra existente para todos los perío--
odos.

Cuadro 19^{43/}

VENTA DE VACAS ANUALMENTE				
Año	Cantidad	Precio	Valor Total	Valor Total descontado al 10.5%
0		1,500.00		
1	4,000	1,500.00	\$ 6.000,000	5.429,400.00
2	4,000	1,500.00	6.000,000	4.913,480.00
3	4,500	1,500.00	7.750,000	5.181,750.00
4	5,500	1,500.00	7.750,000	5.192,500.00
5	6,000	1,500.00	9.000,000	5.452,100.00
6	6,000	1,500.00	9.000,000	5.251,161.00
7	7,000	1,500.00	10.500,000	5.226,550.00
8	8,300	1,500.00	12.450,000	
.	.	.	.	
.	.	.	.	52.598,300.00
50	8,300	1,500.00	12.450.000	
			Valor Total	<u>\$ 89.245,241.00</u>

43/ Es obvio que durante el período cero (1970) hay venta de animales pero ya se contaron dentro de la evaluación ex-post. Los 52.598,300.00 corresponden a los 43 años últimos, obteniéndose el valor de la anualidad y descontándose para 1970.

VENTA DE TOROS ANUALMENTE

Año	Cantidad	Precio	Valor Total	Valor total des- contado al 10.5%
0		\$ 2,500.00		
1	2,000	2,500.00	\$ 4.500,000.00	4.068,000.00
2	2,000	2,500.00	4.500,000.00	3.684,950.00
3	2,300	2,500.00	5.750,000.00	4.261,325.00
4	2,300	2,500.00	5.750,000.00	3.856,525.00
5	2,700	2,500.00	6.750,000.00	4.096,575.00
6	3,000	2,500.00	7.500,000.00	4.119,750.00
7	4,000	2,500.00	10.000,000.00	4.971,000.00
8	4,150	2,500.00	10.375,000.00	
.	.	.	.	
.	.	.	.	43.366,700.00
50	4,150	2,500.00	.	
			Valor Total	<u>\$ 72.424,825.00</u>

Para la producción de leche, el cálculo se hizo usando el promedio de 6 litros diariamente por cada vaca.

Además se tomó en cuenta que las vacas dedicadas a la reproducción dan leche solamente durante -

300 días anualmente pues un mes antes y un mes después del parto no producen leche.

En el cuadro 21 se presenta la producción de leche esperada durante los siguientes años en el distrito.

Cuadro 21

PRODUCCION DE LECHE DEL GANADO VACUNO				
Año	Litros	Precio por litro	Valor Total	Valor total des- contado al 10.5%
0		1.00		
1	43.000,000	1.00	43.000,000.00	\$ 38.872,000.00
2	44.000,000	1.00	44.000,000.00	36.031,600.00
3	47.500,000	1.00	47.500,000.00	35.197,500.00
4	52.000,000	1.00	52.000,000.00	34.876,400.00
5	67.000,000	1.00	67.000,000.00	
.	.	.	.	
.	.	.	.	383.124,714.00
50	67.000,000	1.00	67.000,000.00	
			Valor Total	<u>\$ 518,102,214.00</u>

En cuanto al ganado vacuno, se tomó la tasa de reproducción del 75%, dedicando 12,000 cabras para la reproducción, tomando también en cuenta que las demás producen para reponer las pérdidas por -- ventas y muerte.

También se calculó que la cantidad existente durante los próximos 5 años será la máxima - que podrán soportar los terrenos del distrito. El problema no existe en cuanto al agua, pues la ganadería consume aproximadamente un 2% del agua de la presa, siendo el factor limitante la cantidad de - terrenos y de pastizales en ellos existentes.

Para la venta de la producción se consideró que toda la que se realiza es de cabritos, -- pues la que se hace de animales adultos es una cantidad muy pequeña.

Cuadro 22^{44/}

REPRODUCCION DEL GANADO CAPRINO							
I Año	II Cabras para reproducción	III 0 años		IV 1 año		V 2 años	
		H	M	H	M	H	M
0							
1	14,000	8,200	3,540	1,000	500		
2	16,000	9,250	4,050	1,250	700	1,200	600
3	17,000	9,800	4,200	1,250	700	1,200	600
4	18,200	10,500	4,600	1,400	750	1,250	700
5	19,450	10,700	4,700	1,500	800	1,400	750
6	19,450	10,700	4,700	1,500	800	1,500	800
.
.	-	.
50	19,450	10,700	4,700	1,500	800	1,500	800

^{44/} Aunque la producción sea alta, la cantidad dedicada a la reproducción es menor, pues la mayor parte se venden como cabritos.

Cuadro 23

VENTA DE CABRITOS ANUALMENTE

Año	Cantidad	Precio por animal	Valor Total	Valor Total descontado al 10.5%
0		\$ 35.00		
1	9,000	35.00	\$ 315,000.00	\$ 285,043.00
2	10,500	35.00	367,500.00	300,945.00
3	12,000	35.00	420,000.00	311,262.00
4	12,600	35.00	441,000.00	295,778.00
5	13,500	35.00	472,500.00	286,760.00
6	15,000	35.00	525,000.00	
.	.	.	.	2,989,389.00
50	15,000	35.00	525,000.00	

Valor Total: 4,469,186.00

Para la venta de leche de cabras, se tomó en cuenta que cada una produce un tercio de litro de leche aproximadamente por día; contándose 300 días de producción de leche anualmente para las cabras preñadas y 360 para las que no se dedican a la reproducción.

Como se vió en el cuadro anterior, aunque es alta la cantidad de producción de animales, solamente se dedica una pequeña parte para la reproducción, vendiéndose en su mayoría como cabritos.

Cuadro 24

PRODUCCION DE LECHE DEL GANADO CAPRINO				
Año	Precio	Cantidad	Valor Total	Valor Total - descontado - al 10.5%
0	\$ 1.10			
1	1.10	2.200,000	2.420,000.00	2.187,680.00
2	1.10	2.350,000	2.585,000.00	2.114,530.00
3.	1.10	2.450,000	2.695,000.00	1.996,995.00
4	1.10	2.600,000	2.860,000.00	1.916,200.00
5	1.10	2.800,000	3.080,000.00	1.866,480.00
6	1.10	3.100,000	3.430,000.00	
.	.	.		19.136,262.00
50	1.10	3.100,000		

Valor Total: 29.218,147.00

Resumiendo los renglones de la evaluación de los beneficios ex-ante para la ganadería estas cantidades son presentadas en el siguiente cuadro:

Cuadro 25

INGRESOS ESPERADOS DE LA GANADERIA, PARA 1970.

Ingresos por venta de vacas	\$	89.245,241.00
" " " toros		72.424,825.00
" " " leche (de vaca)		518.102.214.00
" " " cabritos		4.469,186.00
" " " leche (de cabra)		29.218,147.00
INGRESOS TOTALES:		<u>\$ 713.459,613.00</u>

Estos ingresos expresados en pesos de -
1931, y descontados a la tasa de interés de 10.5%,
equivalen a:

$$\$ 713.459,613.00 : 9.934 \times .02036 = \$ 1.442,436.00$$

3.- Costos para la agricultura.

Con respecto a los costos agrícolas, solamente se incurriría en costos por concepto de explo-
tación y operación y mantenimiento dado que la in--
versión inicial ya está realizada y no hay costo -
por este concepto.

a).- Costos de conservación y mantenimiento.

Los costos de este tipo, son anualmente - de \$ 1.800,000.00; como se vió en el cuadro 6 (página 82).

Como el usuario paga \$ 35.00 por cada riego, realizando tres riegos por hectárea, con la irrigación de 12,000 hectáreas vá a existir un déficit de pagos, que será el costo; de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 26

COSTOS NO CUBIERTOS POR LOS USUARIOS

1.- Hectáreas irrigadas	12,000
2.- Número de riegos	3
3.- Precio por riego	\$ 35.00
4.- Pagos (1 x 2 x 3)	\$ 1.260,000.00
5.- Costos	\$ 1.800,000.00
6.- Déficit (5 - 4)	\$ 540,000.00

b).- Costos de Explotación Agrícola.

Cuadro 27^{45/}

COSTOS DE LA EXPLOTACION AGRICOLA			
Cultivo	Extensión (hectáreas)	Costo (por hectárea)	Costo total anual
Sorgo:	8,000	\$ 1,100.00	\$ 8.800,000.00
Maíz :	4,000	1,200.00	4.800,000.00
Costo Total:			\$ 13.600,000.00

45/ Los costos se calcularon de acuerdo a aquellos que aparecen para estos cultivos en años anteriores, lo cual se presentó en el cuadro 5 de la página 79-80.

Los costos de cultivar el sorgo y el maíz-
incluyen los siguientes renglones:

Cuadro 28

COSTOS POR RENGLONES DE CULTIVAR SORGO Y MAIZ

Sorgo.	Concepto	Maíz
\$ 150	Rotura	\$ 150
80	Fertilizante	80
40	Bordeo	40
35	Riego	35
65	Rastreo	65
40	Siembra	40
70	Semilla	170
40	Desborde	40
40	Cultivo	40
35	Primer riego de auxilio.	35
40	Mano de obra	40
40	Segundo cultivo	40
35	Segundo riego de auxilio.	35
40	Mano de obra	40
200	Trilladora	200
150	Flete	150
\$1,100.00	Total	\$ 1,200.00

Fuente: Asociación de Regantes de Anáhuac, N.L.

Resumen; los costos para la agricultura

son en total:

Costos de conservación y mantenimiento	\$ 540,000.00
Costos de explotación	13.600,000.00,
que en total corresponden a un costo -	
anual de:	\$ 14.140,000.00

Estos costos descontados a una tasa de 10.5% para 1970 serán:

$$\$ 14.140,000.00 \times 9.4591 = \$ 133.751,674.00$$

Para 1931, deflactados estos ingresos y descontados al 10.5% equivalen a:

$$\$ 133.751,674.00 : 9.934 \times .02036 = \$ 274,250.00$$

4.- Costos para la ganadería.

De acuerdo a los gastos realizados hasta -- 1970, y la cantidad de ganado existente, se estima-- ron los siguientes gastos para los próximos años.

Cuadro 29

COSTOS TOTALES PARA LA GANADERIA

Año	Costo Anual	Costos descontados al 10.5%
1	\$ 6.500,000.00	\$ 5.881,850.00
2	6.800,000.00	5.562,400.00
3	7.200,000.00	5.335,920.00
4	7.400,000.00	4.484,400.00
5	7.800,000.00	
.	.	47.057,920.00
50	7.800,000.00	
Costo Total: \$		<u>68.322.490.00</u>

Estos costos descontados a la tasa de --
10.5%, para 1931 equivalen a:
\$ 68.322,490.00 : 9.934 x .02036 = \$ 140,090.00

C.- Efectos indirectos.

Entre estos efectos se encuentran las --
utilidades de los distribuidores y de los minoris-
tas, es decir de las personas incluídas en las -
etapas por las cuales pasa el producto hasta lle--
gar al consumidor final. Es posible en algunos --

casos tomar en cuenta estos efectos mediante la diferencia entre los niveles de precios existentes para los mayoristas y los existentes para los consumidores finales, pero como en el presente caso - estamos tratando el algodón y el sorgo, y estos -- son productos que no llegan en esta forma para su consumo, excepto en cantidades bastantes pequeñas, este método no es posible aplicarlo.

En aquellos casos en que existan los datos puede usarse el método de calcular los efec--tos indirectos mediante las utilidades de las empresas lo cual se haría dividiendo los beneficios entre los factores de la producción de acuerdo a una estimación de la proporción que corresponda a cada uno.

Es posible tomar en cuenta algunos efecutos debidos a la ganadería: La venta de reses para el consumo de carne se hace a \$ 14.00 el Kg. - con un promedio de 200 Kg. por animal, obteniéndo se \$ 2,800.00 por animal que aumenta los ingresos calculados en las páginas 94 y 95 tomado cada animal a \$ 1,500.00, que es su precio de venta.

Cuadro 30^{46/}

EFECTOS INDIRECTOS DE LA GANADERIA					
Año	Cantidad Vendida	Efecto directo por animal.	In- por	Valor total	Valor Total, des- contado y deflac- tado.
0	-----			-----	-----
1	-----			=====	-----
2	500	\$ 550.00	\$ 275,000.00	\$	234,152.00
3	500	550.00	275,000.00		215,623.00
4	1,000	600.00	600,000.00		483,912.00
5	1,500	600.00	900,000.00		600,803.00
6	2,000	650.00	1.300,000.00		764,750.00
7	2,500	700.00	1.700,000.00		963,600.00
8	3,500	700.00	2.450,000.00		1.269,048.00
9	4,000	700.00	2.800,000.00		1.139,600.00
10	4,000	700.00	2.800,000.00		1.030,400.00
11	4,500	700.00	3.150,000.00		1.039,500.00
12	5,500	700.00	3.850,000.00		1.158,850.00
13	6,000	700.00	4.200,000.00		1.186,660.00
14	6,000	700.00	4.200,000.00		1.037,400.00
15	7,000	700.00	4.900,000.00		1.172,700.00
16	8,300	700.00	5.810,000.00		
.	.	.	.		11.515,016.00
58	8,300	700.00	5.810,000.00	\$	
				Valor Total:	\$ 23.812,014.00

46/ Para descontar los ingresos con respecto al año 0 que es 1962, hasta 1970 se usó la tasa del -6% pues son ingresos ya realizados. De allí en adelante se uso la tasa de 10.5%, pues son beneficios con riesgo al no realizarse todavía.

Estos ingresos descontados a la tasa de interés de 6% para los realizados (hasta 1970) y 10.5% para los siguientes años, así como deflactándolos de acuerdo a la diferencia del nivel de precios equivalen a:

Suma de los ingresos hasta 1970 = \$ 4.531,888.00

para 1931 equivalen a:

\$ 4.531,888.00 : 8,206 x .16425 = \$ 90,802.00

Suma de los ingresos esperados después

de 1970 = \$ 19.280,126.00

Para 1931 equivalen a:

\$ 19.280.00 : 8.206 x .04526 = 1.062,652.00

Efectos indirectos totales de la ganadería:

\$ 90,802.00 + \$ 1.062,652.00 = \$ 1.153,454.00

Los activos han sufrido cambios de valor, y así las tierras de riego han pasado de un valor de cero al no tener uso a uno de \$ 2,500.00 hasta 1960, y a \$ 2,000 hasta la actualidad.

Las de agostadero han cambiado de un valor de cero a \$ 30.00; y finalmente al valor de --- \$ 100.00 para la actualidad .

El cambio para la actualidad ha sido de - cero a \$ 2,000 para las tierras de riego, y de 0 a 100.00 para las de agostadero. Con la irrigación - planeada estarán 30,000 hectáreas del área clasificadas como de irrigación y 60,000 para dedicarlas a la ganadería. De este modo la variación habrá sido de:

30,000 hectáreas x \$ 2,000 = \$ 60.000,000.00

60,000 " " 100 6.000,000.00

Variación total: \$ 66.000,000.00

Expresados en pesos de 1931, y descontados a la tasa de interés de 6% puesto que son beneficios realizados equivalen a:

\$ 66.000,000.00 : 9.934 x .10306 = \$ 685,980.00

Resumiendo; el total de efectos indirectos es en total:

Por la ganadería	:	\$ 1.153,454.00
Por aumento de valor	:	<u>685,980.00</u>
Total de efectos indirectos:	:	\$ 1.839,434.00

Los efectos indirectos restantes no fué posible calcularlos por la falta de estadísticas-al respecto.

D.- Cálculo de la relación beneficio-costos.

1.- I N G R E S O S

a) Ex-post \$ 53.885,396.00

1. De la agricultura \$48,769,220.00
cultura.
(pag. 91-92)

2. De la ganadería
dería
(pag. 96) 5.116,176.00

b) Ex-ante 1.936,741.00

1. De la Agricultura
cultura
(pag. 102) 494,305.00

2. De la Ganadería
dería
(pag. 114) 1.442,436.00

\$ 55.822,137.00

2.- C O S T O S

a) Ex-Post		\$ 44.961,745.00
1. De la agri- cultura (pag. 85)	\$ 43.960,529.00	
2. De la gana- dería (pag. 90)	1.001,216.00	
b) Ex-ante		414,340.00
1. De la agri- cultura (pag.118)	274,250.00	
2. De la gana- dería (pag.119)	140,090.00	
		<hr/> \$ 45.376,085.00

Beneficio-costo = $55.822,137.00 / 45.376,085.00 = 1.22$

E.- Cálculo del Rendimiento de Capital.

$$R.C. = \frac{\text{Ingresos} - \text{Costos}}{\text{Inversión Inicial}} + \frac{\text{Efectos Indirectos}}{\text{Inversión Inicial}}$$

Los costos se refieren exclusivamente a los realizados para la obtención de la producción, no incluyen la inversión inicial. Como dentro de

los costos de \$ 45.376,085.00 (página 125) se encuentran los \$ 12.100,000.00 que se incluyeron en los costos Ex-Post los cuales corresponden a la inversión inicial es necesario excluírlos quedando un costo de \$ 33.319,955.00

$$\text{Rendimiento del Capital} = \frac{55.745,485.00 - 33.276,085.00 + 1.839,434.00}{12.100,000.00}$$

$$\text{R.C.} = 24.308,834.00 / 12.100,000.00 = \underline{200\%}$$

F.- Inclusión de los Intangibles

En este inciso se mencionan aquellos efectos que no es posible calcular, pero que son derivados del proyecto. Entre estos se encuentran: El mejoramiento del paisaje, la estabilización geográfica de las familias ^{47/}, auge primeramente y estancamiento después de la actividad agrícola, mejoramiento de la balanza de pagos del país al aumentar las exportaciones, variaciones de la misma al emigrar las personas a trabajar a los Estados Unidos,-

 47/ Es decir, se evita la emigración desde el distrito, así como los problemas psicológicos y sociológicos concernientes.

movilidad de los factores, conservación del suelo, creación de nuevas oportunidades de inversión, cambio en la distribución del ingreso, etc. Dos de estos factores pueden considerarse con efectos negativos a saber: El estancamiento de la actividad agrícola causado por el deficiente funcionamiento del proyecto y la emigración de algunas personas a trabajar a Estados Unidos.

IV.- PROYECTOS DE REHABILITACION

En el presente capítulo se proporcionará una muy breve descripción de los proyectos de rehabilitación para el distrito que han sido considerados hasta la actualidad. Los datos que aquí se presentan fueron proporcionados por la Secretaría de Recursos Hidráulicos y por la Asociación de Regantes de Anáhuac.

El capítulo está dividido en tres secciones: En la primera se mencionarán las razones que existen para considerar seriamente la construcción de una de estas obras; como se verá son razones de carácter económico, existiendo una de carácter social.

Las otras dos secciones serán dedicadas a la descripción de las características de los proyectos y a los rendimientos que serían logrados con el funcionamiento de cada uno de estos proyectos.

Todos estos proyectos están destinados a complementar la obra de la Presa Venustiano Carran-

za la cual fué discutida en los dos capítulos anteriores. La evaluación económica de estos proyectos de rehabilitación será presentada en el capítulo siguiente.

A.- Justificación Económica y Social para la Rehabilitación del Distrito.

La Presa Venustiano Carranza no ha funcionado nunca regularmente, así en el año de 1938 no logró irrigar una sola hectárea. El promedio de hectáreas irrigadas ha sido de 16,086 anualmente contrastando esta cifra con la que se había proyectado inicialmente la cual era de 65,000 hectáreas anuales. Los usuarios no cuentan con niveles de ingresos estables de un año a otro y algunos de ellos complementan sus actividades agrícolas emigrando, o dedicando algo de su tiempo y dotaciones a la ganadería. En las condiciones en que actualmente se encuentra la presa, no sería posible una mejora en las actividades agrícolas siendo por ello necesario llevar a cabo un proyecto de rehabilitación.

El distrito fue creado para fines agrícolas, destinando la capacidad de irrigación de la -- Presa para esta actividad. La ganadería es una actividad secundaria que surgió recientemente para -- complementar la agricultura dado el anormal funcionamiento de la presa (anormal con respecto a lo que se había esperado originalmente).

Considerando la finalidad primaria de la inversión, tenemos la siguiente relación anual de acuerdo a los datos de las páginas 102 y 116.

$$\begin{aligned}
 \text{Beneficio-costo anual} &= \frac{\text{Ingresos anuales}}{\text{Gastos de explotación} \\
 &+ \text{gastos de operación y mantenimiento} \\
 &+ \text{Asignación anual de la inversión inicial.}} \\
 \text{Beneficio-costo anual} &= \frac{25.485,000.00}{13,600,000.00 \\
 &540,000.00 \\
 &3.812,400.00^{48/}} \\
 &= 25.485,000.00/17.952,400.00 = 1.42
 \end{aligned}$$

^{48/} De acuerdo a la tasa de descuento del 6% y en anualidades para 75 períodos, la inversión hecha en 1930 es:
 12.100,000.00 x .0003183 = \$ 385,143.00
 Una anualidad de este monto equivale en pesos de 1970 a:
 385,143.00 x 9.934 = \$ 3.812,400.00
 Esta anualidad al igual que los 540,000.00 de gastos de mantenimiento y conservación son pagados por el sector público representando una pérdida social al disminuir recursos de otras actividades.

La existencia del problema de la escasez de agua para irrigación ha dado lugar al éxodo de las familias y a la inseguridad económica de las que han permanecido, esta situación hace imprescindible la rehabilitación. Esto se pretende con la finalidad de mejorar las condiciones de los usuarios actuales, pues si bien el proyecto de la presa tiene una relación beneficio-costo mayor que la unidad, es necesario mejorar sus condiciones prevalecientes y las futuras, ya que los mayores rendimientos fueron alcanzados durante los primeros años de funcionamiento de la presa no esperando que tales rendimientos se repitan dentro de la vida útil del proyecto tal como este se encuentra en el presente.

Para la rehabilitación del distrito existen algunas proposiciones al respecto, sin ser aprobada ninguna todavía por la Secretaría de Recursos Hidráulicos, la cual tiene como finalidad el mejoramiento del nivel de vida del agricultor.

B.- Características de los Proyectos.

Los proyectos de rehabilitación propuestos hasta el presente son cuatro:

- 1.- El revestimiento de la red de canales con el objetivo de rescatar volúmenes de agua que se pierden por filtración y evaporación; esta pérdida está calculada en un 55% y 5% respectivamente de la capacidad original de irrigación.
- 2.- Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva sobre el Río Salado con el proyecto de abrir al riego una superficie adicional. (Comprende a las tierras de la tercera unidad).
- 3.- Construcción de un Canal Derivador-Abastecedor de la Presa La Amistad al Río Sabinas; este proyecto sería con propósitos múltiples siendo uno de ellos el aprovechamiento de parte de sus aguas para fines de irrigación.
- 4.- Alternativas 1 y 2 conjuntas.

1. Revestimiento de la red de canales.

La Presa Don Martín irrigó durante sus -- primeros años -de 1931 a 1937- un promedio de - - - 40,000 hectáreas anuales.

En 1938 la presa agotó su volumen paralizando así la actividad agrícola, desarticulando las operaciones comerciales e industriales y motivando el éxodo de mas de un 40% de los usuarios y sus familias a otras regiones del país.

El problema principal aparte del hecho de que las aportaciones de los ríos hayan disminuído - en forma considerable, es la forma geográfica sumamente alargada que presenta el distrito (ver la figura 3, página 65); como ya se había explicado, el distrito mide 602.2 kilómetros en su red de canales haciendo que se pierda un 55% aproximadamente del - volumen original de riego. Este cálculo es resultado de un estudio de la Secretaría de Recursos Hi--- dráulicos, se observó la cantidad de agua enviada -- desde la presa, y el número de hectáreas realmente irrigadas, obteniendo la cifra de filtración por di

ferencia aritmética. La Secretaría de Recursos - -
cree en la posibilidad de recuperar esa agua mediante
el revestimiento de los canales.

En opinión de la Asociación de Regantes -
de Anáhuac es necesario realizar el revestimiento -
completo de la red de canales pues si el revesti---
miento se realiza solamente en un tramo, sería necesa
rio un reacomodo de los usuarios para optimizar -
la inversión al darle el mayor uso posible: Sin emba
rgo, existe el problema social de que los campesin
os, están arraigados a su parte de tierra y no es
posible realizar el reacomodo ya que los campesinos
al ver el resultado de una medida similar llevada a
cabo en 1940 desconfían de la bondad del proyecto.-
Aunque la Secretaría de Recursos Hidráulicos ha ex-
presado sus opiniones deseando convencer a los --
usuarios de la bondad del anteproyecto en base a la
eficiencia de operar mejor un distrito de riego mas
corto, éstos no estan de acuerdo en aceptar dicha -
medida.

Adolfo Tijerina Moya describe en su libro que: "el sujeto realmente afectado es el usuario, - quien no obstante en medio de esta miseria infra-humana permanece arraigado a su tierra, que se explica, ya que la inmensa mayoría de usuarios en su condición de minifundistas en riego han venido confrontando un lastre de adeudos muy elevados, acumulados a todo lo largo de este desequilibrio..."^{49/}

Muchas de las dotaciones están localiza-- das muy lejos de la presa y a ello se debe la extensión tan grande (y por ello tan ineficiente de los- canales de distribución). Sin embargo los usuarios se oponen al reacomodo, puesto que el unirlos a to- dos implica tener cada uno de ellos una extensión - menor de terreno, mientras que actualmente en sus - dotaciones tienen lugar para sembrar así como agos- taderos para el ganado.

Con respecto al renglón de financiamiento

^{49/} Tijerina Moya Adolfo: Estudio sobre Anáhuac, N.L.
(Estudio inédito). 1,966. página 17.

de este proyecto de rehabilitación, el Banco Interamericano de Desarrollo, está dispuesto a financiar el proyecto, prefiriendo como "alternativa -- mas eficiente" la reducción de la red de canales y el reacomodo consecuente de los usuarios; sin embargo lo conveniente es realizar el revestimiento total para no provocar problemas sociales, y se permitiría así a los usuarios cultivar la tierra sin el temor de que fuera a suceder lo mismo que ocurrió cuando fue realizado un reacomodo nuevamente en el año de 1940.

El Banco Interamericano desea impulsar la agricultura aún a costa del decaimiento de la ganadería. Nosotros consideramos conveniente que no es justificable descuidar este aspecto dados -- los rendimientos por él producidos (ver página 124) siendo principalmente por esto por lo que el usuario se opone a la reducción de sus terrenos.

Desde el punto de vista económico debe seguirse con la ganadería y rehabilitar el distri-

to, pero aumentando al mismo tiempo la producción agrícola. Es además recomendable organizar la primera actividad, que, como es extensiva, ocupa grandes cantidades de terrenos y está al cuidado directo de los usuarios dentro de sus propiedades.

Entonces, para no afectar de una manera negativa la economía de los habitantes, es preferible realizar el revestimiento total de la red de canales, en caso de acordarse que este proyecto de --rehabilitación es preferible a los demás.

2. Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva.

La construcción de este vaso de captación serviría para aprovechar las aportaciones de los ríos Candela, Arroyo del Ocano y Salado, aguas-abajo de la confluencia del Candela; el vaso entonces sería operado como auxiliar de la presa. El anteproyecto comprende la construcción de una cortina derivadora sobre el río Candela y dos vasos de captación ubicados en los arroyos "El Campanero" y

"La Peregrina", con una capacidad total de aproximadamente 27 millones de m³, correspondiendo 12 millones y 15 respectivamente a cada arroyo. De acuerdo a las aportaciones del río Candela el vaso podría poner bajo riego 9,000 hectáreas de la tercera unidad del distrito. La ubicación del vaso y las tierras que va a regar puede verse en la figura 3 de la página 65.

Ya se habían llevado a cabo las primeras gestiones ante el gobierno federal, preparando la realización de este proyecto para 1963, pero como en 1959 la presa volvió a captar su máxima capacidad nuevamente, este hecho alentó a los usuarios - conduciendo a pensar que la presa tendría un rendimiento tal como el planeado inicialmente por lo cual dejaron de insistir en la construcción del Vaso Auxiliar.

Posteriormente se comprobó que la planeación técnica de este proyecto de rehabilitación estaba equivocada, y se estudió nuevamente el ante--

proyecto por la Secretaría de Recursos Hidráulicos- para considerarlo luego.

3. Construcción de un Canal Derivador-Abastecedor de la Presa la Amistad al Río Sabinas.

Este canal aportaría sus beneficios a todos los pueblos que atravesase, pudiendo usarse sus aguas para irrigación, uso doméstico, usos industriales y producción de energía eléctrica.

En cuanto a la agricultura de la región de Anáhuac, ésta quedaría plenamente consolidada al poder contar con volúmenes seguros de almacenamiento para irrigación.

El proyecto, que sería realizado por el gobierno federal, fué planteado como un esbozo para la solución de las necesidades mas apremiantes de los usos domésticos e industriales de Monterrey y Monclova, Sabinas, Rosita, Agujita, Palaú, Múzquiz, Allende, Zaragoza, Morelos y Nava del estado de Coahuila y las correspondientes a la Zona Agrícola de-

Anáhuac, N.L.

4. Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva y Revestimiento de la red de canales.

Esta alternativa de proyecto para rehabilitación permitiría poner bajo riego 12,000 hectáreas de la tercera unidad, que por estar mas alejada de la presa permanece sin riego. Además, este proyecto permitiría realizar un ahorro del agua en todo el distrito, de la considerable parte que se pierde en su conducción por los canales, quedando solo aquella que se pierde por evaporación.

C.- Funcionamiento de los proyectos.

De acuerdo a los cálculos realizados en los estudios de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, así como por la Asociación de Regantes de - - Anáhuac, de acuerdo a lo anteriormente señalado sobre el ahorro de agua y mayor capacidad de captación, la superficie irrigada en el distrito aumentaría de la manera siguiente de acuerdo a cada uno

de los proyectos de rehabilitación.

1. Revestimiento de la red de canales.

Con este proyecto sería posible aumentar las 12,000 hectáreas de riego virtualmente seguras a 19,000 hectáreas, comprendiendo solamente tierras de la primera y segunda unidades. El revestimiento permitiría un considerable ahorro en el agua pues se evitarían las pérdidas por filtración (en magnitud de un 55% de la que se aprovecha actualmente).

2. Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva.

Sería posible la irrigación de 22,000 hectáreas, con el funcionamiento de ambas presas, al poner bajo riego tierras de la tercera unidad, las cuales serán cubiertas por este vaso de captación.

3.- Construcción del Canal Derivador-Abastecedor de la Presa la Amistad.

La irrigación en el distrito podría lograrse para las 45,000 hectáreas de riego en su totalidad^{50/}

Contaría con un abastecimiento constante y aproximadamente igual a su capacidad.

4. Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva y Revestimiento de la red de canales.

Por medio del funcionamiento conjunto de estos dos proyectos se irrigarían 40,000 hectáreas en el distrito.

50/ Aparte de los beneficios logrados para el distrito por la superficie adicional irrigada, es te proyecto aportaría los beneficios derivados para los demás lugares que afectaría.

V.- EVALUACION DE LOS PROYECTOS DE REHABILITACION.

En este capítulo final se presentará una evaluación Ex-Ante de los cuatro proyectos de rehabilitación del distrito de riego 04.

Los cálculos se realizarán de acuerdo al incremento esperado en el número de hectáreas irrigadas mediante su funcionamiento, tomando como base el año de 1970.

La duración de vida de los proyectos se supone de 50 años, que es la adoptada para el caso de proyectos de naturaleza pública. Los porcentajes de rendimiento se tomarán como los existentes en la actualidad al no existir probabilidades de variación. La tasa de descuento para los flujos será también del 6% para el caso de la inversión inicial y de 10.5% para los rendimientos. El nivel de precios general tiene un incremento que no afecta los cálculos, pues afecta proporcionalmente tanto los costos como los ingresos. Esto se hace

en ausencia de cualquier otro supuesto admisible y-realista.

A.- Cálculo de los beneficios esperados.

1.- De la agricultura.

a).- Proyecto de revestimiento de los canales.- Permitiría la irrigación de 19,000 hectáreas ya que con estas mejoras permitiría un ahorro de agua estimado en 55% del agua que se espera sea aprovechada de la presa sin mejora alguna.

De tales 19,000 hectáreas, 12,600 se dedicarían a la producción de sorgo y 6,400 a la de maíz; de acuerdo a los porcentajes que se habían especificado anteriormente.

b).- Proyecto de construcción del Vaso Auxiliar Villanueva.- Por medio del funcionamiento de este proyecto, la superficie irrigada aumentaría a 22,000 hectáreas, pues la realización del proyecto permitiría la recuperación de aproximadamente --

85% del nivel que se aprovecharía con la presa uni
camente sin mejoras adicionales.

De éstas 22,000 hectáreas se dedicarían -
14,600 a la siembra del sorgo y 7,400 a la de maíz.

c).- Canal Derivador-Abastecedor de la --
Presa la Amistad.- Este proyecto no será considerado
aquí para evaluación, no es un proyecto de la Se
cretaría de Recursos Hidráulicos y no existen datos
estadísticos suficientes para intentar un análisis-
económico. Se conoce solamente la cantidad global-
de los costos, y en cuanto a los ingresos, solo po-
drían calcularse los que proporcionaría al municí-
pio de Anáhuac dada la forma en que se calcularon -
los datos sobre rendimiento. Su evaluación implica
conocer todos los rendimientos para dividir la in--
versión entre cada propósito y poder obtener lo que
se refiere al distrito, para hacerlo así comparable
con los demás proyectos.

d).- Construcción del Vaso Auxiliar y Re
vestimiento de los canales.

Se ha estimado que con el funcionamien-
to de este proyecto se irrigarían 40,000 hectáreas,
dedicándose 26,600 a la producción de sorgo y - -
13,400 a la de maíz.

Entonces de acuerdo al número de hectá--
reas irrigadas con cada proyecto, a los cultivos y
a sus precios, los rendimientos serían los siguien
tes:

Cuadro 31'

RENDIMIENTO DE LOS PROYECTOS DE REHABILITACION

Cultivo	Extensión (hectáreas)	Rendimiento (Ton./Ha)	Precio (pesos)	Valor total (pesos)
1.- Revestimiento de la red de canales:				
Sorgo:	12,600	3.177	625.00	25.018,750.00
Maíz :	<u>6,400</u>	3.000	800.00	<u>15.360,000.00</u>
TOTAL	19,000			40.378,750.00
2.- Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva:				
Sorgo:	14,600	3.177	625.00	28.937,500.00
Maíz :	<u>7,400</u>	3.000	800.00	<u>17.760,000.00</u>
TOTAL	22,000			46.697,500.00
3.- Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva y Revestimiento de los Canales:				
Sorgo:	26,600	3.177	625.00	58.812,500.00
Maíz :	<u>13,400</u>	3.000	800.00	<u>32.160,000.00</u>
TOTAL	40,000			84.972,500.00

Estos ingresos descontados para 1970, tomando la anualidad que se recibe para 50 años equivalen respectivamente a:

$$40.378,750.00 \times 9.4591 = \underline{381.572,100.00}$$

$$46.697,500.00 \times 9.4591 = \underline{441.286,650.00}$$

$$84.972,500.00 \times 9.4591 = \underline{800.305,000.00}$$

Los ingresos adicionales, con respecto al funcionamiento del distrito sin rehabilitar, serían los siguientes (los esperados para la agricultura solamente con el funcionamiento de la presa - se calcularon en la página 102)

$$381.572,100.00 - 241.062,615.00 = \underline{140.509,485.00}$$

$$441.286,650.00 - 241.062,615.00 = \underline{200.224,035.00}$$

$$800.305,000.00 - 241.062,615.00 = \underline{559,342,385.00}$$

2.- Beneficios de la ganadería.

Para la evaluación de los proyectos de rehabilitación, se supondrá que los ingresos de la ganadería permanecerán constantes; es decir, que -

no se verán afectados por las mejoras contribuídas al distrito por los proyectos. La razón para este supuesto es que la ganadería consume una mínima -- parte del agua de la presa, un 2% aproximadamente. En opinión de la Asociación Ganadera de Anáhuac, -- los rendimientos obtenidos de la actividad ganadera se afectarían solamente por una organización -- dentro del mismo sector económico. El ingreso calculado en la página 114 permanecerá constante, pues cada proyecto de rehabilitación afectaría la agricultura, donde el agua es un factor de producción de primordial importancia, y no la ganadería que consume muy poco del total de agua disponible de la obra ya existente.

B.- Costos de cada proyecto.

a).- Costo de recuperación del capital.

Debe considerarse la parte que corresponde a la recuperación de la inversión primaria ya -- que la presa trabajará junto con el proyecto que --

se realice.

La anualidad correspondiente es de - - -
 \$ 3.812,400.00 la cual fue calculada en la página a
 130.

Para 1970, y descontada a la tasa de - -
 10.5% anual será:

$$3.812,400.00 \times 15.7618 = \$ 62.242,000.00$$

Anualmente, descontado a la tasa de 6% y
 para 50 años de vida que es la de cada proyecto, -
 este costo equivale a:

$$62.242,000.00 \times .0634442 = \$ 3.812,400.00^{51/}$$

b).- Costos de operación y mantenimiento.

Este renglón de los costos totales será-
 diferente, de acuerdo al proyecto de rehabilita---

51/ Por este concepto no hay gasto adicional, pues
 la presa se depreciará completamente con la --
 construcción del proyecto de rehabilitación o
 sin éste.

ción de que se trate. Los costos que variarán en mayor proporción, son los de conservación de las obras y de ingeniería de riego.

De acuerdo a las estimaciones de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, los gastos calculados en el cuadro 6 de la página 82 quedarían distribuidos de la siguiente manera:

Cuadro 32 52/

GASTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO			
Concepto	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
Conservación	1.650,000.00	1.900,000.00	3.500,000.00
Ingeniería de riego.	250,000.00	350,000.00	500,000.00
Administración	<u>650,000.00</u>	<u>700,000.00</u>	<u>900,000.00</u>
Total de Gastos:	2.550,000.00	2.950,000.00	4.900,000.00

Hectáreas irrigadas.	19,000	22,000	40,000
Número de riegos	3	3	3
Precio de riego	35.00	35.00	35.00
Pagos (1x2x3)	1.995,000.00	2.310,000.00	4.200,000.00
Déficit (Pagos menos costos)	555,000.00	640,000.00	700,000.00

Fuente: Secretaría de Recursos Hidráulicos de
Anáhuac, N. L.

52/ De aquí en adelante se referirán los proyectos: 1 como el de revestimiento de los canales, 2 como el de la construcción del Vaso Auxiliar Villanueva y 3 como el de revestimiento de los canales y la construcción del Vaso Auxiliar Villanueva.

Los gastos en que se incurrirá al trabajar la presa sola serían de acuerdo a la anualidad de \$ 540,000.00 calculada en la página 115: - - - -
 $540,000.00 \times 9.4591 = 4.976.960.00.$

Los gastos no cubiertos por los usuarios; así como los gastos adicionales en comparación a -- los que se incurrirían si la presa continuara trabajando sin el proyecto de rehabilitación son:

Proyecto 1:

$$555,000.00 \times 9.4591 = 5.243,750.00$$

Gastos adicionales:

$$5.243,750.00 - 4.976,960.00 = 266,790.00$$

Proyecto 2:

$$640,000.00 \times 9.4591 = \underline{6.050,760.00}$$

Gastos adicionales:

$$6.050,760.00 - 4.976,960.00 = \underline{1.073,800.00}$$

Proyecto 3:

$$700,000.00 \times 9.4591 = 6.621,300.00$$

Gastos adicionales:

$$6.621,300.00 - 4.976,960.00 = \underline{1.644.340.00}$$

c).- Costos de explotación.

Este tipo de costos para cada proyecto, -
va a depender del número de hectáreas irrigadas.

Cuadro 33

COSTO DE EXPLOTACION DE LOS PROYECTOS DE REHABILITACION

Cultivo	Extensión (hectáreas)	Costo por Ha.	Costo total de explotación.
1.- Revestimiento de la red de canales:			
Sorgo:	12,600	1,100.00	\$ 13.860,000.00
Maíz :	<u>6,400</u>	1,200.00	<u>7.680,000.00</u>
TOTAL:	19,000		\$ 21.740,000.00
2.- Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva:			
Sorgo:	14,600	1,100.00	\$ 16.060,000.00
Maíz :	<u>7,400</u>	1,200.00	<u>8.880,000.00</u>
TOTAL	22,000		\$ 24.940,000.00
3.- Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva y Revestimiento de los Canales.			
Sorgo:	26,600	1,100.00	\$ 29.260,000.00
Maíz	<u>13,400</u>	1,200.00	<u>16.080,000.00</u>
TOTAL:	40,000		\$ 45.340,000.00

Estos costos descontados a la tasa de - 10.5% anual para 1970, y los costos adicionales en los cuales se incurre en comparación a trabajar la presa sola que de acuerdo a la anualidad calculada en la página 116 son de:

13.600,000.00 x 9.4591 = \$ 128.633,000.00; se--
rán los siguientes:

21.740,000.00 x 9.4591 = 205.443,000.00

24.940,000.00 x 9.4591 = 235.683,000.00

45.340,000.00 x 9.4591 = 428.463,000.00

Costos adicionales:

205.443,000.00 - 128.633,000.00 = 76.810,000.00

235.683,000.00 - 128.633,000.00 = 107.050,000.00

302.935,000.00 - 128.633,000.00 = 174.302,000.00

d).- Costos de inversión para cada proyecto^{53/}

53/ Son datos de costo desglosados con la ayuda de personal de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en Monterrey.

1).- Revestimiento de la red de canales:

Excavación	2.200,000.00
Fabricación y colocación de concreto	8.800,000.00
Preparación para colocación de concreto	1.000,000.00
Arena	1.600,000.00
Grava	2.400,000.00
Cemento	3.200,000.00
Varilla	800,000.00
INVERSION NECESARIA:	\$ 20.000,000.00

El costo anual para 50 años descontando a la tasa del 6% anual^{54/} es:

$$20.000,000.00 \times .06344^{55/} = 1.268,000.00$$

54/ Se usa la tasa de descuento de 6% porque la inversión inicial es un gasto en el que se incurre con seguridad al tomar la decisión de realizar el proyecto. Véase la sección "Se--lección de Tasas de Descuento" página 74.

55/ Factor de descuento correspondiente a la tasa seleccionada de 6% anual

2).- Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva^{56/}.

Los renglones del costo para esta obra --
serían los siguientes:

1.- Excavación, limpias y trincheras	\$ 1.400,000.00
2.- Excavación de dentellones	350,000.00
3.- Concreto en dentellones	700,000.00
4.- Material arcilloso compactado en trincheras y terracerías	15.750,000.00
5.- Enrocamiento de taludes, - - aguas arriba	1.750,000.00
6.- Concreto reforzado en vertedor	7.000,000.00
7.- Compuertas radiales en vertedor	1.050,000.00
8.- Concreto reforzado en obra de toma	3.150,000.00
9.- Compuertas de la obra de toma	350,000.00
10.- Imprevistos y gastos generales	3.500,000.00
	<hr/>
INVERSION NECESARIA:	\$ 35.000,000.00

El costo anual descontado al 6% es de:

$$35.000,000.00 \times .06344 = 2.220,540.00$$

56/ Igual que la nota 53.

3.- Construcción del Vaso Auxiliar Villanueva y Revestimiento de los Canales.

De acuerdo a las partidas anteriores requerirá este proyecto una inversión de - - - - -
\$ 55.000,000.00.

El costo anual para 50 años descontado --
al 6% anual será:

$$\$ 55.000,000.00 \times .06344 = 3.489,200.00$$

C.- Relación Beneficio-costo por Proyecto

160

Cuadro 34

COSTOS TOTALES PARA LOS PROYECTOS			
Costos	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3
1.- Costo de Conservación	\$ 5.234,750	\$ 6.050,760	\$ 6.621,300
2.- Costo por la recuperación de la inversión de la presa.	62.242,000	62.242,000	62.242,000
3.- Gastos de explotación	205.443,000	235.683,000	428.463,000
4.- Inversión necesaria.	20.000,000	35.000,000	55.000,000
5.- Gastos para la ganadería (p. 119)	68.322,490	68.322,490	68.322,000
COSTO TOTAL	\$ 361.242,240	\$ 407.298,250	\$ 620.648,790

Cuadro 35

RENDIMIENTO Y RELACION B/C DE LOS PROYECTOS			
Proyecto	Ingreso Ganadero (pag. 114)	Ingreso Agrícola (pag. 148)	Ingreso Total
Número 1	\$ 713.459,613	\$ 381.572,100	\$ 1.095.031,713
" 2	\$ 713.459,613	\$ 441.286,650	\$ 1.154.746,263
" 3	\$ 713.459,613	\$ 800.305,000	\$ 1.513.764,613
	Ingresos	Costos	B/C
Número 1	\$ 1.095.031,713	\$ 361.242,240	3.03
" 2	\$ 1.154.746,263	\$ 407.298,250	2.82
" 3	\$ 1.513.764,613	\$ 620.648,790	2.45

El proyecto que proporciona la mayor tasa de rendimiento es el de revestimiento de los canales (3.03) y es el elegido para construirse y -- complementar el funcionamiento de la Presa Venustiano Carranza. Además presenta la ventaja adicional de que la inversión necesaria es menor siendo por este motivo mas factible su realización.

La presa tuvo una alta tasa de rendimiento durante los primeros años de su funcionamiento pero su capacidad de irrigación era bastante mayor. Lo importante ahora es mejorar el nivel de vida de los agricultores, proporcionándoles medios adecuados para sembrar una cantidad mas grande de tierra.

Anualmente, tomando en cuenta solamente la finalidad agrícola del proyecto de rehabilitación, sin contar la ganadería, se tendrá una relación beneficio-costos de:

$$B/C = \frac{40.378,750}{3.812,400} = \frac{40.378,750}{27.376,280} = 1.48$$

555,000
21.740,000
1.268,880

La relación anual esperada del proyecto para fines de irrigación es mas alta que la de la presa sola de 1.22 calculada en la página 125.

D).- Efectos Indirectos.

a).- Debidos a la ganadería.

Como ya se había mencionado anteriormente, este sector no se verá afectado por la construcción del proyecto de rehabilitación y por lo tanto no habrá efectos adicionales por este concepto produciéndose solamente aquellos que se deben al funcionamiento de la presa y que ya están tomadas en cuenta en la evaluación original.

No se contabilizarán tampoco aquí variaciones en el valor de las tierras de riego pues ya

están tomadas al funcionar la presa, y se contaron de acuerdo a la clasificación existente de - - - - 30,000 hectáreas de riego. El proyecto no va a sobrepasar esta cifra y por lo tanto no hay efectos a tomar en cuenta pues los existentes se producen de todas maneras sin la construcción del proyecto de rehabilitación.

E).- Cálculo del rendimiento del capital.

Para obtener esta relación, solamente tomaremos en cuenta los rendimientos de la agricultura ya que la inversión no afecta la actividad ganadera, que se desarrolla sin el proyecto de rehabilitación o con él. (Como se mencionó sería posible afectar este sector económico solamente con una organización dentro del mismo).

Ingresos Directos (p. 148)	381.572.100
Costos (p. 160)	
(5.234,750 + 62.242,000 + 205.443,000)	<u>272.919,750</u>
Utilidad	108.652,350
Inversión necesaria	20.000,000
Rendimiento de la inversión	543%

F.- Efectos Intangibles.

Como todos son proyectos de irrigación - al igual que la presa, estos efectos serán los mismos que se mencionaron en la página 126-127.

G.- Financiamiento del proyecto.

El proyecto se va a realizar con una inversión de \$20.000,000 programándose los demás gastos de acuerdo al funcionamiento del proyecto.

El Banco Interamericano de Desarrollo haría el financiamiento del proyecto a un plazo de - 20 años.

Aplicando una cuota por hectárea podría-hacerse dicho financiamiento que a una tasa de in-térés del 6% anual para 20 años corresponde una -- anualidad de:

$$20.000,000 \times .0871845 = \$ 1.743,690.00$$

correspondiendo por hectárea:

$$1.743,690 / 19,000 = \$ 91.77$$

De esta cifra correspondería al usuario - pagar \$ 30.60 por hectárea, que es la tercera parte y se basa en lo mencionado por Adolfo Tijerina M., - en su libro y que es lo siguiente: "El procedimiento para el sistema de plusvalía a largo plazo com-- prende la participación del usuario en un 33%, en - virtud de que este trato se ha venido dando a otro- núcleo de agricultores establecidos en otras zonas- del país para la realización del tipo de obras men- cionado"

El usuario paga una cuota de operación y conservación del distrito, la cual está incluida - como costo de explotación al pagarla por la irriga- ción.

Si al usuario le queda por hectárea de -- acuerdo a los rendimientos y costos lo siguiente:

Para el Sorgo:

$(3.177 \text{ tons.} \times \$ 625.00) - \$ 1,100 = \$ 885.65,$

y para el maíz:

$(3.000 \quad \times \$ 800.00) - \$ 1,200 = \$1,200.00;$

entonces no sería gravoso para el usuario pagar -- \$ 30.60 por hectárea irrigada de acuerdo a esos beneficios.

El Sr. Adolfo Tijerina Moya, ex-funcionario del Banco para Crédito Ejidal en Ciudad Anáhuac, N.L., señala que los campesinos están dispuestos - a que el proyecto de rehabilitación se realice a - costa suya completamente, pues saben que mejorarían sus condiciones de vida.

De acuerdo a esta afirmación, tendrían - los campesinos que pagar 91.77 por hectárea irrigada, lo cual se cubriría con sus mayores ingresos que permitiría la realización del proyecto de - - rehabilitación.

CONCLUSIONES

Muchas de las grandes obras de irrigación realizadas a partir de 1925 se ejecutaron, careciendo de datos hidrométricos confiables y suficientes, pues los usados provenían de 8 o 10 años anteriores a la construcción del proyecto, dándose con esto un origen defectuoso a su operación, encontrándose entre estos casos la Presa Don Martín, hoy Presa Venustiano Carranza.

La irregularidad de funcionamiento de la presa, aparte de constituir un problema técnico de operación del Vaso de Almacenamiento y de Administración del propio distrito de riego, constituye un grave problema de carácter social y económico en toda la región de Anáhuac.

A pesar de los graves problemas causados por la imprevisión de sus planeadores, tal proyecto presenta una relación beneficio-costos superior a la unidad según se mostró en la evaluación tanto Ex-An

te como Ex-Post.

Durante sus primeros años produjo sus mayores rendimientos, pero actualmente la diferencia entre los rendimientos originalmente esperados y los realizados de hecho es muy grande por lo que los agricultores se ven precisados a aumentar sus ingresos dedicándose en parte a otras actividades económicas.

De los proyectos de rehabilitación propuestos para remediar la situación del distrito de riego 04 el proyecto que proporciona mayor utilidad por peso gastado ("utilidad", en el sentido estricto, estricto del exceso de ingresos totales menos costos totales de las actividades generadas por los proyectos ya sea directa, secundaria o indirectamente) es el de revestimiento de la red de canales siendo necesario llevarlo a cabo de una manera total, pues aunque el distrito presenta una forma geométrica muy alargada -quedando tierras bastante alejadas de la presa- si se decidiera rea

comodar a los usuarios en terrenos que resultaran - muy cercanos a la presa no estarían dispuestos, - - pues el sacrificio sería para la ganadería al tener que desarrollar esta actividad fuera de sus dotaciones para la agricultura.

Según se mostró en la página 124 es evidente que la ganadería proporciona utilidades altas, - esto a pesar de la desorganización con la cual se - lleva a cabo dicha actividad; es una simple cues---tión de eficiencia .el proponer una mejor organización para la actividad ganadera pues ya se ha visto que las condiciones existentes en el distrito pro--porcionan un campo favorable para su desarrollo.

Por otra parte con la rehabilitación se - corregirá en parte el funcionamiento de la obra dando un nuevo impulso al desarrollo del distrito permitiendo a los habitantes mejorar su nivel de vida, evitando el éxodo de considerable número de ellos, - lo cual podría llevar a un estancamiento de las actividades económicas en la región. Por este motivo

es necesaria la rehabilitación ayudando a los agri cultores que permanecen trabajando en el distrito- permitiéndoles continuar con la ganadería aunque - la finalidad primaria de la creación de la presa - haya sido la irrigación para la agricultura.

El financiamiento para el proyecto de re rehabilitación consistente en el revestimiento de la red de canales para evitar pérdidas por filtración sería proporcionado mediante un crédito (a la tasa de 6% anual) por el Banco Interamericano de Desa-- rrollo, y podría pagarse de la manera establecida- anteriormente en el trabajo.

APENDICE

Un comentario final al presente trabajo - se refiere al problema de la utilidad y la corrección del análisis de beneficio-costo en proyectos - de carácter público. Tal comentario es el siguiente:

En el presente caso pueden existir dos -- criterios principales de optimización; la relación-beneficio-costo por una parte, y el número de hectáreas que pueden ser irrigadas para su explotación - agrícola. En ambos casos, sería de maximizar la - magnitud en cuestión. Según los cálculos presentados en el trabajo ambos optimandos resultan ser mutuamente excluyentes. Podría argumentarse que el - optimando "número de hectáreas irrigadas" tal vez - sea de mayor importancia que el optimando "benefi--cio-costo" en el presente caso, pues se ha encontrado que la relación beneficio-costo de los diferen--tes proyectos de rehabilitación no es muy diferen--te mientras que la diferencia entre las superfi---cies irrigadas con cada propósito si resulta ser -

considerable.

Tomando en cuenta ambos optimandos (maximandos), se daría prioridad al proyecto del Vaso - Auxiliar. Este proyecto además presumiblemente -- tendría efectos secundarios e indirectos de magnitud mucho mayor, ya que generaría un nivel de actividad económica regional bastante mas alto (supo-- niendo, claro está, que toda la producción, tanto- agrícola como ganadera puede ser colocada en el - mercado; es decir, que no habrá problemas por exceso de producción).

Aparentemente lo expresado en el párrafo anterior constituye una crítica en contra del cri- terior beneficio-costo en cuanto tal. Sin embargo no resulta ser así, puesto que es evidente que primero fue necesario conocer la relación beneficio-- costo de cada uno de los proyectos alternativos para decidir cual proyecto debería tener prioridad.- Es decir, el análisis beneficio-costo constituye - en verdad un criterio útil para la jerarquización-

de los proyectos alternativos. En el caso que nos ocupa las relaciones beneficio-costos de los proyectos alternativos resultan ser aproximadamente similares (por supuesto, esto no podía conocerse a priori) con lo cual este criterio prácticamente perdió importancia frente al criterio alternativo de maximización de la superficie irrigada.

De todas maneras el proyecto que probablemente sea llevado a la práctica es el de revestimiento de los canales, no por otra cosa sino por las facilidades de financiamiento que se le presentan; sin embargo: Esta es una limitación de carácter práctico que no puede ser tomada en cuenta para el análisis costo-beneficio; este último es un criterio de eficiencia económica y no se puede fijar en considerar cuestiones tales como la de financiamiento, la cual es materia de otras técnicas.

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

- 1.- Alanís Patiño, Emilio: Las Tierras de Riego.
Revista Problemas Agrícolas e Industriales de
México. Núm. 2 Vol. II. México, 1950
- 2.- Asociación de Regantes de Ciudad Anáhuac, N.L.:
Archivos. Varios años.
- 3.- Asociación Ganadera de Ciudad Anáhuac, N.L.:
Archivos. Varios años.
- 4.- Banco de México. Asamblea Anual. 1926-1966.
- 5.- Banco de México: Exámen de la Situación Econó-
mica de México. 1953-1966
- 6.- Bataillon, Claude: Las Regiones Geográficas en
México. Siglo Veintiuno Editores, S.A. México,
1969.
- 7.- Bruton, Henry J: Principles of Development --
Economics: Caps. 15-16

- 8.- Canepa Novelo, Jorge: Costos de Mantenimiento de Ganado Caprino comparando el sistema de pastoreo con el de estabulación. Escuela de Agricultura y Ganadería, ITESM. 1969.
- 9.- Comisión Nacional de Irrigación: Estudio Agrícola del Sistema de Riego Río Salado. México, Cultura. 1930.
- 10.- Dirección General de Distritos de Riego: Informes Anuales. 1950-1965.
- 11.- Eckstein, Otto: Explotación de Recursos Hidráulicos. Cía. Gral. de Ediciones, México, 1964.
- 12.- García Hernández, Francisco: Una Metodología para la evaluación económica de proyectos de pequeña irrigación. Tesis. Facultad de Economía, U.N.L. 1969.
- 13.- García Méndez, J. Miguel: Estudio de las condiciones actuales de la Presa Don Martín. Tesis Escuela de Ingeniería Civil. ITESM. 1966

- 14.- Hirskleifer, Jack et al: Water Supply. (Economics Technology and Policy, University of Chicago -- Press, 1960)
- 15.- Krutilla- Eckstein: Multiple Purpose river development: Studies in applied economic analysis. Johns Hopkins. University Press. Baltimore 1958.
- 16.- Maass, Arthur, et al: Design of water resource systems. Harvard University Press, Cambridge -- 1967.
- 17.- McKean, Roland N: Efficiency in Geovernment --- through system Analysis. (New York: John Wiley and Soons. 1958).
- 18.- Morales Castañeda, Raúl Armando, Consideraciones sobre la medición de costos de oportunidad y beneficios en obras de pequeña irrigación. Tesis - Facultad de Economía, U. N. L. 1969.
- 19.- Nacional Financiera, S.A.: Informes Anuales. 1950 1965.

- 20.- Naciones Unidas: Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. México, Diciembre de 1958.
- 21.- Orive Alba, Adolfo: La Política de irrigación en México. Fondo de Cultura Económica. México. 1960
- 22.- Prest and Turvey: Cost-Benefit Analysis: A Survey. Economic Journal, December 1965.
- 23.- Regan M.M. y Weitzell E. G.: Economics evaluation of Soil and Water Conservation Measure and Programs. Journal of Farm Economics. 1947
- 24.- Rosefeld, Félix: Proyectos de Inversiones. Editorial Hispano Europea. 1968.
- 25.- Secretaría de Agricultura del estado de Nuevo León: Archivos. Varios años.
- 26.- Secretaría de Recursos Hidráulicos: Economía del Papaloapan. Estudios y Proyectos, A.C. - México 1958.

- 27.- Secretaría de Recursos Hidráulicos de Ciudad Anáhuac, Nuevo León: Archivos. Varios años.
- 28.- Secretaría de Recursos Hidráulicos de Monterrey: Archivos. Varios años.
- 29.- Tijerina Moya, Adolfo: Estudio sobre Anáhuac, N.L. (Trabajo inédito). 1966.
- 30.- Tress Petrilli, Gonzalo: Estudio Técnico-Económico de la Producción caprina en Cadereyta y Mina, N. L. Escuela de Agricultura y Ganadería ITESM. 1967.

