
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



" PLAN DE DESARROLLO DE LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DEL INGENIO SAN FRANCISCO, AMECA. "

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA :

CRESCENCIO URIBE RAMOS
JOAQUIN EDUARDO GUILLEN MORQUECHO

GUADALAJARA, JAL. 1992.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

18 de Noviembre de 1992.

C. PROFESORES:

- ING. ELENO FELIX FREGOSO, DIRECTOR
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, ASESOR
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" PLAN DE DESARROLLO DE LA ZONA DE REPARTIMIENTO DEL INGENIO SAN FRANCISCO, AMECA "

presentado por los PASANTE (ES) CRESCENCIO URIBE RAMOS

JOAQUIN EDUARDO GUILLEN MORQUECHO

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen de la revisión de la mencionada Tesis. Entren tanto,, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "
" AÑO DEL BICENTENARIO "
EL SECRETARIO

M.C. SALVADOR MENA MONGUIA

R/92



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD.....

Expediente

Número 1075/92.....

18 de Noviembre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
CRESCENCIO URIBE RAMOS Y JOAQUIN EDUARDO GUILLEN MORQUECHO

titulada:

" PLAN DE DESARROLLO DE LA ZONA ABASTECIMIENTO DEL INGENIO
SAN FRANCISCO, AMECA."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. ELENOR BELIX PREGOSO

ASESOR

ASESOR

ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

srd'

ryr

Al contestar este folio cite fecha y número

DEDICATORIA:

A la memoria de mi Madre
Margarita Ramos Valencia (q.e.d.),
quién con su sacrificio y anhelo -
logró su ilusión de verme formado.

A mi Padre:

con Cariño y Admiración.

A mis Hermanos y Hermanas:

Con Cariño.

A mis Hijos:

con Todo mi Amor.

A mis Amigos.

A mis Compañeros de
Generación.

AGRADECIMIENTO:

A las Instituciones Escolares
en cuyas aulas adquirí los
conocimientos para mi
desarrollo

A mi Facultad de Agronomía.

A la Universidad de
Guadalajara, por haberme
brindado la oportunidad de mi
formación profesional.

A mis Maestros con respeto.

Al Sindicato de la Industria
Azucarera Sección No. 2 Ameca,
por el apoyo recibido.

A la Secretaría de Agricultura
y Recursos Hidráulicos y al
Ing. Carlos Hernández Aguirre,
Jefe del Distrito de Desarrollo
Rural No. III Ameca, por el
apoyo obtenido en la
realización del presente
trabajo.

Al personal del Departamento de
Campo del Ingenio San
Francisco, Ameca, por las
aportaciones brindadas.

DEDICATORIA:

A MIS PADRES:

Con Cariño y Respeto.

A MI ESPOSA:

Con Amor.

A MIS HIJOS:

Con todo Cariño.

Al Sr. MANUEL MORQUECHO C.:

Por el Apoyo brindado, durante
mi formación profesional.

Al Director y Asesores de Tesis
por su orientación y asesoría
para la elaboración de la
misma:

ING. ELENO FELIX FREGOSO	Director
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON	Asesor
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO	Asesor

CRESCENCIO URIBE RAMOS

AGRADECIMIENTO:

A la Universidad de Guadalajara,
por la oportunidad brindada para
mi formación profesional.

A la Facultad de Agronomía donde
adquirí los conocimientos básicos
para mi desarrollo profesional.

A mis Maestros con respeto.

A la Secretaría de Agricultura
y Recursos Hidráulicos y al
Ing. Carlos Hernández Aguirre,
Jefe del Distrito de Desarrollo
Rural No. III Ameca, por el
apoyo otorgado en mi desarrollo
profesional, así como en la
realización del presente.

A los Ingenieros:

Eleno Felix Fregoso
Humberto Martínez Herrejon
Rubén Ornelas Reynoso.

Por su dirección y asesoría para
la elaboración de la misma.

Al personal del Departamento de
Campo del Ingenio San
Francisco, Ameca, por las
aportaciones brindadas.

JOAQUIN EDUARDO GUILLEN MORQUECHO.

I N D I C E

<u>CAPITULO</u>	Pág.
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	3
OBJETIVOS E HIPOTESIS	5
I CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DEL INGENIO SAN FRANCISCO .	
AMECA	6
1.1 Ubicación de la Unidad Industrial	6
1.2 Ubicación y Extensión de la Zona de In- fluencia	6
1.3 Comunicaciones	7
1.3.1. Externas.	7
1.3.2. Intermunicipales	8
1.4 Regionalización Ecológica de las Zonas - Cañeras	9
1.5 Clima	10
1.5.1. Precipitación Pluvial	11
1.5.2. Temperatura	12
1.5.3. Evaporación	13
1.6 Suelos	15
1.6.1. Origen y Formación	16
1.6.2. Topografía	16
1.6.3. Texturas	16
1.6.4. Densidad Aparente	17

	Pag.
1.6.5. Capacidad de Campo	17
1.6.6. Materia Orgánica	18
1.6.7. Salinidad y Sodicidad	19
1.6.8. pH	19
1.6.9. Unidades de Suelos	19
1.6.9.1 Suelos Vertisoles	20
1.6.9.2 Suelos Feozem	21
1.6.9.3 Suelos Luvisoles	22
1.7. Uso Actual del Suelo	23
1.7.1. Uso Agrícola	24
1.7.2. Los suelos y la Cosecha de la Caña de Azúcar	26
1.8. Hidrografía	27
1.8.1. Corrientes Superficiales	29
1.8.2. Fuentes de Riego	30
1.8.3. Tenencia de la Tierra por Fuente de Aprovechamiento	34
1.9. Infraestructura Hidráulica	36
1.9.1. Canales	36
1.9.2. Drenes	38
II SITUACION ACTUAL DEL CAMPO CAÑERO	41
II.1. Antecedentes de Producción	41
II.1.1. Zafra 1991/92	41
II.2. Infraestructura Agroindustrial	43

	Pag.
II.2.1. Capacidad Instaladas	43
II.2.2. Capacidad Utilizadas	43
II.2.3. Deficit de Materia Prima	44
II.3 Asistencia Técnica	44
II.4 Variedades de Caña en Cultivo	45
II.5 Labores Agrícolas	46
II.5.1. Preparación de Suelos	46
II.5.2. Siembras	46
II.5.3. Labores de Cultivo	47
II.5.4. Fertilización	47
II.5.5. Aplicación de Insumos	48
II.5.6. Cebos Envenados	49
II.6 Cosecha	50
II.7 Financiamiento	50
II.8 Organización de Productores	51
III PROBLEMÁTICA DE LA ZONA CAÑERA	53
III.1 Zona de Abastecimiento	53
III.1.1. Límites o Colindancias	53
III.1.2. Compactación	53
III.1.3. Posibilidades de Expansión	53
III.1.4. Traslape	54
III.2 Desarrollo del Cultivo	54
III.2.1. Investigación y Asistencia Técnica.	54
III.2.2. Preparación de Suelos	57
III.2.3. Variedades	59

	Pag.
III.2.4. Siembra	60
III.2.5. Labores de Cultivo	62
III.2.6. Fertilización	63
III.2.7. El Agua de Riego	65
III.2.8. Riegos	66
III.2.8.1 Volúmenes Disponibles	68
III.2.8.2 Uso Consuntivo	68
III.2.8.3 Lluvia Efectiva	70
III.2.8.4 Necesidades de Riego	71
III.2.8.5 Manejo del Agua	72
III.2.9. Control de Plagas	72
III.2.10. Labores de Limpia (Control de Male- zas).	73
III.2.11. Cosecha	74
III.2.12. Rendimientos	75
III.2.13. Financiamiento	76
III.2.14. Organización de Productores	77
III.3 Infraestructura Hidráulica	77
IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
PROGRAMA GENERAL DE LA ZONA CARERA	81
IV.1 Asistencia Técnica	83
IV.2 Preparación de Suelos	84
IV.3 Siembra y Selección de Semilla	85
IV.4 Cultivo a Cañas Nuevas	87

	Pag.
IV.5 Cultivo a Retoños	88
IV.6 Variedades	89
IV.7 Fertilización	89
IV.8 Riego	90
IV.8.1. Aprovechamiento de Volúmenes no Almac- cenables.	92
IV.9 Plagas y Enfermedades	94
IV.10 Control de Maleza	95
IV.11 Cosechas	96
IV.12 Rendimientos	96
IV.13 Financiamiento	97
IV.14 Organización de Productores	97
IV.15 Infraestructura Hidráulica	98
IV.15.1. Presas	98
IV.15.2. Canales	99
IV.15.3. Pozos	99
IV.15.4. Red de Drenaje	100
IV.16 Compactación del Área de Abastecimiento.	100

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

A nivel mundial se han estado dando cambios tanto políticos como económicos y todos ellos tendientes a propiciar el máximo desarrollo económico, social y cultural de cada País. Esto mediante la optimización en el aprovechamiento de los recursos disponibles, propiciando incrementos de producción y productividad en todos los sectores sociales, en busca; de su desarrollo armónico.

México no es la excepción, existen cambios sustanciales en todos los sectores, el sector agropecuario, uno de los sectores con mayor rezago en su desarrollo comparativamente con el industrial y el de servicios, entra a una etapa de modernidad apoyada en las reformas al campo con las modificaciones al Artículo 27 Constitucional, las que vienen a dar libertad al productor agropecuario con el que hacer con su tierra, como organizarse, diversificando las formas de explotación y asociación para trabajarla, así como la seguridad que con las reformas se brindan en la tenencia de la tierra.

Se abre con ello una amplia gama de caminos a seguir para su desarrollo, en el marco de las figuras organizativas

en las que puede constituirse para la explotación de sus recursos, buscando también la diversificación de la producción de acuerdo a las características agroecológicas de cada lugar, dando paso a la agricultura especializada y a las organizaciones por Sistema-Producto, que permita ampliar las expectativas de producción y comercialización no solo de manera interna sino ante otros Países.

El cultivo de la caña se ha seguido manejando con las mismas técnicas de hace 30 años las cuales hoy resultan obsoletas y exigen cambios dinámicos bajo un sistema de planeación, explotación y asesoría que le permitan establecer un sistema productivo competitivo tanto en producción, productividad y calidad para estar en condiciones de participar en un libre mercado, ya que de acuerdo a las circunstancias actuales no es factible ingresar a éste, dados los niveles de producción y productividad, no solamente en el sector primario, sino también en el industrial, los que no han adoptado la tecnología moderna que permita un crecimiento más acorde al desarrollo de la investigación y al crecimiento poblacional que cada vez demanda mayor cantidad de alimentos.

A N T E C E D E N T E S

El cultivo de la caña de azúcar en la zona de abastecimiento del Ingenio San Francisco de Ameca data desde el año de 1619, introducido por el Sr. Pedro Enriquez Topete, quien estableció el primer trapiche en la región para la producción de piloncillo.

Posteriormente el cultivo de la caña de azúcar fué adquiriendo importancia entre las Haciendas de la región, construyéndose mas trapiches rústicos, incrementándose la superficie cultivada a las áreas del Bajo Río Ameca y las pequeñas propiedades aledañas a la población, llegando a sobresalir por la importancia socioeconómica en la región.

Conforme crecieron en cuanto a capacidad y número los trapiches, de la misma forma se incrementó la superficie destinada a este cultivo, tanto por su aceptable adaptación a las condiciones agro-climáticas, respaldadas además por una seguridad en su comercialización y sus bajos riesgos a los siniestros provocados por fenómenos meteorológicos. Y así de esa manera fué ocupando los terrenos con mayor potencial tanto por sus características agronómicas como por su disponibilidad de agua para riego, lo que ha originado el desplazamiento de los cultivos tradicionales (maíz, sorgo, frijol) por su mayor rentabilidad. El desarrollo de este

cultivo, así como su industrialización se vió frenado en la época de la revolución durante la cual desaparecieron varios trapiches, y una vez que se restableció el orden surge el Ingenio San Francisco de Ameca. Actualmente este cultivo se ha ampliado hacia las áreas temporaleras a las que ha sido necesario destinar mayores recursos económicos encaminados a la construcción de infraestructura de riego, principalmente a perforación y equipamiento de pozos así como rehabilitación de presas.

Sin embargo el crecimiento logrado se ha desarrollado en una forma desordenada, ocupando actualmente áreas de cultivo en las que los suelos presentan limitantes tanto por sus características físico-Químicas como topográficas, propiciando un desajuste entre inversión en obras, disponibilidad del recurso agua y características agronómicas de los suelos, disminuyendo en gran medida la rentabilidad del cultivo, manteniéndose aún como la mejor alternativa de desarrollo agrícola tanto para los productores como para la región, por la demanda de mano de obra que requiere este cultivo hasta su industrialización.

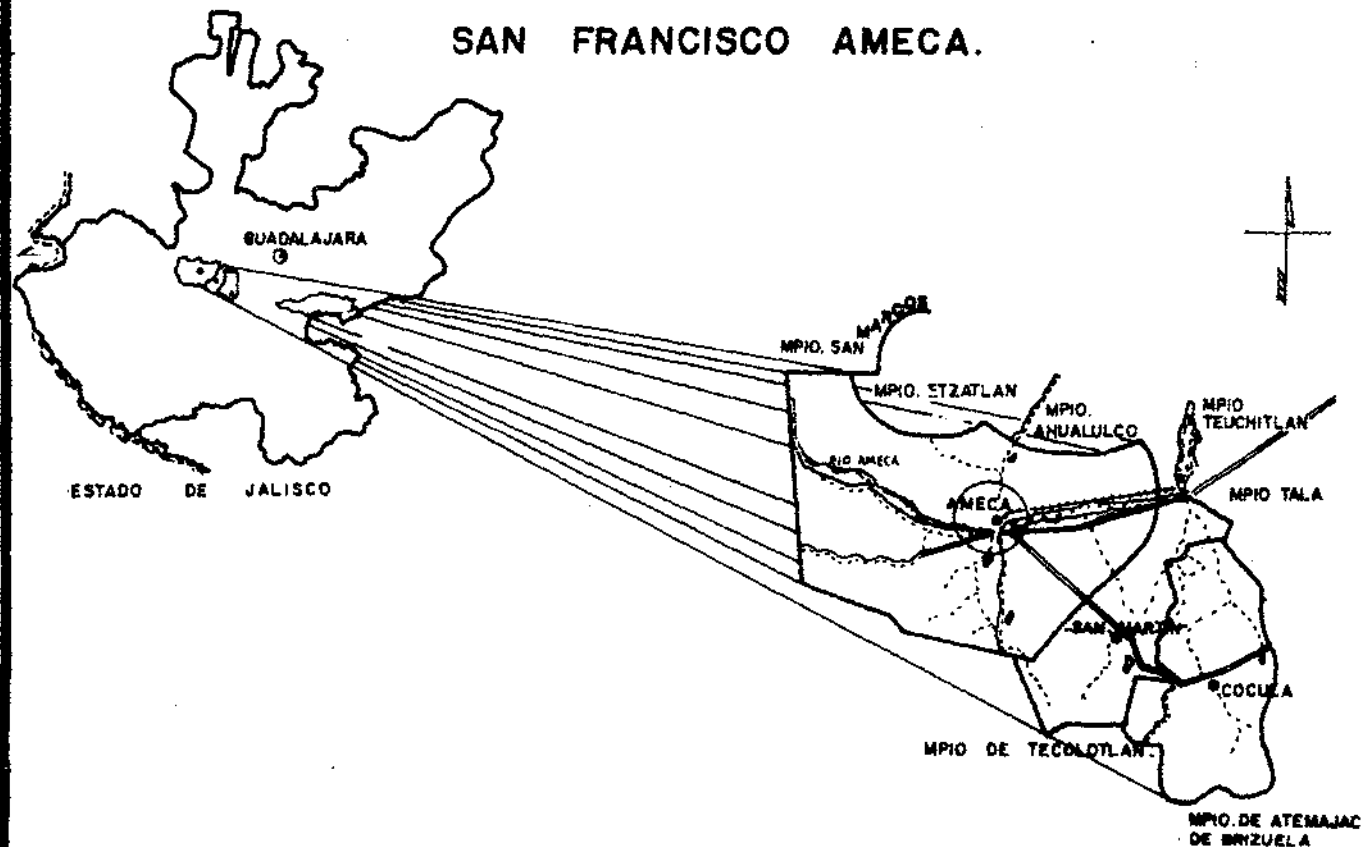
OBJETIVOS E HIPOTESIS:

El objetivo del presente trabajo es de analizar el proceso bajo el cual se ha venido desarrollando este cultivo así como la influencia de los diferentes factores que intervienen en el proceso productivo de la caña de azúcar, y señalar los que han venido frenando su producción y productividad.

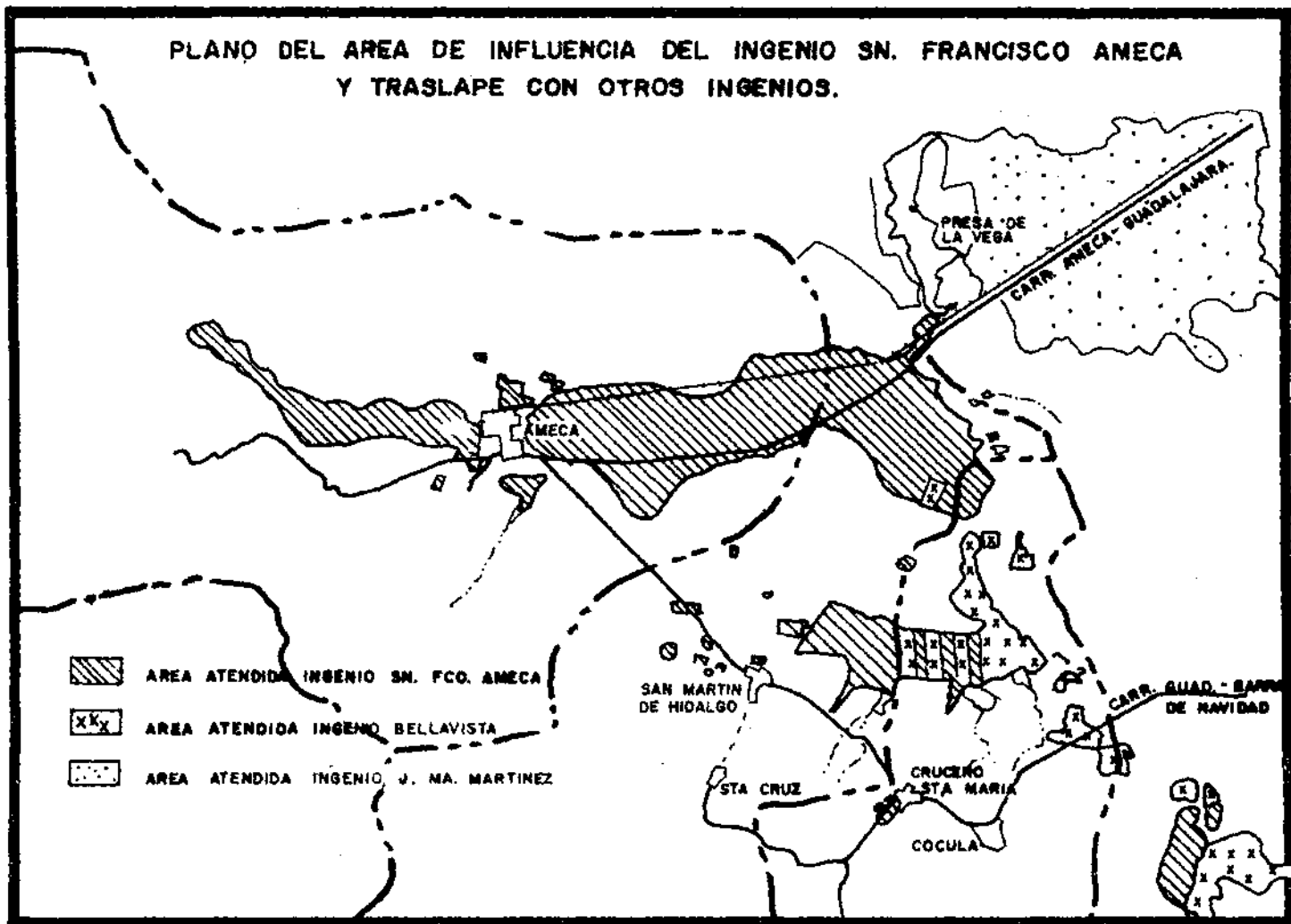
Así mismo se establecen alternativas de solución sistematizadas en tiempo y espacio que propicien el desarrollo armónico del sector Productivo Primario, así como del Industrial. Lo anterior no únicamente en base al incremento de superficie de cultivo, sino; a través de la optimización y aprovechamiento de los recursos disponibles que permitan elevar su producción y productividad y también de la infraestructura con que se cuenta para su industrialización.

De no tenerse una metodología de trabajo acorde a las necesidades de desarrollo tanto del potencial productivo del cultivo, como del sector dedicado a su explotación, se prevee que en futuro se pierda el interés en este al no ser ya redituable debido a que los costos de producción no son acordes con los incrementos obtenidos en el valor de la tonelada de caña de azúcar producida.

PLANO DE LOCALIZACION Y EXTENSION
DEL AREA DE INFLUENCIA DEL INGENIO
SAN FRANCISCO AMECA.



PLANO DEL AREA DE INFLUENCIA DEL INGENIO SN. FRANCISCO AMECA
Y TRASLAPE CON OTROS INGENIOS.



C A P I T U L O 1

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DEL INGENIO SAN FRANCISCO DE AMECA.

1 UBICACION DE LA UNIDAD INDUSTRIAL:

La Unidad Industrial se localiza en la parte Centro-Oeste del estado de Jalisco, a 78 Km. de la ciudad de Guadalajara, Jal., enclavada en la cabecera municipal de Ameca, Jal., al margen derecho del Río Ameca. Sus coordenadas geográficas son 20°32'47" de Latitud Norte y 104°02'44" Longitud W. del Meridiano de Greenwich y a una Altitud de 1235 msnm.

1.2 UBICACION Y EXTENSION DE LA ZONA DE INFLUENCIA.

La zona de estudio tiene su área de influencia en 4 municipios siendo estos el de Ameca, San Martín de Hidalgo, Teuchitlan y Cocula y entre ellos se encuentra localizada la zona de riego que por la superficie denominada y destinada al cultivo de caña de azúcar es considerada la más importante productora de materia prima y es conocida como la Unidad de Riego de Ameca, que comprende 8,209-65-00 ha de las que corresponden el 57.82% para el municipio de Ameca, el 36.16% para San Martín, 2.53% para Teuchitlán y 3.49% para Cocula.

Esta zona forma parte del Valle de Ameca, planicie enclavada entre una porción de la Sierra Madre Occidental y el Valle de San Martín de Hidalgo, estando bien delimitada topográficamente y geográficamente entre las coordenadas extremas $20^{\circ}30'00''$ a $20^{\circ}37'00''$ Latitud Norte y a los $103^{\circ}51'00''$ a $104^{\circ}10'00''$ Longitud Oeste. La altitud sobre el nivel del mar varía entre los 1,235 a 1,260 M.

Además extiende su zona de influencia a otras áreas de los municipios en mención que cuentan con obras hidráulicas como son Presas de Almacenamiento, Pozos Profundos y Aprovechamiento del Bajo Río Ameca.

1.3 COMUNICACIONES:

1.3.1 EXTERNAS.-- La comunicaciones terrestres con que cuenta el municipio de Ameca se hacen por la carretera Internacional Guadalajara-Nogales haciendo desviación en el Kilómetro 25 siguiendo por la carretera Ameca-Ialpa-Mascota 53 Km. adelante; carretera totalmente pavimentada y en regulares condiciones, que continúa hacia Puerto Vallarta y que actualmente se encuentra pavimentada hasta su entronque con la desviación a Ialpa, estando en proyecto continuar con la comunicación con la carretera Guadalajara-Barra de Navidad a través de la carretera Ameca-San Martín Hidalgo totalmente asfaltada. Asimismo se tiene comunicación con la ciudad de

Guadalajara además de las ya mencionadas, por vía Férrea de donde extiende hacia el resto del País.

Entre otros medio de comunicación con que cuenta podemos mencionar Telégrafo, Teléfono y Correo con extensión nacional e internacional.

1.3.2 COMUNICACION INTERMUNICIPAL.- A través de la carretera Ameca-Guadalajara se comunican los poblados de Ameca, La Esperanza, Los Pocitos y Buenavista, así mismo se desprenden ramales que comunican a otros poblados como lo son: San Antonio Matute, La Vega, Trapiche de Labra, Puerta de la Vega y El Salitre. Además de los caminos vecinales como son la Vega, Jayamitla, Puerta de la Vega, El Luis y Trapiche de Labra, que en su totalidad son de terracería por lo que su estado es de regular a malo lo que dificulta la comunicación en la época del año en mas llueve, dadas las deficiencias que presenta en cuanto a compactación, conservación y mejoramiento de los mismos afectando el trasiago de la caña al Ingenio en el período de zafra, que aún cuando llueve menos no se les dá mantenimiento necesario dificultando el traslado a causa de los baches en todo lo largo de las vías.

1.4 REGIONALIZACION ECOLOGICA DE LAS ZONAS CAÑERAS.-

Las zonas cañeras pertenecientes tanto al sector público como al sector privado fueron divididas en nueve regiones ecológicas considerando sus principales características climatológicas y la vegetación consecuente a las condiciones de precipitación y térmicas, básicamente, así como a los tipos dominantes de suelos, factores que determinan la ecología regional cañera, siendo las siguientes:

- 1.- DELEGACION REGIONAL NOROESTE
- 2.- DELEGACION REGIONAL OCCIDENTE
- 3.- DELEGACION REGIONAL BALSAS
- 4.- DELEGACION REGIONAL CENTRO
- 5.- DELEGACION REGIONAL HUASTECAS
- 6.- DELEGACION REGIONAL ALTO VERACRUZ
- 7.- DELEGACION REGIONAL BAJO VERACRUZ
- 8.- DELEGACION REGIONAL SURESTE
- 9.- DELEGACION REGIONAL PACIFICO SUR

El ingenio San Francisco de Ameca, corresponde a la Delegación Regional Occidente entre otros como son: Bellavista, José María Morelos, La Purísima, Melchor Ucampo, Yaia, Tamazula, Guadalupe y Santiago y, el ingenio de Quesería que pertenece al Estado de Colima.

I.5 C L I M A:

El clima de la región según la clasificación de Tornwaite corresponde al B W B

- Promedio de humedad B
- Humedad Vegetación de Bosque
- Humedad deficiente en Invierno
- Provincia de Temperatura BW Isotérmica
- Sub-Provincia de Temperatura A
- Concentración en Verano entre 25 y 34%

Según Koopen se clasifica como (A) C (W) (W) (a) (e).

(A) C Semicálido, el más cálido de los templados con temperatura media anual mayor de 18°C.

W, (W) Igual que el anterior, pero un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 mm de lluvia anual.

(a) Verano Cálido, temperatura media del mes más caliente mayor de 22°C.

(e) Extrema oscilación entre 7 y 14°C.

A continuación se presentan datos climatológicos obtenidos de la estación La Vega de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos sobre precipitación, temperatura y evaporación.

1.5.1 PRECIPITACION PLUVIAL.- Esta se presenta con regularidad durante los meses de Junio a Octubre principalmente y durante el resto del año su presencia es en forma muy esporádica.

El mes considerado como el más lluvioso es Julio con un promedio de 252.09 mm, resultado de un periodo de 20 años, observándose durante éste, que los meses menos lluviosos son Marzo y Abril en los que se arroja una media de 0.80 y 1.42 mm respectivamente. De la misma forma se calculó la precipitación promedio anual siendo de 917.68 mm. A continuación se muestra el promedio resultante del periodo comprendido entre los años 1971 - 1990.

MES	PROMEDIO DE LLUVIAS mm
Enero	12.21
Febrero	6.84
Marzo	0.80
Abril	1.42
Mayo	20.59
Junio	196.83
Julio	252.09
Agosto	193.94
Septiembre	155.27
Octubre	48.58
Noviembre	17.08
Diciembre	12.01
T O T A L	917.68

Como puede observarse en el lapso comprendido entre los meses de Junio a Septiembre se tiene un total de 798.15

mm de precipitación caída, correspondiéndole el 86.97% del total.

Tomando en consideración la distribución de la lluvia durante todo el año asociada al poco índice total caído, las áreas cañeras se encuentran localizadas exclusivamente en donde existen condiciones para el riego, ya que la lámina de agua procedente de la lluvia es insuficiente para satisfacer las demandas hídricas del cultivo y para su desarrollo.

1.5.2 TEMPERATURAS.- Cálida durante la estación de Primavera y Verano y templada y fría durante las estaciones de Otoño e Invierno, con valores promedios de temperatura máxima de 31.30°C, temperaturas medias de 22.07°C y temperaturas mínimas de 12.83°C.

Durante la estación invernal es frecuente la presencia de heladas que afectan al cultivo de la caña en diferentes grados de intensidad, dependiendo de la topografía del terreno, exposición a vientos dominantes, textura de suelos y condiciones de humedad edáfica y ambiental. No afectando solo la merma de producción, sino también provocando desorganización a la programación de la zafra al tenerse que tomar medidas de acuerdo a los grados de intensidad ocurridos en los distintos lugares.

Los índices de temperatura promedio de 20 años son los siguientes:

M E S E S	MAXIMA	MEDIA	MINIMA
ENERO	28.06	17.50	6.93
FEBRERO	30.05	19.51	6.97
MARZO	33.74	21.02	8.30
ABRIL	35.47	22.75	10.02
MAYO	36.50	24.79	13.07
JUNIO	33.87	26.02	18.16
JULIO	30.64	24.68	18.71
AGOSTO	30.52	24.54	18.56
SEPTIEMBRE	30.34	24.34	18.33
OCTUBRE	29.88	22.87	15.86
NOVIEMBRE	28.97	19.79	10.60
DICIEMBRE	27.59	18.04	8.49
PROMEDIO ANUAL	31.30	22.07	12.83

1.5.3 EVAPORACION.- La evaporación es un factor climático influenciado por la precipitación pluvial y temperatura que aumenta durante las estaciones de Primavera y Verano y disminuye en las de Otoño e Invierno.

La evaporación es un indicador de suma importancia en las pérdidas de agua aprovechable por las plantas y en el caso particular de la caña de azúcar por la influencia que

ejerce en el crecimiento y maduración, se considera uno de los factores decisivos.

No obstante que la temperatura media de la región es suave 22.07°C, las temperaturas máximas promedio alcanzan los 31.30°C, lo que dá origen a fuertes pérdidas de agua por evaporación, originando que la precipitación media anual de la región (917.68 mm) sea insuficiente para cubrir las necesidades hídricas del cultivo, las cuales alcanzan un total de 1,364.4 mm de acuerdo al cálculo efectuado mediante el uso consuntivo.

La evaporación en el período 71-90 se muestra a continuación en sus valores anuales (milímetros).

A Ñ O	PROMEDIO MENSUAL ANUAL	TOTAL ANUAL
1971	146.44	1,757.28
1972	151.21	1,814.50
1973	145.29	1,743.48
1974	142.25	1,707.02
1975	146.62	1,759.44
1976	142.44	1,709.27
1977	138.98	1,667.80
1978	145.10	1,741.16
1979	149.57	1,794.84
1980	146.58	1,758.95
1981	135.97	1,631.60
1982	152.60	1,831.14
1983	137.09	1,645.06
1984	139.51	1,674.15
1985	142.41	1,708.92
1986	143.72	1,724.67
1987	139.02	1,668.28
1988	145.90	1,750.75
1989	150.37	1,804.42
1990	136.59	1,639.10
PROMEDIO TOTAL	143.88	1,726.59

1.6 SUELOS.-

El área de influencia del ingenio cuenta con un estudio agrológico detallado de la unidad de Riego Ameca, realizado por la Subdirección de Agrológica de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en el año de 1982. El estudio abarca una superficie de 9,346-00 has. Con anterioridad a dicho estudio se efectuó otro por parte de la extinta Secretaría de Recursos Hidráulicos, el cual consistió en la toma de muestras de suelos a 3 profundidades de 0.0 a 0.30, 0.31 a 0.60 y 0.61 a 0.90 cms, determinándose los sitios de muestreo en base a sistema de cuadrícula a cada 500 metros resultando un total de 407 sitios. A este estudio solo se le dió una utilidad parcial, únicamente identificándose las áreas con problemas de salinidad y sodicidad con el fin de promover la rehabilitación de los suelos comprendidos en éstas, mediante la incorporación de mejoradores y mejoras en la red de drenaje, estableciéndose para tal efecto módulos de demostración los cuales no tuvieron mucha repercusión. Lo anterior aunado al proceso de fusión de la Secretaría de Recursos Hidráulicos con los Distritos de Temporal propició que estos trabajos se vieran truncados y la falta de seguimiento de los ya realizados.

Por lo anteriormente expuesto se contempla como necesario retomar este tipo de acciones para estar en

condiciones de fundamentar los criterios en cuanto al uso de fertilizantes, análisis de la relación de intercambio catiónico, reservas de macro y micronutrientes, la presencia de elementos tóxicos para los cultivos, así como sus características físicas tales como: porosidad, densidad real, densidad aparente, textura y balance hídrico entre otras, para que en base a éstos sean definidos los proyectos a desarrollar.

1.6.1 ORIGEN Y FORMACION.- Apoyados en la cartografía de INEGI a escala 1:50 000 se identifica que el origen de los suelos del Valle de Ameca son de origen aluvial y coluvial, formados a partir de rocas ígneas y sedimentarias tales como: granito, andesita, basalto, tobas, areniscas, conglomerados, dando explicación a la existencia de áreas con altos niveles de gravas, arenas y limos.

1.6.2 TOPOGRAFIA.- La topografía de la áreas destinadas al cultivo de la caña en general es plana, con ligeras ondulaciones dispersas, sin pedregosidad, lo que nos determina un alto potencial de mecanización en las labores de cultivo y cosecha, mas su topografía plana propicia problemas de drenaje.

1.6.3 TEXTURAS.- Conforme a la cartografía edafológica publicada por INEGI se encontró que el 75.3% de

los suelos destinados al cultivo de la caña, corresponden al grupo de texturas finas y el 24.7% se agrupan en el de texturas medianas, estas últimas se contemplan dentro de los suelos de origen aluvial, localizándose principalmente en el área comprendida entre los ejidos de: San Antonio Matute, Puerta de la Vega, Trapiche de Labra y los Pocitos.

En general el 94.4% de los suelos son profundos y bien aireados, que permiten un buen desarrollo radicular sin dejar existir alguna áreas que presentan capas compactadas entre los 25 y 35 cm que limitan la profundidad efectiva, dificultando el drenaje interno, afectando seriamente los cultivos y por ende la producción.

1.6.4 DENSIDAD APARENTE (D.A.).- Los valores de la densidad aparente presentan valores medios, altos y muy altos, aunque a profundidades de 30 cms. en ningún caso resulta inadecuada.

Por debajo de esta profundidad no existen estudios, pero de acuerdo a observaciones de campo se han encontrado capas coincidentes con el piso de arado que rebasan las densidades críticas que admite el cultivo,

1.6.5 CAPACIDAD DE CAMPO (C.C.).- La capacidad de campo y el agua disponibles presentan valores bajos a medios

lo que se vé afectado a su vez por presencia de sales. Deduciendo de lo anterior que para establecer un régimen hídrico adecuado, se requiere de un suministro de agua frecuente, pero con pequeñas láminas.

Este requisito no lo cumplen el régimen hídrico de la zona en el cual el 86.97% de las precipitaciones ocurren entre los meses de Junio a Septiembre, por lo que es imprescindible cubrir el déficit a través del riego.

1.6.6 MATERIA ORGANICA (M.O.) Y ELEMENTOS MAYORES.-

De manera general los valores de materia orgánica son variables, encontrándose con mayor frecuencia en el rango de muy bajo a medios, por lo que se infiere igual conclusión para las reservas de nitrógeno.

Se carece de datos para valorar el fósforo y potasio disponibles en los suelos, no obstante las respuestas a las aplicaciones de estos nutrientes en trabajos experimentales realizados en los ejidos Puerta de la Vega, Buenavista y Arroyo Hondo, no se encontró diferencia significativa en los tratamientos en que se aplicó fósforo con respecto al testigo que no se aplicó. En el caso de la aplicación de fertilizantes potásicos se observaron incrementos en producción de sacarosa para los 3 casos, más se considera que carecen de significancia estadística. Considerando que no

debe ser la situación de los suelos en general, pues existen áreas sumamente arenosas y bajas en materia orgánica donde las reservas no deben ser tan altas.

1.6.7 SALINIDAD Y SUDICIDAD.- El mal uso del agua de riego aunado a las deficiencias de drenaje superficial e interno, han dado origen a suelos salinos, sódicos y salinos sódicos. No obstante que la caña es considerado como un cultivo tolerante a las sales, en algunos caso ha sido motivo para que se abandone, dado los bajos rendimientos que se obtienen. En estudio de salinidad realizado por la C.N.A. en los suelos de la Unidad de Riego de Ameca, se detectaron 162 has. de suelos salinos, 116 has. de salino sódicos y 249 has. de suelos sódicos.

1.6.8 pH.- Los valores de pH fluctúan entre neutros y alcalinos, predominando los valores altos por arriba de 8.0. Esta situación está dada por los altos niveles de sodio que se reportan y que indudablemente limitan la asimilación de algunos nutrientes tales como el fósforo, hierro, manganeso, boro, zinc y cobre.

1.6.9 UNIDADES DE SUELOS.- Las Unidades de Suelos que predominan en el área de abastecimiento del Ingenio San Francisco de Ameca según la clasificación FAO/UNESCO y de

acuerdo a su predominancia se identifican 3 unidades: Vertisoles en un 73%, Feozems en un 26.4% y 0.6% de Luvisoles.

1.6.9.1. LOS SUELOS VERTISOLES (V).- Tiene la característica de presentarse en climas templados y cálidos, en zonas en las que hay marcada una estación seca y otra lluviosa.

La vegetación natural de estos suelos va desde las selvas bajas hasta los pastizales y matorrales de los climas semisecos.

Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos en la época de sequía. Son suelos muy arcillosos frecuentemente negros ó grises en las zonas del centro y oriente de México; cafés rojisos en el norte. Son pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos, a veces son salinos.

Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son casi siempre muy fértiles pero presentan ciertos problemas para su manejo, ya que su dureza dificulta la labranza y con frecuencia presentan problemas de inundación y de drenaje. Siendo éstos los suelos donde se produce la mayor cantidad de caña de azúcar, así como de arroz y sorgo, todos ellos con buenos rendimientos.

Tienen por lo general una baja susceptibilidad a la erosión.

La subunidad que caracteriza a la región pertenece a los Vertisoles Pélicos que son suelos de color negro ó gris obscuro y ocupan en 73% del área cañera de la región en estudio.

1.6.9.2 SUELOS FEUZEM (H) (Tierra Parda) Les corresponde el segundo orden de importancia por la superficie que ocupa el área cañera. Son suelos que se encuentran en varias condiciones climáticas, desde zonas semiáridas, hasta templadas ó tropicales muy lluviosas, así como en diversas posiciones desde terrenos llanos hasta montañosos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales.

Su característica principal es una capa superficial oscura, suave rica en materia orgánica y en nutrientes, semejantes a las capas superficiales de los Chernozems y Castañozems pero sin presentar las capas ricas en cal que presentan estos suelos.

Los Feozems son suelos abundantes en nuestro País y los usos que se le dan son variados, en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo que analizan en cada una de las Subunidades.

Muchos Feozems profundos situados en terrenos planos se utilizan en agricultura de riego ó de temporal de granos y legumbres con altos rendimientos, otros menos profundos ó aquellos que presentan en laderas pendientes tienen rendimientos mas bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo pueden utilizarse para el pastoreo o la ganaderia con resultados aceptables.

Las Subunidades que se identifican en el área de estudio de los Feozems son: Feozem Háplico 81.0%, Feozem Háplico con fase gravosa 6.30%, Feozem Háplico con fase pedregosa 6.30%, Feozem Háplico con fase litica profunda 0.50-100 M. 6.30%.

I.6.9.3 SUELOS LUVISOLES (L) (Suelo Lavado).- Son suelos que se encuentran en zonas templadas ó tropicales lluviosas, aunque en ocasiones se pueden encontrar en climas algo mas secos. Su vegetación es de bosque ó selva. Se caracterizan por tener a semejanza de los Acrisoles un enriquecimiento de Arcilla en el subsuelo, pero son más fértiles y menos ácidos que éstos. Son frecuentemente rojos o claros, aunque también presentan tonos pardos ó grises, que no llegan a ser muy oscuros.

Se usan en México con fines agrícolas y rendimientos moderados, aunque en zonas tropicales proporcionan

rendimientos más altos, en cultivos tales como el café y algunos frutales tropicales. Su productividad en el cultivo de frutales como el aguacate también pueden ser alta en algunas zonas templadas.

Con pastizales cultivados ó inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. El uso forestal de este suelo es muy importante y sus rendimientos sobresalientes. Los principales aserraderos del País se encuentran en áreas donde los luvisoles son abundantes.

Son suelos de alta susceptibilidad a la erosión y es importante indicar que en México muchos Luvisoles se hayan erosionados debido al uso agrícola y pecuario que se ha hecho en ellos sin tomar las precauciones necesarias para evitar este fenómeno.

La Subunidad identificada dentro de los Luvisoles de la región son los Luvisoles Úrticos que se caracterizan por ser de fertilidad moderada.

1.7 USO ACTUAL DEL SUELO.-

La explotación del suelo en la en la zona de abastecimiento está comprendida dentro de las siguientes categorías:

- USO AGRICOLA.
- USO PECUARIO.
- USO FORESTAL (asociaciones espe--
ciales de vetación)

1.7.1 USO AGRICOLA.- Comprende las tierras localizadas dentro de los valles de Ameca y San Martín de Hidalgo, Jal., los que se encuentran caracterizados por tierras de riego por gravedad, tierras de riego por bombeo de aguas subterráneas y tierras de riego por bombeo con equipos instalados sobre canales de riego, describiéndose a continuación por fuentes de abastecimiento:

FUENTES DE ABASTECIMIENTO ALMACENAMIENTOS	SUP. BENEFIC. HA.
Presa de la Vega	8,265-10
Presa Ojo de Agua	661-00
Presa Pedro Virgen	151-00
Presa San Ignacio	154-00
Presa los Trojes	146-00
Presa el Capulín	54-00
Presa Tochincalco	45-00
Presa Texcalame	488-00
Presa Huerta Arrumbada	10-00
Presa Cordovaneros	43-00
Corrientes Superficiales (Derivación Directa)	
Bajo Río Ameca.	1 130-55
Corrientes Superficiales (Bombeo de Canales)	300-55
Corrientes Subterráneas (Pozos Profundos)	2 393-00
T O T A L :	13 843-70 =====

De la superficie total solo el 59% se encuentra sembrada de caña que equivale a 8,135-00 hectáreas, el 41% se encuentra ocupada por otros cultivos.

En la zona de influencia existen sin riego alrededor de 34,000 hectáreas, ocupadas en su mayoría por maíz y sorgo. Estas áreas tendrían posibilidades de uso en caña a través de la construcción de pozos profundos y estaciones de bombeo, por lo que la única limitante consistiría en la potencialidad de los mantos acuíferos que actualmente son regulados por el C.N.A. para evitar su sobre-explotación.

La composición por cultivos en el uso agrícola aprovechable del área de riego compite con el desarrollo integral del manejo de la caña azúcar, la mixtificación de cultivos crea dificultades de gran peso para el desarrollo de programas uniformes de agrotecnia en los potreros, además; el riego no responde a los intereses del cultivo fundamental por estar supeditados a los requerimientos particulares de cada cultivo de los que componen la unidad mayor de parcela.

El uso del suelo es un factor priorizado a mejorar en la áreas del ingenio determinando la aplicación de las normas de perfeccionamiento que se proponen en este trabajo.

A continuación se muestra la composición de los cultivos que integran el área, los cuales corresponden al

ciclo agrícola 1990-1991 del sistema de riego de la Presa de La Vega:

SUBCICLO	CULTIVO	SUPERFICIE SEMBRADA Ha.
Otoño-Invierno	Hortalizas	111-00
	Maíz E.	4-00
	Melón	9-00
	Trigo	4-00
	Forrajes	19-00
	SUBTOTAL	147-00
Primavera-Verano	Arroz (S.C.)	150-00
	Hortalizas	180-00
	Maíz (S.C.)	151-00
	Melón	12-00
	Varios	37-00
	SUBTOTAL	539-00
Perennes	Alfalfa	20-00
	Caña	5,375-00
	Cítricos	2-00
	SUBTOTAL	5,397-00
	TOTAL	6,083-00

I.7.2 LOS SUELOS Y LA COSECHA DE LA CAÑA DE AZÚCAR.-
Independientemente de la influencia de los suelos en la asimilación de sacarosa en la caña, éstos tiene una relación directa con la viabilidad de las operaciones de zafra. Además de las características agroclimáticas que determinan la producción cañera y azucarera el balance hídrico que representan es factor importante en la maduración y cosecha.

En general los suelos de la zona son de alto potencial

productivo, facilitándose la maduración y la cosecha en los suelos más ligeros, que coinciden con las áreas de mejor drenaje, y aún cuando en los suelos con texturas medianas o pesadas generalmente presentan mayores contenidos de humedad la caña madura sin mayores dificultades haciéndose más difíciles las operaciones de zafra.

1.8 HIDROGRAFIA.-

El área de influencia se localiza dentro de la región hidrológica No. 14 denominada Cuenca del Río Ameca, y a través de los ríos La Labor, Teuchitián, Salado y Ahuisculco abastecen a la Presa de la Vega que tiene una capacidad de almacenamiento de 44,035 Millares de M^3 y regula un volumen anual de 70,000 Millares de M^3 procedentes de la precipitación pluvial, manantiales y ríos ya mencionados, siendo aprovechados para riego 49,672 Millares de M^3 , beneficiando 8,265-10 ha. con riego por gravedad en la Unidad de Riego de Ameca, los datos mencionados corresponden al ciclo agrícola 1990-1991. Se hace notar que con las aguas residuales de esta Unidad se benefician a 1,130-55 ha. de la zona denominada Bajo Río Ameca.

Las captaciones de aguas provenientes de arroyos se hace a través de bordos o presas con menor capacidad que la anterior, tal es el caso de las presas Pedro Virgen, Dijo de

Agua, La Troje, El Capulín, La Huerta Arrumbada y Cordovaneros enclavadas en el municipio de San Martín y que en suma tienen una capacidad de almacenamiento de 10,400 Millares de M³, beneficiando a 1,026-50 ha. de las que sobresale la presa Ojo de Agua con capacidad de almacenamiento de 5,500 Millares de M³, que benefician a 641 ha.

Entre los arroyos que aportan sus escurrimientos a estos almacenamientos destacan el Arroyo Prieto, Arroyo El Morán, Arroyo El Salitre y Arroyo Zarco.

De los almacenamientos beneficiados por arroyos en el municipio de Ameca, se encuentran las presas de El Texcalame, San Ignacio y Tochincalco, con una capacidad total de 4,750.0 Millares de M³, beneficiando a 648-00 ha., destacando la presa de El Texcalame con una capacidad de almacenamiento 2,750.0 Millares de M³ que beneficia a 480-00 ha.

Los arroyos que descargan escurrimientos a estas presas son: Arroyo La Lumbre, Arroyo Hondo, Arroyo Grande y Arroyo Ipazditic.

El aprovechamiento de las aguas del subsuelo se efectúa a través de la perforación y equipamiento de pozos profundos, en superficie tanto del sector ejidal como de la pequeña propiedad, los que riegan una superficie de 2,393-00

ha. en los municipios de Ameca, San Martín de Hidalgo y Cocula,

Sobre los canales del sistema de Riego de la Presa de la Vega, se localizan equipos de bombeo con motores estacionarios de combustión interna, los que riegan una superficie de 119.0 ha. De las aguas residuales que escurren en el Bajo Río Ameca, actualmente se riega una superficie de 182.0 ha. existiendo posibilidades de ampliar la utilización de este recurso mediante estaciones de bombeo para extraer agua del Río Ameca y así regar los predios próximos a sus márgenes.

1.8.1 CORRIENTES SUPERFICIALES.- La zona de abastecimiento es cruzada por los ríos Ameca, Cocula y San Martín. El Río Ameca es el dren principal de la Cuenca y durante la época de estiaje su caudal es del orden de 3.0 M³/seg. incrementándose en la época de lluvias hasta 118.0 M³/seg.

El caudal del Río Cocula durante la época de estiaje es de 0.5 M³/seg. incrementándose a 30.0 M³/seg. durante el periodo lluvioso.

Se estima que el Río San Martín conduce un caudal de 0.3 M³/seg. durante el periodo de estiaje incrementándose a 20.0 M³/seg. durante el periodo de lluvias.

El mayor caudal de estos ríos generalmente se registra en el mes de Julio el cual es el más lluvioso del año, presentándose algunas inundaciones en las partes más bajas en terrenos carentes de drenaje. Los daños ocasionados por este aspecto en el cultivo de la caña se reflejan en bajos rendimientos.

La deficiente conservación en el sistema de drenaje agudiza el problema de encharcamiento e inundaciones durante el periodo de lluvias, ya que lo llano del territorio aunado a la predominancia de textura fina originan que el movimiento vertical del agua sea lento y que en muchos lugares permanezca estancada dando origen a afectaciones en los cultivos.

1.8.2 FUENTES DE RIEGO.- Las principales fuentes de riego del área en estudio la componen 6 presas de almacenamiento, 4 bordos y 72 pozos profundos localizadas en los municipios de Ameca, San Martín Hidalgo y Cocula.

Entre las presas de almacenamiento la de mayor importancia es la Presa de La Vega tanto por su capacidad de almacenamiento y volúmenes regulables, como por la superficie y número de productores que benefician. Le siguen en orden de importancia las presas Ojo de Agua, El Texcalame, Pedro Virgen, San Ignacio y Cordovaneros además de los bordos La

Troje, El Capulín, Tochincalco y Huerta Arrumbada, no siendo menos importantes los 72 pozos profundos que se encuentran en operación ya que benefician al 17.2% de la superficie total bajo riego considerándose como la segunda fuente de aprovechamiento de importancia después de la presa de La Vega la que beneficia al 73.6% de la superficie irrigable y las pequeñas presas que cubren el 9.2%.

INVENTARIO DE ALMACENAMIENTOS

MUNICIPIO	ALMACENAMIENTO	CAPACIDAD TOTAL ³ Mils.M ³	VOLUMEN MUERTO ³ Mils.M ³	VOLUMEN UTIL ³ Mils.M ³
Ameca	P. de La Vega	44 035.0	3,000.0	41 035.0
	P. El Texcalame	2 750.0	280.0	2 470.0
	P. San Ignacio	1 800.0	300.0	1 500.0
	B. Tochincalco	550.0	70.0	480.0
	SUBTOTAL	49 135.0	3 650.0	45 485.0
San Martín	P. Ojo de Agua	5 500.0	500.0	5 000.0
Hidalgo	P. Pedro Virgen	1 200.0	250.0	950.0
	P. Cordovaneros	800.0	446.0	354.0
	B. El Capulín	1,500.0	200.0	1 300.0
	B. Las Trojes	1,500.0	200.0	1 300.0
	B. Huerta Arrumbada	500.0	450.0	50.0
	SUBTOTAL	11 000.0	2 046.0	8 954.0
	TOTAL	60 135.0	5 696.0	54 439.0

INVENTARIO DE POZOS PROFUNDOS EN OPERACION

MUNICIPIO	EJIDO O PP.	NOMBRE DE LA UNIDAD	Q Lts/s	SUP. REGABLE Ha	No. USUARIOS	
Ameca	Ameca	Tanques IV	36	30-00	10	
		Capulín III	60	60-00	22	
		Carrizalillos VIII	40	37-00	14	
		Jaguey V	40	38-00	13	
		Jaguey VI	30	30-00	11	
		Sauces VII	40	32-00	13	
		Cerritos	45	42-00	26	
		Llano	14	9-55	3	
		Pozo II	42	42-00	13	
		La Capilla	30	24-00	4	
		La Cruz I	35	32-00	7	
		La Cruz II	30	21-00	4	
		Los Filares	San José I	15	9-00	7
			San José II	40	27-00	13
			San José III	15	10-00	7
		Pta. de la Vega	El Mirador	27	27-00	11
	Buenos Aires	El Grande I	26	26-00	13	
	Peq. Prop.	Brillante I	80	48-00	5	
		Brillante II	39	20-00	1	
		Brillante III	30	30-00	2	
		Brillante IV	12	12-00	1	
		Brillante V	15	12-00	1	
		Brillante VI	30	20-00	1	
		Providencia	10	10-00	1	
		El Mapo	80	51-00	5	
		La Mata	30	17-00	1	
		El Ahuilote	24	24-00	1	
Guerra		25	20-00	1		
La Noria		16	15-00	1		
Toluquilla		26	26-00	2		
Sta. Rosa		56	28-00	1		
El Mirador		18	16-00	1		
Carrizalillo		36	11-00	1		
Camichin I		65	43-00	2		
San Martín Hidalgo		L. Cárdenas	Bordo II	25	25-00	5
	Casa Bca IV		10	10-00	2	
	Casa Bca V		22	22-00	5	

		Bermejo VII	44	13-00	8
		Difunta IX	40	48-15	10
	San Martín	La Rica I	36	35-00	13
	Hidalgo	Tochincalco	21	20-00	5
	San Isidro	Bordo III	15	15-00	14
	Palo Verde	Bordo IV	18	18-00	17
	Labor de	Plan Antiojo			
	Medina	III	48	20-00	13
		Paredes IV	80	50-00	27
	El Salitre	Guásimas I	60	46-00	16
		Guásimas II	35	38-00	12
		El Mezquitai	40	40-00	8
	En Jacinto	El Conde I	30	13-20	2
		El Conde IV	52	52-00	19
	Tepehuaje	La Difunta IV	52	52-00	5
		Cuervo I	70	51-90	12
		Difunta V	48	52-00	18
		La Noria I	25	25-00	7
Cocula	Tatepoxco	Borrego I	40	40-00	16
		Borrego II	75	75-00	29
		Borrego III	40	40-00	20
		Borrego IV	20	19-00	10
	Sta María	El Toche	60	34-50	12
		Cabras I	80	86-00	32
		Triángulo I	100	96-00	43
		Triángulo II	40	43-00	24
	Crucero	Toche I	100	98-00	38
	Sta	Toche II	80	80-00	36
	María	Toche III	20	20-00	5
		Borreguito	25	13-50	5
	Estanzuela	Presita IV	33	33-00	17
		Viboras I	40	40-00	21
		Viboras II	35	35-00	10
Bellavista	Sta Cruz	La Finaja	50	19-20	12
	TOTAL	72 UNIDADES	2 841	2393-00	805

1.8.3 TENENCIA DE LA TIERRA POR FUENTE DE APROVECHAMIENTO.-

MUNICIPIO	NOMBRE APROVECHAMIENTO	EJIDO	SUP. HA.
Ameca	P. de la Vega	Los Pocitos	396-30
		Puerta de la Vega	441-25
		Sn Antonio Matute	913-20
		El Cabezón	453-75
		La Esperanza	379-10
		Labor de Solis	268-90
		Caimanero	743-85
		San Ignacio	223-00
	Ameca	393-40	
		T O T A L	4 212-75
Sn Martín Hidalgo		Buenavista	1 015-55
		Labor de Medina	112-10
		Trapiche de Labra	534-35
		El Salitre	1 028-15
		T O T A L	2 690-15
Cocula		Camichines	264-55
		Agua Caliente	273-45
		T O T A L	538-00
Teuchitlán		La Vega	167-20
		La Veguita	48-65
		T O T A L	217-85
Ameca		Peq. Propiedad	606-35
		T O T A L	606-35
		TOTAL GENERAL	8 265-10 =====

San Martín Hidalgo	P. Ojo de Agua	Tepehuaje Los Guerrero	661-00
		T O T A L	661-00
	P. Pedro Virgen	Tepehuaje	151-00
		T O T A L	151-00
	P. La Troje	El Salitre	146-00
		T O T A L	146-00
	P. El Capulín	El Salitre	54-00
		T O T A L	54-00
	P. Hta Arrumbada	Buenavista	10-50
		T O T A L	10-50
	P. Cordovaneros	S.I. Palo Verde	45-00
		T O T A L	45-00
		TOTAL MUNICIPIO	1 067-50 =====
Ameca	P. Sn Ignacio	Sn Ignacio	154-00
		T O T A L	154-00
	P. Tochincalco	El Cabezón	45-00
		T O T A L	45-00
	P. El Texcalame	Texcalame	99-31
		El Sabino	268-72
		Peq. Propiedad	119-97
		T O T A L	488-00
	Bajo Rio Ameca	Varios	1 130-55
		T O T A L	1 130-55
		TOTAL MUNICIPIO	1 817-55 =====

1.9 INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA.-

1.9.1 CANALES.-

a) UNIDAD DE RIEGO DE AMECA: Para lograr la distribución del agua esta Unidad cuenta con 2 canales principales los cuales tienen una longitud de 45.888 Km. de los que 44.38 están revestidos.

Los canales laterales y sublaterales tienen una longitud de 78.468 Km. de los cuales 58.522 están revestidos faltando de revestirse 20.721 Km.

De lo anterior se concluye que de 125.123 Km. de canales 102.902 están revestidos equivaliendo al 82% del total de la Unidad.

La capacidad de la obra de toma es de $10.0 \text{ M}^3/\text{seg.}$ y la de los canales principales es $9.1 \text{ M}^3/\text{seg.}$

b) UNIDAD PRESA OJO DE AGUA: Cuenta con un total de 15 Km. de canal estando totalmente revestidos.

c) UNIDAD PEDRO VIRGEN: tiene 2.5 Km. de canales totalmente revestidos cubriendo de la superficie regable.

d) UNIDAD LA TROJE: Cuenta con 2.1 Km. de canal de los que 1.8 Km. están en tierra sin revestimiento.

e) UNIDAD EL CAPULIN: La red de canales de esta Unidad

está totalmente en tierra y suman una longitud de 1.15 Km.

f) UNIDAD HUERTA ARRUMBADA: tiene un total 1.2 Km. de canales de los que solo faltan por revestir 0.4 Km.

g) UNIDAD SAN IGNACIO: Esta Unidad cuenta con 3.5 Km. de canales los cuales están totalmente sin revestimiento.

h) UNIDAD TOCHINCALCO: De los 2.5 Km. de canal con que cuenta estan sin revestir.

i) UNIDAD TEXCALAME: Cuenta con 22.925 Km. de canal de los que se encuentran revestidos 10.326 Km.

j) BAJO RIO AMECA: Este Sistema de riego cuenta con 40 Km. de canales, todos en tierra. Se alimenta de derivaciones directas del río Ameca a través de represas rústicas que se construyen dentro de su lecho en el periodo de estiaje y así elevan el tirante del agua hasta alcanzar la entrada a los canales.

k) POZOS PROFUNDOS: Del inventario de 72 Unidades de Riego, actualmente se está trabajando en revestimiento con canaleta en la unidades que se destinan al cultivo de caña y que son financiadas por el Ingenio sobre todo en las enclavadas en el sector ejidal. Siendo muy poca la importancia que se le dá a esta acción a pesar de los altos costos de operación de la Unidades con esta sistema.

INVENTARIO DE CANALES DE LA UNIDAD DE RIEGO DE AMECA

N O M B R E	LUNGITUD KM.
C.P. M. Derecho	23.028
C.Lateral 1+122	5.957
C.Lateral 5+135	1.000
C.Lateral 7+537	2.200
C.Lateral 12+752	1.061
C.Lateral 14+800	3.800
C.Sublateral 0+030	1.400
C.Sublateral 2+823	1.150
C.Lateral 19+381	2.800
C.Sublateral 0+430	1.600
C.Lateral 21+234	1.040
C.P. M. Izquierdo	22.860
C.Lateral 1+050	20.336
C.Sublateral 9+809	1.080
C.Sublateral 13+500	2.240
C.Sublateral 13+800	3.819
C.Sublateral 15+050	1.235
C.Sublateral 16+341	3.528
C.Lateral 1+956	1.300
C.Sublateral 1+300	0.900
C.Lateral 3+500	3.000
C.Lateral 7+142	5.000
C.Lateral 7+302	2.742
C.Lateral 10+100	7.490
C.Lateral 14+538	2.700
C.Lateral 16+534	0.890
C.Sublateral 0+658	0.200
T O T A L	124.356

1.9.2 DRENES.-

UNIDAD DE RIEGO AMECA.- La red de drenaje del sistema de riego de esta Unidad está conformada por 46 drenes cuya longitud global es de 100.125 Km. Cabe señalar que parte de la zona de abastecimiento es cruzada por los drenes Río San

Martín y Río Cocula, los que en conjunto con la red descrita y el gran dren colector que el Río Ameca, forman el Sistema de Drenaje del área de influencia del Ingenio San Francisco Ameca.

INVENTARIO DE DRENES

N O M B R E	LONGITUD KM.
Dren Principal Río Ameca	23.000
Dren Garzas	6.318
Dren Zapote	0.520
Dren Cajones	1.280
Dren Higuera	2.572
Dren Hornos	1.345
Dren Arenas	1.480
Dren Guayabo	6.600
Dren San Antonio	0.780
Dren Colomos	2.000
Dren Estafiate	1.530
Dren Corralejo	0.749
Dren Caimanero	5.372
Dren Lirios	2.219
Dren Barrancas	0.850
Dren San Ignacio	2.440
Dren Buenos Aries	1.660
Dren Buenavista	2.525
Dren Tinajas	1.370
Dren Trapiche	1.600
Dren Camichines	10.382
Dren Agua Caliente	2.348
Dren Triángulo	1.250
Dren Coyote	1.700
Dren Salitre	3.080
Dren Laguna Redonda	2.120
Dren Hembrillas	5.100
Dren Palomar	3.540
Dren Pocitos	2.280
Dren Palo Seco	4.055
Dren Saúz	3.520
Dren Cuyonque	1.080
Dren Martinica	0.440
Dren Guásima	0.300
Dren Pantano	1.500
Dren Río Viejo	1.300

NUMBRE	LONGITUD KM.
Dren Las Animas	1.500
Dren Los Herreras	2.000
Dren Las Burras	0.800
Dren La Vega	0.800
Dren Vergel	2.000
Dren Las Ranas	1.000
Dren Sta. Maria	1.380
Dren Jaral	1.466
Dren Lomas	0.454
Dren Rio Cocula	9.300
Dren Rio San Martin	3.520

T O T A L	135.945
	=====

C A P I T U L O I I

SITUACION ACTUAL DEL CAMPO CAÑERO

II.1. ANTECEDENTES DE PRODUCCION.- En las 8 zafras que preceden a la recientemente concluida (1991/92), el campo cañero observa en general una tendencia a incrementar la superficie en cultivo, no obstante su crecimiento en altibajos; esta última situación también se refleja en los rendimientos unitarios.

Es coincidente, que los años en los que registra una baja precipitación pluvial o mala distribución de la misma, y/o daños en la caña por baja de temperatura, los rendimientos de campo se ven mermados, ya sea en la zafra en desarrollo o en la del año siguiente, según el caso.

A continuación se presenta en resumen, el desarrollo que el campo cañero ha venido observando en las citadas 8 zafras, y en forma detalla en el Cuadro No. 1

ZAFRA	SUPERFICIE (HA.)	TOTAL	COSECHABLE	PROMEDIO
	TOTAL EN CULTIVO	TOTAL COSECHABLE	(TON)	(TON/HA)
83/84	8 551-00	6 838-00	510,579.01	74.7
84/85	9 536-00	7 236-00	521,884.01	72.1
85/86	9 088-00	7 578-00	541,813.01	71.5
86/87	8 382-00	7 029-00	590,268.01	84.0
87/88	8 460-00	7 280-00	564,461.01	77.5
88/89	9 740-00	7 954-00	568,239.01	71.4
89/90	9 829-00	8 278-00	622,683.01	75.2
90/91	9 457-00	8 294-00	700,924.01	84.5

11.1.1 ZAFRA 1991/92.- En la zafra recientemente concluida, se sostuvo la tendencia a incrementar la superficie (9,915-00 ha. programadas), aunque no se logró la meta debido a factores climáticos (lluvias abundantes durante el mes de Enero de 1992), que repercutieron en el programa de siembras, cerrando la superficie total en cultivo en 9,081-00 ha.

Así mismo y por consecuencia el rendimiento promedio por hectárea se bajó con respecto a la zafra inmediata anterior en el Cuadro 1 se detalla la información de campo y a continuación en forma resumida:

ZAFRA	SUP.TOTAL EN CULTIVO (HA)	SUP.TOTAL COSECHABLE (HA)	PRODUC. TOTAL COSECHABLE (TON)	REND.PROM. COSECHABLE (TON/HA)
1991/92	9 081-00	8 135-00	667,225.01	82.0

Para la presente zafra, se registraron un total de 3,057 abastecedores, de los cuales 2,862 son ejidatarios y 195 son pequeños propietarios.

II.2. INFRAESTRUCTURA AGROINDUSTRIAL

II.2.1 CAPACIDAD INSTALADA.- Para el desarrollo de la zafra mencionada con anterioridad, se disponían en fábrica de una capacidad de molienda de 212 toneladas de caña por hora.

II.2.2 CAPACIDAD UTILIZADA.- Después de transcurrida la zafra, se computó una molienda real de 203.0 Ton. de caña por hora; inferior en 9.0 Ton. por hora a la originalmente calculada. La presencia de lluvias intensas durante el mes de

Enero propició que se paralizara la molienda aproximadamente durante treinta días, teniéndose que alargar el periodo de zafra y por ende quedando en campo cañas paradas (diferidas).

11.2.3 DEFICIT DE MATERIA PRIMA.- La molienda de caña propia obtenida al final de la cosecha, comparativamente al estimado de producción, representa para la zafra en cuestión, un déficit de materia prima de 151,926.0 Ton, las cuales quedaron en pie; y en función de la capacidad de molienda registrada un déficit superior a las 50,000.0 Ton. En el Cuadro No. 2 se consigna en forma detallada, el programa a desarrollar en las próximas 4 zafras.

11.3 ASISTENCIA TECNICA.-

La asesoría técnica requerida por los cañicultores, y que versó en forma principal sobre el control de madurez, organización para la cosecha, operación de zafra, siembras, cultivos, dosificación y aplicación de agroquímicos, selección de semilleros, operación y mantenimiento de equipos de bombeo, construcción de obras de infraestructura de riego, administración, crédito, etc. fué hasta cierto punto proporcionada por el personal técnico con que cuenta el Ingenio y de los propios cañeros.

II.2. VARIETADES DE CAÑA EN CULTIVO.-

Desde hace varios años el campo cañero de la zona de abastecimiento se encuentra dominado principalmente por dos variedades: la L-6014 y la Mex57-473, ocupando actualmente el 86.7% de la superficie destinada a este cultivo y el 13.3% restante lo ocupan otras variedades que están en proceso de erradicación ó en vías de desarrollo.

Para la zafra 91/92 la variedad L-6014 ocupó 5,699-60 ha. que representan al 68.55% de la superficie cultivable, siguiéndole en importancia la Mex57-473 con 1,508-85 ha y el 18.15% como se muestra en el Cuadro 3

CENSO DE VARIETADES DE LA CAÑA EN CULTIVO
ZAFRA 1991/92

Cuadro No. 3

VARIETADES	SUPERFICIE Ha.						TOTAL	%
	PLANTA	SOCA	RESOCA 1	RESOCA 2	RESOCA 3			
L-60-14	645.65	1,139.90	1,429.050	676.55	1,808.45	5,699.60	68.54	
Mex.57-473	191.40	236.95	149.350	111.95	819.00	1,508.85	18.15	
Mex.65-1413		2.20	33.450	80.95	423.55	540.15	6.50	
Mex.69-290	230.60	82.70	53.050	15.60	6.15	388.10	4.67	
VARIAS	3.50	14.50	4.800	4.00	34.10	60.90	0.73	
C.P. 72-2086	29.25	19.85	1.500			50.60	0.61	
Mex.58-1485					34.45	34.45	0.41	
Mex.80-1410	16.35	11.20		1.20		28.75	0.35	
C.P. 74-2305	2.70	1.00				3.70	0.04	
TOTAL	1,119.45	1,508.30	1,671.40	890.25	3,125.70	8,315.10	100.00	

Debido a la susceptibilidad de la variedad L-6014 a las enfermedades de la Roya y al Carbón de la Espiga, que ha significado una verdadera amenaza para la Industria Azucarera, a partir de la zafra 1981/82 se inició el incremento de la superficie cultivada con la variedad Mex57-473, la cual es resistente a las citadas enfermedades.

Se cuenta actualmente con otras variedades prometedoras que compiten con la mencionada con anterioridad y que la superan en algunos aspectos, siendo éstas la Mex.65-1413 y Mex.69-290.

II.5 LABORES AGRICOLAS.

II.5.1 PREPARACION DE SUELOS.- La preparación del suelo para la siembra, por lo general se efectúa correctamente, existiendo la maquinaria adecuada, suficiente y disponible. Las labores que normalmente se efectúan se consignan en el Cuadro No. 4 (se anexa).

II.5.2 SIEMBRAS.- Normalmente se efectúan dos tipos de siembra, la manual y la mecánica, siendo esta última forma como se siembra la mayor superficie, conllevando con ello la finalidad de preparar el campo para una óptima mecanización. El periodo de siembra, se desarrolla normalmente entre los meses de Diciembre a Febrero.

En esta zafra se sembraron 1119-45 ha. ocupando la variedad L-6014 la mayor superficie. En el Cuadro No. 5 se consigna la superficie y las variedades establecidas.

II.5.3 LABORES DE CULTIVO.- Descostres, cultivos, limpias y aporques, quedan comprendidos dentro de este renglón; este tipo de labores se efectúan en forma manual, con tracción animal y mecánica, desarrollándose con posteridad a la siembra y hasta el momento del cierre del surco. En el Cuadro No. 4 se describen estas labores en forma detallada.

II.5.4 FERTILIZACION.- La fertilización es efectuada en el cien por ciento de la superficie en cultivo, a base de compuestos nitrogenados, fosfóricos y potásicos. Desarrollándose una primera aplicación de 500 Kg. de la fórmula 17-17-17 y una segunda con 500 Kg. de Urea, para el caso de plantas. Para las socas y resocas se efectúan también dos aplicaciones de fertilizantes nitrogenados, la primero con 450 Kg. de Urea y la segunda con 450 Kg. de Sulfato de Amonio. Para su aplicación, se emplea maquinaria principalmente, pero también se hace en forma manual. La época de aplicación queda comprendida desde la siembra o cosecha, y hasta los cinco meses anteriores a la siguiente cosecha.

II.5.5 APLICACION DE INSUMOS.- Otros insumos que se utilizan en el cultivo de la caña de azúcar son los siguientes:

-Insecticida para el control de plagas rizófagas, el cual se aplica al fondo del surco en el caso de las plantas. La dosis es de 20 Kg./ha. y se emplean productos cuya concentración es al 5% y en forma granulada (Tantor).

-Insecticidas para el control del gusano barrenador de la caña y defoliadores, utilizándose comunmente el ingrediente activo Monocrotofos, en dosis de un litro por hectárea. La superficie tratada, principalmente de socas y resocas, es inferior a las 2,000-00 ha en total.

-Herbicidas para el control de malezas, constituyendo el programa una de las labores más difíciles de ejecutar, ya que la lluvia, el suelo, el lapso de ejecución y el factor humano, se convierten en serias limitantes para una rápida y efectiva operación. Normalmente su aplicación es ejecutada en forma manual; utilizándose productos y formulaciones, dependiendo del tipo de maleza a controlar y de la textura de los suelos, presentando los mas usuales a continuación:

Ingrediente Activo	Dosis/ha.
Diuron	2.5 Kg.
2,4-D	1.0 Lts.
Surfactante	0.5 Lts.

Ingrediente Activo	Dosis/ha.
Ametrina + Acido 2,4-D	5.0 Lts.
Surfactante	0.5 Lts.
Ametrina + Atrazina	3.0 Kgs.
39.2 37.5	
Ametrina + Atrazina	3.0 Kgs.
2,4-D	0.5 Lts.
Surfactante	0.5 Lts.

Del vehiculo para su distribución (agua), se utilizan de 200 a 400 Lts/ha, dependiendo de la densidad de población de la maleza y del grado de desarrollo.

La época de aplicación se prolonga por un máximo de tres semanas y se inicia en el momento en que el suelo por efecto de la lluvia, adquiere un grado de humedad óptimo, para que trabajen bien estos productos.

Normalmente la superficie tratada con herbicidas, fluctúa entre los 70 y 80% del área total en cultivo; situación normal, considerando que las plantas sembradas al principio de la temporada y las socas y resocas cosechadas al inicio de la zafra, en la actualidad, ya cerraron surco y se encuentran sombreando el suelo.

II.5.6 CEBOS ENVENENADOS.- La aplicación de cebos envenenados para el control de la rata de campo, es la única comapaña que se desarrolla en forma masiva para el control de

plagas. Se aplica en el 100% de la superficie cultivada y en forma sistemática. El producto empleado es elaborado a base de Fosfuro de Zinc como ingrediente activo, aplicándose al voleo en dosis de 2 Kg./ha.

II.6 COSECHA.-

En la reciente zafra, se industrializó un total de 515,299.0 Ton. de caña propia levantadas en una superficie de 5,951-00 ha, lo que arroja un promedio industrializable de 86.6 Ton./ha, para ello, se organizó la cosecha en 9 frentes de corte, 1.125 por zona, y se dispuso de un equipo integrado por 799 cortadores, 107 camiones fleteros y 19 alzadoras de caña. El desarrollo de de la zafra se efectuó en el periodo comprendido del 26 de Diciembre de 1991 al 17 de Junio de 1992. Se produjeron 56,090.4 Ton. de azúcar, con rendimiento de fábrica de 10.885%, lo que permite calcular una producción de azúcar de 9.43 Ton/Ha.

II.7 FINANCIAMIENTO.-

El financiamiento al cultivo de la caña de azúcar es otorgado por la Financiera Nacional Azucarera, S.A. y se canaliza en dos grandes líneas:

-Crédito de Avío; cubre las necesidades crediticias de las labores de preparación del suelo, siembras, labores culturales, insumos y administración; su recuperación al final del primer año, para el caso de plantas, se concreta a recuperar el 60% del crédito; en el segundo año, en el caso de las socas, se recupera el 25% del crédito otorgado a las plantas y el total del crédito de las socas, para el tercer año ya en el ciclo de resoca, se recupera el 15% del crédito restante del ciclo de plantas, más el crédito total otorgado a las resocas.

-Crédito Refaccionario.- Esta otra línea de crédito, se otorga para el equipamiento y electrificación de pozos profundos, así como para la ejecución de obras de infraestructura de riego. Su recuperación se circunscribe a un convenio previamente establecido.

Así mismo, los cañicultores cuentan con financiamiento para la adquisición de equipo de cosecha, maquinaria agrícola y camiones, el cual es otorgado por la propia Financiera Nacional Azucarera, S.A.

II.8 ORGANIZACION DE PRODUCTORES.-

Los abastecedores de caña del Ingenio San Francisco (Fomento Azucarero del Centro, S.A.), están organizados en

dos grandes sectores: El Ejidal, que en esta zona constituye la Unión Local de Productores de Caña de Azúcar, y ésta a su vez, filial de la Confederación Estatal, mismas que a nivel nacional constituyen la Confederación Nacional y el de Pequeños Propietarios, que localmente constituyen la Asociación Local de Pequeños Propietarios Productores de Caña, y como en el caso anterior, con su Confederación a nivel Estatal y Nacional.

Existen dentro de estos grandes sectores, pequeños grupos organizados y por aquellos, para la adquisición de maquinaria agrícola, de cosecha, camiones y equipos de bombeo.

BIBLIOTECA DE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA

C A P I T U L O III
PROBLEMATICA DE LA ZONA CARERA.

III.1 ZONA DE ABASTECIMIENTO.-

III.1.1 LIMITES O COLINDANCIAS.- La zona de abastecimiento limita al norte con la Sierra de Ameca, al Sur con los municipios de San Martín Hidalgo y Cocula, al Este con los municipios de Teuchitlán y Tala y al Oeste con el municipio de Etzatlan; la mayor parte de la zona se ubica en el Valle de Ameca, sobre las márgenes del Río del mismo nombre.

III.1.2 COMPACTACION.- Tomando como centro el Ingenio, el área cultivada con caña y que abastece al Ingenio se extiende a una distancia de 6 Km. al Norte, 23 Km. al Sur, 17 Km. al Oriente y 27 Km. al Poniente.

III.1.3 POSIBILIDADES DE EXPANSION.- Desde hace varios años se ha venido extendiendo el área cultivable hacia la parte Sur, obligado por la cancelación de áreas contratadas en la zona de riego de Ameca las cuales por falta de prácticas de Conservación y Manejo del suelo se han vuelto poco productivas. Además de las necesidades de ampliación de área de cultivo para cubrir la demanda de materia prima requerida

por la planta. La zona a la cual se ha venido extendiendo cuenta con buena calidad de suelos siendo muy viable aunque desafortunadamente requiere de fuertes inversiones para la perforación y equipamiento de pozos profundos y proporcionar el riego, lo que exige un control estricto en la expedición de permisos para aprovechar aguas del subsuelo a fin de no sobre-explotar los mantos acuíferos, protegiendo los que ya están en operación.

III.1.4 TRASLAPE.- Por la parte Sur de la zona a 13 Km. de distancia del Ingenio, el área de abastecimiento se traslapa con la del Ingenio de Bellavista (Ejido Sta. Cruz de la Flores), ocurriendo lo mismo en la parte Sureste a 13 Km. con el Ejido El Salitre, y sobre el mismo rumbo a 23 Km. con los Ejidos San Isidro Palo Verde, Cocula, Camichines y San Nicolás.

III.2 DESARROLLO DEL CULTIVO.

III.2.1 INVESTIGACION Y ASISTENCIA TECNICA.- Este aspecto hasta 1990 se dió si nó de manera óptima, si de manera satisfactoria, estando a cargo del I.M.P.A. el cual contaba con un Centro de Investigación dentro del área de abastecimiento, y en el que se llevaron a cabo estudios sobre

variedades y fertilización, algunas técnica de riego, así como evaluación de prácticas de cultivo tendientes a incrementar la Producción y Productividad.

Desafortunadamente el I.M.P.A. desaparece, quedando interrumpidos los trabajos de investigación, correspondiéndole a los empresarios del azúcar reanudar y continuar con las actividades de investigación que tradicionalmente venía realizando el Gobierno Federal a través del Intituto con parte del mismo personal pero ahora contratado por la empresa la cual dirige sus líneas de investigación dando prioridad a los siguientes rubros:

- a) Nuevas variedades adecuadas a tipos de suelos (prioritario).
- b) Labores de manejo en la preparación y desarrollo del cultivo.
- c) Dosis de fertilización.
- d) Técnicas de riego.
- e) Distancia de siembra.
- f) Combate de plagas y enfermedades por métodos químicos, físicos y biológicos.
- g) Mejoradores de suelo.

Además es de considerarse recomendable que la actividad de investigación no se desarrolle en una misma área

siempre, sino que deberá llevarse a diferentes lugares del área de influencia lo cual permita extrapolar resultados para delimitar con mayor precisión las áreas donde tendrá aplicación el componente evaluado.

En cuanto a la Asistencia Técnica, la que tradicionalmente es proporcionada por personal contratado por el Ingenio, no ha sido eficiente, dado que dicho personal se dedica la mayor parte del tiempo a vigilar el buen uso de los recursos económicos que a través de Líneas de Crédito el Ingenio proporciona al productor, siendo muy pocas las aportaciones en orientaciones técnicas que permitan al productor elevar su producción y productividad procurando mantener ó elevar el potencial de los suelos.

Por lo anterior es necesario que también en este Sector Productivo se libere la Asistencia Técnica para que a través de las Organizaciones de Productores sea contratado el personal que le brinde un servicio más acorde con sus necesidades y que quede íntimamente ligado al proceso de investigación para así agilizar el proceso de adopción de nuevas tecnologías, dando una mayor atención a la introducción de nuevas variedades en la que se presenta un marcado rezago; y una necesidad apremiante.

La difusión de resultados obtenidos en la investigación deberá darse de manera abierta a todos los técnicos de la agronomía, quienes a su vez deberán implementar las estrategias para que se haga del conocimiento y adopción por parte del productor, quien debe de manera permanente involucrarse tanto en los procesos de investigación y asesoría dando a conocer sus necesidades desde el punto de vista técnico y económico.

La incorporación del productor en la planeación y operación de los programas anuales de siembra y zafra se ha venido dando a través de los Comités Cañeros, los cuales están en manos del personal que ejecuta las órdenes del departamento técnico, quienes por su número son insuficientes para atender y vigilar el desarrollo y buen funcionamiento de las prácticas y labores del cultivo.

III.2.2 PREPARACION DE SUELOS.- Un gran porcentaje de los suelos comprendidos en la zona de influencia, son de fácil laboreo, sin embargo; existe una proporción considerable de suelos en los que predominan las arcillas, los cuales presentan serias dificultades para su preparación dada su capacidad de retención de humedad misma que debe observarse para que al momento oportuno se realicen las labores de preparación. Además de la textura pesada muchos de

esos suelos en su perfil entre los 25 y 30 cm. de profundidad presentan una capa compactada (piso de arado) que limita el desarrollo radicular del cultivo, así como también la capacidad de drenaje interno del suelo aunándose a esto la presencia de pequeñas depresiones y elevaciones que reducen notablemente la calidad del riego y consecuentemente afectan el desarrollo normal del cultivo.

Las labores de preparación deben estar encaminadas a proporcionar las condiciones óptimas para la siembra y desarrollo del cultivo de la caña, por lo que se considera necesario establecer la práctica de subsoleo a una profundidad mínima de 50 cm., para lo cual se requieren tractores con la potencia necesaria para efectuar adecuadamente dicha práctica para romper la capa compactada y eficientar el drenaje interno. Además de esta práctica también es necesario generalizar la de nivelación a paso de Land-Plane y así eliminar las irregularidades en la microtopografía del terreno evitando encharcamientos y áreas resacas lo que eficientaría y facilitaría el uso y manejo del agua de riego.

Una mala preparación origina fallas en la germinación, tanto por excesos de humedad o falta de la misma, originando también irregularidad entre distancias del camellón dificultándose las labores mecánicas de siembras, cultivos y

cosechas, así como pérdidas de tiempo en riegos y volúmenes de agua.

A fin de que las labores de preparación brinden un resultado adecuado, deberá realizarse cada práctica conforme a tiempo requerido para realizar cada labor y dependerá del contenido de humedad del suelo, determinándose para cada tipo de suelo el número de pasos requeridos para lograr el objetivo.

III.2.3 VARIETADES.- Es en este rubro en el que se requiere mas dinamismo en investigación para la introducción y establecimiento de nuevas variedades, ya que desde hace varios años en el campo cañero han venido predominando 2 variedades; la L-6014 y la Mex.57-473 que ocupan el 86.7% del área y el 13.3% restante lo ocupan otras variedades en proceso de desarrollo ó eliminación.

La variedad L-6014 es la que actualmente ocupa más superficie debido a su rusticidad, aspecto que le permite adaptarse a la condiciones ecológicas más difíciles de la zona, pero ésta es muy susceptible a las enfermedades como son la Roya y el Carbón de la Espiga, siendo necesario sustituir la a la brevedad posible por otras variedades que se adapten a la región, ya que la variedad Mex.57-473 aún cuando presenta características de resistencia hacia dichas

enfermedades es mas exigente y cuanto a tipos de suelos, por lo que no se puede extender hacia toda la zona.

Actualmente el área de investigación del Ingenio tiene en fase de observación alrededor de 70 variedades, las que necesariamente tienen que pasar por un periodo de estudio para determinar su adaptabilidad y así determinar si es factible ó no su propagación.

III.2.4 SIEMBRA.- En la zona de influencia del Ingenio, las siembras se realizan durante el periodo seco, no manejándose cañas de ciclo largo (quedadas), ni siembras de gran cultura (siembras en los meses de Julio, Agosto y Septiembre), debido a los antecedentes de siniestros originados por heladas en años anteriores.

La estructura de siembras por meses se concentra en un 85% de Enero a Mayo y un 15% de Octubre a Diciembre, siendo los meses de mayor ejecución, Enero, Febrero y Marzo con el 83% del total. Esta estructura de siembras, sin llevar a la cosecha cañas quedadas, no permite siquiera una edad promedio de 12 meses al momento del corte, siendo que es un elemento básico que se refleja en rendimiento en campo y en el contenido de sacarosa en los jugos.

La superficie de nuevas siembras anualmente ha sido

muy variable, llegando a alcanzar una cifra máxima de 2,413 ha en el ciclo 82/83, observándose una gran dificultad de elevar la superficie de siembra por encima de las 2,500-00 ha, ya que el período para ejecutar esta labor coincide con el zafra, siendo insuficiente la fuerza de trabajo para enfrentar ambas actividades.

En lo concerniente a siembras perdidas también es muy variable y van desde el 11.9% en la campaña 81/82 hasta el 0.0% en las campañas 89/90 y 90/91, añadiendo a lo anterior que un alto porcentaje del área sembrada se demuele en los primeros años de vida.

La calidad de la siembra en muchos aspectos es deficiente, entre los que resaltan:

-La no utilización de semilla procedente de Bancos Certificados con edades inferiores a los 10 meses.

-El período entre corte, siembra y tape de la semilla, es generalmente muy prolongado, en ocasiones el tape de la semilla es muy grueso, además de que el índice de afectación por plagas de la semilla es muy alto, sobre todo de gusano barrenador.

-En lo referente a Riego de Asiento, no se realiza en muchas ocasiones y el pique o troceado de la semilla se realiza en

el surco no garantizándose el tamaño adecuado.

-No se fertiliza al momento de la siembra y el ancho del surco es variable desde 1.10 a 1.40 Mts.

Muchos de estos aspectos deficientes quedan encubiertos por las cantidades de semillas que se utilizan y que son del orden de las 16.0 Ton./ha. no obstante lo anterior, se refleja un bajo porcentaje de población que generalmente es del 70%, no practicándose la resiembra como una labor sistemática para mejorarla.

Por lo anterior se considera como una tarea fundamental, elevar la calidad y atención técnica en el proceso de la siembra, realizando cada una de las labores en el momento oportuno a fin de lograr incrementar los rendimientos.

III.2.5 LABORES DE CULTIVO.- El cultivo a cañas nuevas se realiza con el objeto de eliminar las costras que se forman después del riego y así facilitar la emergencia la plántula, a la vez que se eliminan las malezas presentes en esta etapa. Esta labor se realiza con arado, de vertederas pequeñas accionadas con tracción animal, siendo las más usual; pudiéndose utilizar otro tipo de rejas con grades múltiples. En promedio se le dan 2.5 cultivos a cañas

plantas, de las cuales 1.1 son mecanizadas y 1.4 son con tracción animal, lo que nos muestra aún bajo grado de mecanización.

El cultivo a retoños se realiza con el objetivo de aflojar el suelo disminuyendo con esto la compactación, a la vez que se eliminan las raíces viejas y malas hierbas. Esta actividad se realiza con subsoleadores en el caso de que la labor se haga mecánicamente, y cuando es con tracción animal se efectúa con implemento de reja. Esta labor comúnmente se realiza en forma mecanizada en el 68% del área y en promedio de dan 1.7 pasos de cultivadora.

III.2.6 FERTILIZACION.- La dosis de fertilización utilizada en la región se dá de manera generalizada, siendo la misma para todas las condiciones de cepas, rendimientos y tipos de suelos. La dosis actualmente aplicada es la 315-85-85 (para plantillas) que de acuerdo a las producción obtenidas significan índices por tonelada de caña de 3.75 Kg. de N, 1.01 Kg. de P_2O_5 y 1.01 Kg. de K_2O , existiendo valores extremos de hasta 4.5 Kg./Ton. de N. Los valores de extracción de N-P-K, por tonelada de caña producida reportan internacionalmente por diversos investigadores para el caso de Nitrógeno de 1.8 Kg./Ton., 0.72 Kg./Ton. de Fósforo y 2.16 Kg./Ton. de Potasio, que comparativamente con las dosis utilizadas, se observa un excesivo abuso en la fertilización

nitrogena y fosfatada y una deficiencia en la de fertilizantes potásicos, además se observa un notable desbalance entre las aplicaciones de Nitrógeno y Potasio.

Segun estudios realizados por el IMPA en este aspecto y que datan del año 1973, se obtuvo como resultado de la investigación que la dosis óptima económica en lo referente al elemento Nitrógeno era de 150 Kg/ha. para los suelos grises, no habiendo datos para los otros tipos de suelo. En lo referente a la aplicación de fertilizantes fosforados y potásicos no se obtuvo diferencia significativa, aún cuando si existieron ligeros incrementos con el uso del Potasio.

En la práctica se ha observado respuesta a las aplicaciones de Fósforo y Potasio en el caso de Cañas Socas y Resocas, solo que por parte de la empresa únicamente son ministrados productos comerciales que los contienen para fertilizar las cañas plantas.

En términos agroquímicos no se puede analizar este problema como una simple operación matemática, ya que se ponen en juego muchos factores que pueden hacer lógica la aplicación actual.

Los datos anteriores sirven para cuestionar si se está aplicando en exceso ó deficientemente determinados nutrientes

y para analizar los niveles de pérdida que se pueden estar originando por las condiciones propias de la zona y los métodos actuales de aplicación.

La forma tradicional como se viene realizando esta labor es que para las cañas nuevas y retoños la fertilización se hace en forma superficial cuando comienzan las lluvias, salvo un 30% de los retoños que se benefician con maquinaria y lo entierran.

El Nitrógeno se aplica como norma en el mes de Julio prolongándose en algunos casos al mes de Agosto.

III.2.7 EL AGUA DE RIEGO.- Se puede considerar de manera general que la calidad de agua de riego que proviene del subsuelo (pozos profundos) es buena para uso agrícola mas no en el caso de la proveniente de los almacenamientos lo que en su mayoría se ven contaminados por descargas de aguas negras y desechos industriales en las fuentes de alimentación y que se concentran en las presas. El caso mas agudo que se presenta es el de la Presa de la Vega originado por las aportaciones del Río Salado y las descargas de desechos del ingenio de Tala principalmente, ésto aunado al mal uso y manejo del agua viene deteriorando el potencial productivo de los suelos.

III.2.8 RIEGOS.- El buen uso y manejo del agua son factores decisivos en cuanto al aprovechamiento del recurso, producción y productividad, por lo que es conveniente mencionar que en la Unidad de Riego de Ameca a pesar de contar con una red de canales revestidos en un 82%, estructuras aforadoras, integridad territorial del sistema, etc., no obstante presenta limitantes que ejercen una acción negativa en cuanto a su aprovechamiento; sobresaliendo los siguientes factores.

-La Conservación de la red de canales en cuanto a limpias y deshierbes así como en la extracción de maleza acuática es deficiente.

-El uso y manejo del agua tanto por el personal encargado de la distribución como el usuario que riega es deficiente, lo que origina grandes desperdicios de agua ya que se utiliza una lámina de riego muy alta en las áreas más cercanas a la Obra de Toma mientras en las secciones de riego más retiradas es insuficiente.

-La mixtificación de cultivos hace que no se practiquen cálculos particulares de consumo y necesidades de agua, supeditándose la caña a las demandas específicas de otros cultivos ó del propietario de la parcela, lo cual generaliza la calidad del riego, no dándose entonces una correcta

economía del agua.

-La red de riego a nivel parcelario es nula y donde existe es deficiente, ya que tanto la dirección de surcada así como longitud de surcos y localización de regaderas en su mayoría de los predios es inadecuada y se hace por costumbrismo, provocando láminas muy fuertes al inicio de los riegos.

-El empareje ó nivelación de terrenos se ha venido haciendo a ojo y con el uso de motoconformadora por lo que resulta un trabajo inadecuado y de mala calidad, además que no se dá como una labor generalizada dentro del proceso de preparación de suelos para darle uniformidad al terreno.

-Los trabajos realizados por el entonces departamento de IDRYD para determinar láminas a intervalos de riego no tuvieron la difusión suficiente ni la representatividad para su aplicación en función de las características físicas y químicas de los suelos y que actualmente es entre otras una de las causas de la presencia de salinidad y sodicidad en los suelos de la región.

Por lo anterior se concluye que el sistema de riego de la Presa de la Vega trabaja a un 56% de eficiencia, aspecto que representa una pérdida considerable en lo volúmenes de agua utilizados. (Dato obtenido de los informes de Distribución de Aguas).

III.2.8.1. VOLUMENES DISPONIBLES.- Los volúmenes disponibles en el área de abastecimiento en lo referente a almacenamientos asciende a la cantidad de 60,135.0 MM³, respecto a los pozos profundos se dispone un gasto de 2,841 l.p.s. y se tiene el aprovechamiento de las aguas residuales de la Presa de la Vega en el sistema denominado Bajo Rio Ameca, cuyos volúmenes disponibles son variables de acuerdo a la época del año.

III.2.8.2 USO CONSUNTIVO.- Se define como la cantidad de agua requerida por las plantas, para nacer, desarrollarse y producir económicamente.

El uso consuntivo está constituido por el agua que transpiran las plantas a través de las hojas, el agua se evapora directamente del suelo y el agua que constituye los tejidos de las plantas. En virtud de que los dos primeros componentes constituyen casi el 99% del uso consuntivo es común y además correcto mencionar el término evapotranspiración real al mencionar al uso consuntivo.

Los factores fundamentales que influyen para que el uso consuntivo tenga un determinado valor son:

-El clima (temperatura, humedad relativa, vientos, latitud, luminosidad, precipitación).

-Los cultivos (especie, variedad, ciclo vegetativo y hábitos radiculares).

-El agua de riego (calidad, disponibilidad, prácticas de riego).

-El suelo (textura, estructura, profundidad del nivel freático y capacidad de retención de humedad).

Indudablemente, todos estos factores influyen en la cantidad de agua requerida por los cultivos; pero los de mayor influencia son: temperatura, humedad relativa, vientos, latitud del lugar, la luminosidad y el cultivo en sí.

Existen varios métodos para estimar la evapotranspiración, los cuales pueden clasificarse en: "Métodos Directos" y "Métodos Indirectos ó Teóricos".

-Métodos Directos.- Estos métodos miden indirectamente la evapotranspiración potencial de las plantas, requiriendo para su determinación de la instalación de aparatos, el cuidado de ellos, y seguir la metodología indicada.

Son aplicables en zonas donde ya se tiene una agricultura establecida, proporcionan valores mucho más apegados a la realidad y sirven a la vez para ajustar los parámetros de los métodos empíricos.

Los más comúnmente usados son: el Método del Lisímetro, el Evapotranspirómetro de Thornthwaite y el Método Gravimétrico y los Atmómetros.

-Métodos Indirectos.- Los métodos más comunes para estimar el uso consuntivo son: Thornthwaite, Blanney Criddle, Método Racional, Grassy y Christiansen, Penman, entre otros.

La mayor parte de estos métodos son demasiado teóricos ya que han sido deducidos bajo condiciones de regiones muy definidas, y para su aplicación requieren de una serie de datos que generalmente no se tienen a disposición. Los métodos mayormente utilizados son el método de Blanney y Criddle y Método Racional. (Se anexa Cuadro No. 6 de Cálculo de Uso Consuntivo).

III.2.8.3 LLUVIA EFECTIVA.- La lluvia aprovechable por los cultivos ó lluvia efectiva tiene gran importancia en la programación de los riegos para mejorar la operación y elevar la producción agrícola en la áreas de riego.

En todas la áreas del País donde la lluvia representa cada año un aporte de agua utilizable por las plantas, es preciso cuantificar la lluvia efectiva y precisar las zonas de riego necesario, complementario y suplementario permitiéndose así, mejorar la técnica de riego para lograr al máximo el rescate de los volúmenes de agua que actualmente se

utilizan en forma deficiente o causan daños en las zonas de riego que tienen lluvias de temporal.

De los diferentes métodos de estimación de lluvia efectiva y para el caso del presente trabajo, se utilizó el de Prescott y Anderson, los cuales después de una serie de experiencia, estimaron que puede considerarse como lluvia efectiva el 80% de los valores mensuales de precipitación probable siempre y cuando estas precipitaciones sean superiores al valor obtenido por la siguiente ecuación:

$$P=0.9 E^{0.75}$$

Donde:

P = Precipitación
E = Evaporación

Si los valores son menores que los dados por la ecuación anterior, se considera que la lluvia no es significativa en el proceso de evapotranspiración.

III.2.8.4 NECESIDADES DE RIEGO.- Las necesidades de riesgo para el cultivo de la caña en la Unidad de Riego de la Presa de la Vega alcanzan los 860.3 mm anuales. Considerando que la eficiencia de conducción en la red de distribución es de 65% se tiene que la lámina bruta es de 1162.02 mm anuales. Dado lo anterior se deduce que se requiere un volumen bruto de 11.63 millones de metros cúbicos por hectárea.

III.2.8.5 MANEJO DEL AGUA.- La superficie irrigada con el volumen almacenado en la Presa de la Vega es de 8,265-10 ha y en el supuesto que toda la superficie se encontrara sembrada de caña, se necesitaría un volumen total de 96,123.1 MM³.

En el mes de mayor demanda que es el de Mayo se requeriría un volumen de 16,034.3 MM³.

El volumen necesario por día durante este mes sería de 517.24 MM³. Por último, el gasto requerido en canales principales para satisfacer la demanda diaria de agua sería de 6.0 M³/seg. (Se anexa cuadro de Cálculo de Necesidades de Riego).

III.2.9 CONTROL DE PLAGAS.- Las principales plagas que atacan a la caña de azúcar en la zona de abastecimiento son: Gusano Barrenador, Rata, Tuza, y algunas plagas Rizófagas tales como La Gallina Ciega y el Gusano de Alambre.

Los índices de afectación del Gusano Barrenador fluctúan entre el 7.4 y 8.3% repercutiendo en los rendimientos, los cuales se ven mermados, además que también afecta a la calidad de la materia prima que entra a fábrica. En la actualidad para su control se recomienda por sistema la

aplicación de Monocrotopos al 55% posterior al destroncone, mas esta medida por si sola no ha tenido buenos resultados ya que no se sigue un programa de control sistemático y efectivo para disminuir el porcentaje de daños.

El daño causado por Tuza, de una manera general se presenta en los suelos arenosos con cercanía a arroyos y ríos produciendo demoliciones parciales de los campos y de obras (canales) proliferando este tipo de daños, dado que no se ha implementado un programa para su control.

La Rata de Campo presenta índices de infestación variables, repercutiendo el daño en una mala calidad del producto, teniéndose un control esporádico no acorde a las necesidades.

Las Plagas Rizophagas tales como Gallina Ciega y Gusano de Alambre causan daños no cuatificados y se combaten cada 3 o 4 años cuando se voltean las cepas y se vuelve a preparar el suelo para establecer las nuevas siembras.

III.2.10 LABORES DE LIMPIA (Control de Malezas).- El combate de Malezas en un 80% de la superficie con cultivo de caña se hace por medio de la aplicación de productos químicos una vez al año para los cual se utilizan aspersoras manuales. En muchas ocasiones las aplicaciones de herbicidas se hacen

en forma tardía cuando la maleza rebasa el periodo óptimo de control requiriendo de mayores dosis de producto y agua, lo que viene a incrementar los costos de producción además de los daños consecuentes al cultivo por elevar las dosis de pesticidas, originando fitotoxicidad en las plantas.

Cuando las malezas escapan al control químico por una mala cobertura, aplicaciones fuera de época óptima, ó en su caso para combatir una segunda generación de malezas, se hace necesario efectuar una limpia manual con machete (chapeo) ejecutándose en promedio 1.50 chapeos a caña planta y 1.2 a los retoños.

En general las labores de limpia y deshierbe son insuficientes y sobre todo inoportunas, ya que se realizan con retraso.

III.2.11 COSECHA.- El corte de la caña se hace en un 100% en forma manual.

Para realizar el corte de la caña, se organizan cuadrillas de cortadores integradas entre 15 y 25 hombres, y se sitúan ó distribuyen por frentes de corte de acuerdo al programa de entrega diaria de caña.

El método de corte utilizado es el siguiente:

A medida que se van cortando las cañas se depositan entre dos surcos, de camellón y a todo lo largo del surco, sin hacer pilas, cortándose posteriormente el cogollo, sin eliminar las basuras que quedan en el surco.

Debido a que el inicio de corte y zafra coincide con las cosechas de maíz en la región, la mano de obra local para las labores de corte es insuficiente siendo necesario traer cuadrillas de otros Estados de la República.

Es importante mencionar que los muestreos de pérdidas en la cosecha deben sistematizarse, ya que las pruebas realizadas reflejan altas pérdidas, es decir de 4.0 a 7.0 Ton/ha lo que representaría alrededor de 30,000.0 Ton. de caña perdidas según el área cosechada en la zafra 91-92. Además es necesario señalar que en los troncones o parte basal del tallo dejado por corte alto, es donde existe una mayor concentración de sacarosa.

III.2.12 RENDIMIENTOS.- El rendimiento promedio de las últimas diez zafras en el área de abastecimiento del Ingenio es de 77.3 Ton./ha el cual se puede considerar aceptable, pero de ninguna manera se puede decir que se ha logrado desarrollar el potencial del cultivo en la zona, lo anterior como consecuencia de las limitantes ya ennumeradas, además de que se ha venido impulsando más el crecimiento horizontal,

para satisfacer sus necesidades de materia prima, quedando a la zaga el crecimiento vertical; es decir el incremento de los rendimientos por unidad de superficie.

III.2.13 FINANCIAMIENTO.- El otorgamiento del Crédito al productor de caña representa un problema bastante complicado, debido al proceso inflacionario que aconteció hace varios años y que en menor escala vienen sucediendo actualmente. Las tarifas autorizadas por F.I.N.A.S.A. están basadas en la estadística de las alzas que reporta la G.T.C., de un promedio de 5 años, consciente de que no representa la realidad del mencionado proceso inflacionario de los últimos años.

Las bajas tarifas autorizadas en relación al costo real del cultivo ha vendido repercutiendo en la falta de efectividad en la ejecución de las labores agrícolas lo que ha propiciado que los productores de caña en ocasiones tengan que poner dinero de sus bolsillos para completar el pago de varias labores, ó no ejecutarlas.

Es importante señalar, que debe instrumentarse un mecanismo mas efectivo para la autorización del crédito con el fin de agilizar y así evitar estar planteando con frecuencia solicitudes de ampliación de crédito, las que en ocasiones llegan a ser hasta de 3 en el mismo ciclo del

cultivo.

III.2.14 ORGANIZACION DE LOS PRODUCTORES.- La organización común existe en los medios agrarios, no solo como productores cañeros sino como productores en general, esta organización se caracteriza por estar fraccionada sin una estructura acorde a sus necesidades, sin la participación de las bases en la toma de decisiones, con una centralización de funciones y sin un método de trabajo que les permita planear, programar, ejecutar y evaluar su trabajo, la producción y el desarrollo de su infraestructura productiva y de servicios y corregir deficiencias en el desarrollo mismo de los programas de manera oportuna.

III.3 INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA.-

El sistema de riego del Área de influencia del Ingenio San Francisco, presenta desde el punto de vista inicial de su construcción; un sistema avanzado tecnológicamente, ya que la compactación del territorio a regar y las condiciones de revestimiento de sus canales, lo hace de un potencial productivo siempre que se maneje su operación y mantenimiento de forma consecuente.

En la actualidad se notan deficiencias en el sistema, sobre todo en el aprovechamiento de los volúmenes de agua que

es conducida a través de su red de canales. La eficiencia con que se aprovechan estos volúmenes es de un 65%, el cual se considera bajo, situación lamentable ya que el agua desperdiciada representa decrementos en la producción, desaprovechamiento de inversiones y gastos infructuosos en su obtención.

Esta situación es producto en buena parte de la problemática de construcción y conservación de las obras, la que se puede indicar como se menciona a continuación.

-PRESAS: Es necesario el mantenimiento a todos los mecanismos de las compuertas y la construcción de vertederos de demasías.

En la presa derivadora La Vega, el mantenimiento de las compuertas deslizantes, su nivelación y los empaques.

-CANALES: Existen 22.221 Km. de canales en tierra, los cuales requieren de revestimiento de concreto en la red de distribución de la presa de "La Vega".

En lo concerniente al sistema del "Bajo Río Ameca", es necesario el revestimiento de concreto de canales en una longitud de 40 Km.

Es necesario efectuar los trabajos de desazolve, extracción

de maleza y deshierbe en toda la red de distribución de la "Presa de La Vega", así como la reparación, reposición y mantenimiento de las tomas, limpia de sifones, reposición de lozas y volantes.

POZOS: Se cuenta con un total de 72 unidades en funcionamiento, de las cuales en 17 es necesario la colocación de canaleta en la red de distribución en una longitud de 19.754 Km.

El problema más serio respecto a este tipo de obras lo representa la gran cantidad de perforaciones existentes, lo que ha redundado en que en la actualidad algunas ya no operen ó se estén agotando a causa de la sobreexplotación de los acuíferos, causando mermas tanto en la superficie regada, número de riego y la producción obtenida, agudizando aún más esta situación el alto costo que implica la extracción (consumo de energía eléctrica, mantenimiento del equipo de bombeo) y el mantenimiento a la red de distribución.

RED DE DRENAJE: La superficie del sistema de riego de la Presa "La Vega", compone un conjunto topográfico llano, poco favorable al drenaje natural.

La infraestructura de drenaje está creada al unisono de la riego, adoleciendo igualmente de la falta de mantenimiento conjunto del sistema.

Los efectos del mal drenaje ocasionan una deficiente aereación del suelo, lo que en el cultivo se manifiesta en amarillentamiento de las hojas y retardo en el crecimiento lo que indiscutiblemente se traduce en mermas de producción.

La falta de drenaje en las partes bajas ocasiona el ensalitramiento de los suelos, cuyo efecto, entre otras cosas, propicia una deficiente asimilación de los nutrientes, al grado de hacerlos improductivos.

El mal drenaje de la zona, es uno de los motivos de la mala vialidad interna. Muchos caminos se encuentran deficientes producto de que no existen conductos libres para el paso de las aguas a los drenajes principales, estancándose sobre los mismo y haciéndolos intransitables.

El Rio Ameca como tal, es el colector principal, debiendo ser también objeto de atención, haciéndose además necesario la rectificación en su parte baja.

La red interna de drenaje parcelario está limitada por la gran cantidad de guardarrayas que limitan las parcelas.

C A P Í T U L O I V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

PROGRAMA GENERAL DE LA ZONA CAÑERA

La solución de la problemática expuesta con anterioridad, nos obliga; para cumplir con los objetivos estratégicos, la elaboración del presente programa.

Las acciones que comprende este programa se dividen en dos tipos:

-Acciones de Tipo Inmediato, que son todas aquellas que conforme se lleven a cabo, representarán a la brevedad posible incrementos en la producción o en la productividad del campo cañero.

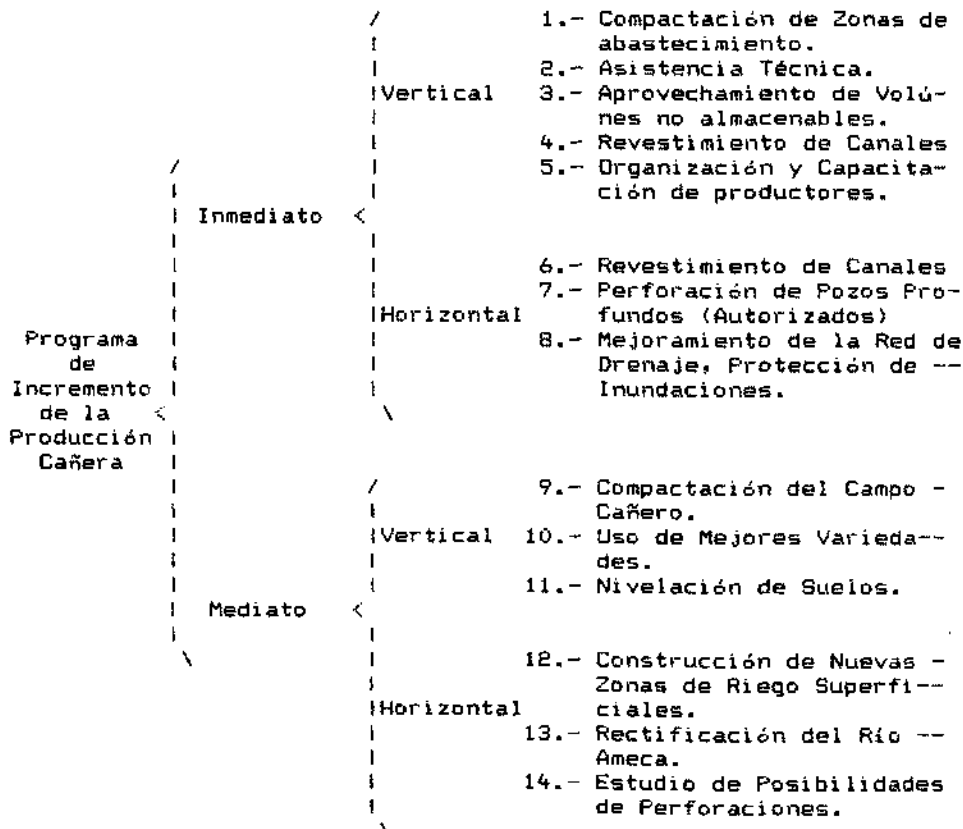
-Acciones de Tipo Mediato, que por su complejidad para llevarlas a cabo; requieren de mayor tiempo, trabajo e inversiones y que por lo tanto, los resultados en incremento de la producción, se obtendrán a mediano o largo plazo.

Ambos tipos de acciones encaminan sus efectos en dos vertientes de crecimiento:

-Vertical, es decir que sus efectos se manifestarán en un incremento en los rendimientos por unidad de superficie.

-Horizontal, es decir que sus efectos se manifestarán en un incremento de la superficie establecida.

En este esquema se plantean las acciones por emprender para cada uno de los problemas y su efecto en el incremento tanto de superficie, como de rendimiento por hectárea de caña de azúcar.



IV.1 ASISTENCIA TECNICA.-

Es necesario cambiar por completo este aspecto, para lo cual deberá implementarse el programa de Asistencia Técnica al productor, que le permita ser el responsable de su producción y que mismo tiempo tenga la capacidad de planear, programar y ejecutar sus trabajos, para lo cual es necesario se fortalezca substancialmente el número de técnicos especialistas para proporcionar la Asistencia Técnica que logró generar el Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (I.M.P.A.), para que éstos a su vez capaciten a todos los involucrados en la producción de la caña.

En este sentido se planea, de acuerdo al número de técnicos con que se cuenta, la implantación de dos tipos de Asistencia Técnica.

-EXTENSIVA: Dirigida a la totalidad de los productores cañeros mediante métodos extensivos de divulgación.

-INTENSIVA: Dirigida específicamente a un núcleo agrario con superficie significativa, la cual deber contar con asesoría directa, sistemática y permanente de un técnico responsable, respaldado con todo el apoyo técnico y financiero mediante un paquete tecnológico que le permita elevar la producción al máximo de su potencial, elevar la

productividad e iniciar un proceso integral de organización y capacitación de los productores de dicho núcleo.

IV.2 PREPARACION DE SUELOS.-

Las labores de preparación de suelos se deben ejecutar en forma mecanizada, en superficies que abarquen el área de varios productores.

La secuencia recomendada debe ser de la siguiente manera:

- a) Chapón
- b) Junta y Quema
- c) Subsoleo Profundo
- d) 1er Barbecho
- e) 1era Rastra
- f) 2do Barbecho
- g) 2da Rastra
- h) 3er Barbecho (Determinados Casos)
- i) 3era Rastra (Determinados Casos)
- j) Empareje con Rastras Ligeras, Land-Plane ó Alisador
- k) Surcar
- l) Construcción de la Red de Riego y Drenaje
- m) Cabecereo
- n) Desgrame

El comienzo de la labor de preparación, con vistas a lograr una estructura de siembra adecuada tiene que iniciarse en cuanto la humedad del suelo lo permita, para lo cual hay que garantizar en las áreas a sembrar antes del 31 de Diciembre, la no rotación con cultivos de ciclo largo como el Maíz, sino cultivos de ciclo corto o pastura para el ganado.

El Ser Barbecho se dará o no dependiendo de la calidad lograda en las labores anteriores.

El número de pases de Alisador estará en función de las condiciones topográficas de cada lote en particular pudiendo ser necesario llegar a 3.

El Subsoleo de debe realizar con equipos de alta potencia a una profundidad de 50 cm. definiendo las áreas a tratar mediante el estudio previo con instrumentos tales como la barrena de suelos.

La Surcada se estableciera a una distancia de 1.40 M para lo cual se deben usar surcadores dobles, marcadores o acanteradores similares al modelo cubano.

IV.3 SIEMBRAS Y SELECCION DE SEMILLAS.

La siembra se puede realizar de forma manual o mecanizada, debiéndose planificar el 50% del volumen total antes del 31 de Diciembre.

La semilla a utilizar debe proceder de Bancos Certificados que hayan recibido el tratamiento necesario y la edad debe fluctuar entre los 7 y 10 meses. El establecimiento de este tipo de producción se puede resolver designando cada año a un grupo de productores que se encarguen de producirla y estableciendo precios justos para este tipo de caña.

La siembra se efectuará en bacos en todos los suelos del mal drenaje, para lo cual se construirá un cantero de 30 cm. de altura surcándose sobre él a una profundidad de 20 a 25 cms.

La secuencia de labores de la siembra deben ser las siguientes:

- 1.- Corte, Traslado, Despaje y Selección de la semilla.
- 2.- Fertilización.
- 3.- Siembra (Mecánica o Manual).
- 4.- Tape
- 5.- Retape.
- 6.- Quema de Rastrojo.
- 7.- Riego.

El tiempo entre el Corte y la siembra no excederá las 48 hrs. para lo cual hay que planificar adecuadamente el ritmo de corte y siembra.

El consumo de semilla se debe reducir a 15 toneladas por hectárea sobre la base de hacer una buena selección antes de sembrar y mejorar la calidad en general.

La fertilización se hará en forma manual o mecanizada en el fondo del surco.

El troceado de la caña se hará inmediato al tape.

El riego debe realizarse antes de las 24 hrs. posteriores a la siembra, haciéndose por el surco en el caso de los suelos con buen drenaje y por surco guía en el caso de la siembra en canteras (camellones).

A toda el área sembrada se le debe planificar resiembras antes de los cuarenta y cinco días posteriores a la germinación.

En los casos que sea posible, es recomendable que se hagan tratamientos químicos ó físicos a la semilla contra plagas y enfermedades.

IV.4 CULTIVO A CAÑA NUEVAS.-

El objetivo fundamental del cultivo a Caña Nueva, consiste en eliminar malas hierbas por lo que las labores se deben realizar a poca profundidad, ya sea con tracción animal o mecánica y utilizando implementos tales como cultivadoras

de rejas, cultivadoras de órganos flexibles y rejas de cincel o corazón con raquet, gradas múltiples con raquet, acanteradores con raquet para la siembra en cantero (camellones) y rastrillos. Se debe brindar especial atención a no producir aporques hasta tanto no se haya completado el ahijamiento y no profundizar mas de los 10 cm. de manera que no se dañe el sistema radicular.

IV.5 CULTIVO A RETORNOS.-

Los objetivos que se persiguen con el cultivo a retornos son descompactar el suelo para facilitar el desarrollo radicular, crear buenas condiciones para el cultivo de deshierbe, podar las raíces viejas y controlar malas hierbas. Se pueden realizar en forma manual o mecánica, siendo la secuencia de labores, luego de acondicionada el área la siguientes:

- 1.- Primer Cultivo de Descompactación.
- 2.- Otros Cultivos de Deshierbe.

El Primer cultivo se debe realizar con subsoladores dando dos pases a la calle a una profundidad mayor de 30 cm.

Los cultivos de deshierbe son superficiales debiéndose realizar antes de que la mala hierba se desarrolle y hasta el comienzo de la temporada de lluvias.

IV.6 VARIEDADES.-

Como se planteó con anterioridad se cuenta con dos variedades comerciales que presentan buena adaptación al lugar, siendo necesario reducir la L.60-14, que aunque presenta mayor rusticidad y se adapta a las condiciones más difíciles de la zona cañera, es susceptible a la Roya y al Carbón.

Además se tiene otras variedades las cuales se han estado probando en forma comercial significándose la Mex.65-1413 y Mex.69-290, y otras a menor escala como la C.P.72-2086, Mex.58-1485, Mex.80-1410 y C.P.74-2005, estando estas últimas a prueba en las distintas condiciones de la zona de influencia para proponer la propagación definitiva. De acuerdo a las observaciones hechas en campo, la Mex.69-290 y la Mex.80-1410 parecen prometer un futuro exitoso.

IV.7 FERTILIZACION.

Aunque el extinto Instituto para el Mejoramiento de la Producción de Azúcar (I.M.P.A.) efectuó estudios para delimitar los niveles óptimos de fertilización, éstos no fueron representativos de toda el área cañera, considerándose además obsoletos. Por lo tanto es necesario acometer de forma inmediata y de preferencia por las organizaciones de

productores de caña los trabajos de investigación, para que se garanticen las recomendaciones de dosis con bases técnicas, adecuadas a las características de los suelos que en ella se encuentran.

La fertilización se debe realizar toda en forma tepada, para lo cual se debe priorizar la mecanización de la actividad, aplicando el 50% del Nitrógeno, todo el Fósforo y el Potasio en la siembra y el resto de Nitrógeno en un lapso no mayor de seis meses.

En el caso de la aplicación en retoños (socas y resocas), debe hacerse inmediatamente después del corte para ambos tipos de fertilizantes, no debiéndose aplicar fertilizantes nitrogenados después del 15 de Julio.

En la siembra se aplicará en el fondo del surco y en los retoños a ambos lados de la cepa a una distancia de 40 cm. del centro.

La aplicación oportuna de los fertilizantes puede reportar en una superficie de 4,500-00 ha un volumen de 9,000 Ton., es decir 2 toneladas adicionales de caña por hectárea.

IV.8 RIEGO.-

Para el mejoramiento de la operación del riego se hace necesario el aprovechamiento eficiente de la infraestructura

existente y cumplir las acciones siguientes:

- a) Conformar el territorio cañero, uniformando las características del área de cada toma.
- b) Controlar el volumen de agua que se entrega a los productores.
- c) Calcular las normas parciales de riego para cada toma.
- d) Establecer el control gravimétrico de la humedad de los campos.
- e) Completar los estudios hidrofísicos en toda el área de abastecimiento.
- f) Garantizar regadores especializados que controlen el manejo del agua.
- g) Construir la red de conducción interna de agua de acuerdo a las características particulares de cada campo.
- h) Garantizar la nivelación de todas las áreas que se siembren.

La compactación del territorio correspondiente a las tomas de riego con similitudes de cepas y variedades, se tiene que lograr a través de las siembras, demoliciones y programación de cosechas en un periodo de 5 a 7 años.

Para controlar los volúmenes de agua que se entregan a los productores, se tiene que construir estructuras aforadoras, y calibrar las ya existentes.

Para garantizar la conducción correcta del agua en las parcelas, en caso de que los productores no puedan hacerlo, se deben crear brigadas de regadores especializados que brinden este servicio.

Es necesario cubrir también con caña de azúcar las superficies que restan dentro de las unidades de riego, en las cuales están arriban del coeficiente de riego utilizado en el diseño de las obras.

IV.8.1 APROVECHAMIENTO DE VOLUMENES NO ALMACENABLES.-

Es necesario aumentar la disponibilidad de agua mediante el aprovechamiento de los escurrimientos no almacenables del temporal de lluvias, las que se presentan en los meses de Agosto y Septiembre, derivando en las áreas donde sea posible dichos volúmenes para la aplicación de un riego temprano.

En lo referente a este aspecto y tomando en consideración los desfuegos de las presas Laguna Colorada y La Vega en los últimos 3 y 5 Ciclos respectivamente, durante los meses de Julio a Septiembre nos encontramos con los

resultados siguientes:

P r e s a	A ñ o	Desfogues en Mlls. de M ³			
		M e s e s			
		Julio	Agosto	Sept.	Total
Laguna	1987		2,810	1,799	4,609
Colorada	1988	39,811	36,062	5,934	81,807
	1989		4,589	10,678	15,267
	Total	39,811	43,461	18,411	101,683
	Promedio	13,270	14,487	6,137	33,894

P r e s a	A ñ o	Desfogues en Mlls. de M ³			
		M e s e s			
		Julio	Agosto	Sept.	Total
La Vega	1987	1,642	9,000		10,642
	1988	1,843	13,234	8,119	23,196
	1989				
	1990			5,596	5,596
	1991	432	461		893
	Total	3,917	22,695	13,715	40,327
	Promedio	783	4,539	2,743	8,065

De lo anterior se deduce que en la Presa Laguna Colorada, son significativos los meses de Agosto y Septiembre

ya que representan el 61.0% del volumen promedio total y en la Presa La Vega, los mismos meses; los que representan el 90.3%.

Debido a la calma que regularmente se presente en el ciclo de lluvias durante el mes de agosto y la retirada de éstas la cual acontece por lo general en la segunda quincena del mes de Septiembre, se recomienda la aplicación de un riego temprano el cual se daría a partir de la segunda quincena del mes de Agosto.

En relación con lo expuesto se contaría con un volumen promedio en los meses de Agosto y Septiembre de 20,634 y 7,282 Mils. de M^3 respectivamente en las presas Laguna Colorada y La Vega, lo que proporcionaría un volumen promedio de 27,916 Mils. de M^3 derivables, con los que se podría beneficiar una superficie de 9,305-00 ha.

Solo por esta acción se obtendría un volumen adicional de 25,000.0 Ton., en una superficie de 5,000-00 ha.

IV.9 PLAGAS Y ENFERMEDADES.-

Para el control de la plagas existentes se deben aplicar métodos agrotécnicos, químicos y desarrollar el control biológico, sobre todo para el caso del gusano barrenador que presenta altos índices de infestación.

Los métodos de lucha contra las plagas hay que sistematizarlos de manera que se logre realmente disminuir las afectaciones a niveles insignificativos.

El mantener la infestación a niveles bajos, evita la pérdida de un volumen de 6,000.0 Ton.

IV.10 CONTROL DE MALEZAS.-

Las aplicaciones de herbicidas pueden realizarse con mochilas o máquinas, debiéndose calibrar para aplicar la solución final deseada en base a las características del producto empleado, tipo de hierba a tratar y del equipo utilizado.

Se debe de trabajar preferentemente en brigadas y con personal operador especializado. Garantizando los tratamientos antes que la mala hierba rebase su período óptimo.

El combate oportuno e integral de la maleza, representa un incremento significativo en la producción de campo.

Solo por esta acción, se obtendría un incremento de 1.5 Ton/ha y considerando una superficie de 4,500-00 ha a operar en este aspecto, se lograría un volumen adicional de 6,750 Ton.

IV.11 COSECHAS.-

Es necesario poner énfasis en que el corte de la caña se realice al ras de suelo, ya que por este aspecto se pierde como mínimo la cantidad de 4 Ton./ha, lo que nos representa una superficie de 2,500-00 ha, un volumen de 10,000.0 Ton anuales.

IV.12 RENDIMIENTO.-

Todas las limitantes que se tienen, al no ser los recursos suelo y agua ilimitados sino más bien escasos, situación que imposibilita el crecimiento indefinido en forma horizontal, es necesario agotar las posibilidades de obtención de caña de azúcar por la vía del incremento de rendimientos por la unidad de superficie., La obtención de dichos volúmenes de caña adicional, proyectados en el tiempo, deben ser considerados de hecho como materia prima, disponible por los planes de expansión del Ingenio.

De persistir el déficit de materia prima como de hecho se presenta, se seguirá la vía del mejoramiento y rehabilitación de las obras de infraestructura existentes y como última alternativa las nuevas construcciones de obras hidráulicas necesarias.

IV.13 FINANCIAMIENTO.-

Partiendo que es necesario que el productor asuma toda la responsabilidad de su producción, se considera que el manejo del crédito es uno de los principales aspecto que debe asumir en forma directa.

Se debe tender a separar estas funciones dejando al departamento de campo la de organizador de la producción e implementar el otorgamiento del crédito directamente Acreditante-Acreditado, obedeciendo al proceso de modernización del campo enmarcado en la Ley de Crédito.

Lo anteriormente expuesto implica que F.I.N.A.S.A. se instale en la zona, cumpliendo en forma directa hacia el productor su función financiera.

IV.14 ORGANIZACION DE PRODUCTORES.-

Por lo fundamental que resulta para el logro de los objetivos estratégicos, es indispensable que el aspecto organizativo de los núcleos agrarios se priorice sobre cualquier acción que se emprenda.

Se plantea el impulso y el apoyo al trabajo que permita iniciar un proceso organizativo que aporte al desarrollo rural integral de los núcleos agrarios.

en este sentido se deberá considerar al ejido como una Unidad Integral de Producción, independientemente de las líneas de producción que tenga, pero impulsando a todas y cada una de ellas.

Así mismo es necesario integrar la estructura organizativa que de acuerdo a las condiciones de cada ejido sea la más funcional. Dicha estructura deberá contemplar las instancias de participación y toma de decisiones en forma democrática por los propios productores, de tal manera que éstos adopten un buen método de trabajo que les permita planear, programar, ejecutar y evaluar el desarrollo de su propia comunidad.

Un aspecto fundamental que se deberá cuidar e impulsar, por ser la causa más común que impide o dá al traste a los procesos organizativos, es el administrativo.

En este sentido se deberá enseñar a los productores para que sean capaces de implementar y llevar su sistema Administrativo-Contable de su ejido por ellos mismos.

IV.15 INFRAESTRUCTURA

IV 15.1 PRESAS.-Es necesario atender los problemas planteados por razones de seguridad y para facilitar la operación.

IV.15.2 CANALES.- Se plantea la necesidad de revestimiento de canales en una longitud de 22.221 Km. del Sistema de Riego de la Presa La Vega.

Además el revestimiento de canales en una longitud de 40.000 Kms. en el Sistema de Riego denominado Bajo Río Ameca.

Con el revestimiento de los 22.221 Kms. se rescataría un volumen de 2,500 Mills. de M^3 que serían utilizados en proporcionar un riego adicional a una superficie de 893-00 ha.

Con esta acción se incrementaría el rendimiento en 10 Ton/ha, lo que representa un total de 8,930.0 Ton. adicionales.

Con el revestimiento de canales del Bajo Río Ameca en los 40.000 Kms. se rescataría un volumen de 3,240 Mills. de M^3 que serían utilizados en proporcionar un riego adicional a una superficie de 1,157-00 ha con lo que se incrementaría el rendimiento en 10 Ton./ha. representando un total de 11,570 Ton. adicionales. (Se anexa Cuadro 9).

IV.15.3 POZOS.- Se plantea como necesidad prioritaria que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, aplique la Ley Federal de Aguas y la Ley de Veda de Aprovechamiento de Aguas del Subsuelo en el Estado, para que se evite la perforación en zonas vedadas y la sobresaturación

de obras en zonas de buenos mantos acuíferos, debiendo hacer un estudio metódico a las solicitudes que se hagan al respecto por los productores para determinar su factibilidad.

Por otra parte es necesario la construcción y/o la terminación de la red de distribución en 17 unidades actualmente en operación en una longitud de 19.754 Kms. aproximadamente.

IV.15.4 RED DE DRENAJE.- Se requiere atender la Red de Drenaje, realizando los trabajos señalados en la problemática y sobre todo efectuar una conservación permanente según lo señale el estudio que determine un cuadro de frecuencias de desaholces a realizar por dren.

En el Cuadro 13 se expresan las Acciones Propuestas y las zafas en que se espera incrementar el rendimiento, planteándose a cuatro años.

IV.16 COMPACTACION DEL AREA DE ABASTECIMIENTO.-

La problemática de cada una de las zonas de abastecimiento de los Ingenios, plantea soluciones complejas e interrelacionadas unas con otras, porque no solamente implican la compactación de áreas, sino también la transferencia de producción de caña de un Ingenio a otro y

por supuesto considerando no solo el aspecto técnico sino el social con todas la implicaciones que trae consigo.

Sin embargo, es imprescindible realizar una compactación y redelimitación del área de abastecimiento del Ingenio.

Esta acción dentro de programa se debe considerar junto con el tema de Perforación de Pozos, ya que al realizar transferencias de superficies de caña de un Ingenio a otro implica que el que cede superficie debe completar su producción con varias acciones y la más importante por su rapidez en poner bajo riego tierra de temporal es a través de la perforación de pozos.

Con las consideraciones anteriores, se plantean las siguientes acciones para la compactación de áreas y redilimitación de zonas de abastecimiento.

- a) Transferir la zona cañera del ejido el Salitre dentro de la Unidad de Riego de Ameca, de Bellavista a Ameca.
- b) Transferir parcialmente la zona cañera aladaña a la Presa Derivadora de La Vega de Ameca a Tala.
- c) En caso de ser necesario, perforar en la zona del Bajo Río Ameca para la zona de abastecimiento del Ingenio de Ameca.

PRODUCCION-PROYECCIONES.- Para el cálculo del Cuadro No. 11 se tomó como rendimiento base los obtenidos del promedio de las últimas 10 zafras (1982/83 - 1991/92), mismos que se proyectan a las 4 zafras subsecuentes. Por separado se están considerando los incrementos de producción en base a las acciones de Asistencia Técnica, Infraestructura Hidráulica y Aprovechamiento de Volúmenes de Agua no Almacenables.

Se propone además el Cierre del Campo Cañero en los Sistemas de Riego de la Presa de la Vega y el Bajo Río Ameca. El primero representaría la incorporación de 1,767-00 Ha. y el segundo la incorporación de 369-00 Ha., acción que proporcionaría un volumen adicional de 148,436.0 y 31,042.0 Ton. de caña respectivamente. Esta acción se contempla a desarrollar en un lapso de 3 años, a partir del ciclo 1993/94, para la Unidad de Riego de Ameca y en el ciclo 1994/95 para el Bajo Río Ameca.

Así mismo se propone el Cierre del Campo Cañero de las Unidades de Riego por Bombeo (Pozos Profundos) actualmente establecidas con caña, lo cual permitiría la incorporación de 886-50 Ha., lo que proporcionaría un volumen adicional de 75,516.0 Ton., contemplándose a efectuar en un lapso de 2 años a partir del ciclo 1993/94.

CONCLUSION FINAL.- Tomando en consideración los últimos Cuadros (Estimado de Producción-Proyecciones, Comparativo de Producción y la Capacidad Industrial e Incrementos en la Producción y Superficie de Caña), se concluye que a partir del ciclo operativo 1994/95 este Ingenio sobrepasa sus necesidades de materia prima para lo cual contaría con 2 opciones:

- Ampliación de su Capacidad Instalada.
- Transferir Superficie a otros Ingenios.

INTEGRACION DE SUPERFICIES Y ESTIMADO
DE PRODUCCION DE CAMPO
PROGRAMA A DESARROLLAR EN LAS ZAFRAS 1992/93 A 1995/96

Cuadro No. 2

(No.)	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996
1 SUPERFICIES (Ha.)				
11 Siembra	1,041	1,600	1,600	1,600
12 Siembra Perdida	80			
13 Planta cosechable	981	1,600	1,600	1,600
14 Soca cosechable	1,341	909	1,328	1,328
15 Resaca cosechable	1,484	1,281	849	1,468
16 Resaca 2 cosechable	1,330	1,328	1,125	693
17 Resaca 3 y Sig. Cosechas	2,554	3,872	3,788	4,601
18 TOTAL COSECHABLE	8,090	8,490	8,490	9,290
19 Semilla	267	267	267	250
20 Quedada Zafra Siguiete				
110 Planta				
111 Soca				
112 Resaca 1				
113 Resaca 2				
114 Resaca 3				
115 Total				
116 TOTAL META INDUSTRI.	7,823	8,223	8,623	9,040
1 Siembra para Zafra Siguiete				
117 De Reposición Cepas	1,400	1,400	1,400	1,400
118 De Reposición Superficie				
119 De Ampliación	200	200	200	100
120 Total	1,600	1,600	1,600	1,500
121 TOTAL EN CULTIVO	9,690	10,090	10,490	10,790
1 REND. DE CAMPO (Ton./Ha.)				
122 Planta cosechable	89.5	87.7	90.0	96.0
123 Soca cosechable	88.5	83.5	82.1	82.1
124 Resaca 1-2-3 cosechable	86.5	82.3	82.2	82.3
125 Promedio cosechable	87.2	83.2	83.6	83.6
126 Procentaje Industrializable	86.9	83.4	83.4	83.3
1 PRODUCCION (Ton.)				
127 Planta cosechable	87,800	143,520	144,000	144,000
128 Soca cosechable	118,679	75,902	125,449	125,449
129 Resaca cosechable	498,932	492,236	473,636	507,123
130 TOTAL COSECHABLE	705,402	711,658	743,085	776,582
131 Semilla	25,600	25,600	25,600	24,000
132 Quedada Zafra Siguiete				
133 TOTAL META INDUST.	679,802	686,058	717,485	752,582
134 Enviada a Otros Ingenios				
135 Destinada a Otros Fines				
136 MOLEENDA CALA PROPIA	679,802	686,058	717,485	752,582
137 Recibida de Otros Ingenios				
138 Molienda Calas Libres				
139 MOLEENDA TOTAL	679,802	686,058	717,485	752,582
1 SUP.VOLTED DE CEPAS (Ha.)				
140 Planta Perdida				
141 Planta Meta cosechable	72	72	72	
142 Soca	60	60	60	
143 Resaca 1	156	156	156	
144 Resaca 2	252	252	252	
145 Resaca 3 y Siguiete	660	660	660	
146 Total	1,200	1,200	1,200	
147 Due Causa Baja Definitiva				
148 De Siembra Riso a lo				
149 De Siembra Reposición				
150 Cepas Siguiete Alo				
151 Quedada Rotación				

COSTO DE CULTIVO DE CAÑA DE AZUCAR
(PLANTA) 1991/92

F.A.C.S.A.

CUADRO No. 4

	Tarifa/Ha.
PREPARACION DE SUELOS	
1er Barbecho	120,000.00
2do Barbecho	120,000.00
1er Rastro	60,000.00
2do Rastro	60,000.00
Empareje	103,464.00
Surcar	60,000.00
Traza de Riego	6,600.00
Desgrane	26,400.00
SIEMBRA	
Corte, Carga y Flete Semilla	210,272.00
Sobre-Flete Des.C/Sem.	28,800.00
Siembra Mecánica	186,000.00
Valor Semilla	1,470,000.00
LABORES	
Limpia de Canales	26,400.00
Hechura de Sanjas	26,400.00
Riego de Asientos	26,400.00
Dren Secundario (Mecanizado)	35,100.00
Riego (3)	79,200.00
2da Limpia Canales	19,800.00
2da Limpia Sanjas	26,400.00
Dren Interior (Desagües)	19,800.00
Esc., Pica o Descostre Manual	52,800.00
1era Limpia Surco	79,200.00
1er Cultivo (Mecánico)	55,800.00
2da Limpia Surco	52,800.00
2do Cultivo Mecánico	55,800.00
3er Cultivo Mecánico	55,800.00
1er Roce	92,400.00
2do Roce	92,400.00
Limpia Callejones	13,200.00
Reforce Cercos	26,400.00
INSUMOS	
Herbicida	135,250.00
Insecticida al Suelo	83,800.00
Insecticida al Follaje	46,600.00
Cebos Envenados	5,700.00
Fertilizantes	714,332.00
APLICACION DE INSUMOS	
1er Flete Fertilizante	15,700.00
1era Aplicación Fertilizante	33,000.00
2do Flete Fertilizante	15,700.00
2da Aplicación Fertilizante	33,000.00
Aplicación Herbicida	26,400.00
Aplicación Insect. al Suelo	26,400.00
Aplicación Cebos Envenados	1,400.00
ADMINISTRACION	
Vigilancia Potreros	13,200.00
Pago Servicio de Agua	250,000.00
Pago Fontanero	6,210.00
T O T A L	4,694,328.00

COSTO DE CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR
(SOCAS Y RESOCAS) 1991/92

F.A.C.S.A.

CUADRO No. 4-A

	TARIFA/Ha.
Labores	
Reforce de Cercos	26,400.00
Junta y Quema	13,200.00
Destroncone y Despalse	81,400.00
Limpia de Canales	26,400.00
Reparación de Sanjas	26,400.00
Subsoleo	120,000.00
Riego (3)	79,200.00
1er Cultivo (Mecánico)	55,800.00
2do Cultivo Mecánico	55,800.00
3er Cultivo Mecánico	55,800.00
4to Cultivo Mecánico	55,800.00
Dren Secundario Manual	26,400.00
Dren Interior (Desagües)	19,800.00
1er Roce	92,400.00
2da Limpia de Canal	19,800.00
2da Limpia de Sanjas	26,400.00
Limpia de Callejones	13,200.00
Aplicación de Insumos	
Flete Fertilizante	13,000.00
Aplic. de Fertilizante	33,000.00
2do Flete Fertilizante	13,000.00
2da Aplicación Fertilizante	33,000.00
Aplic. Herbicida	26,400.00
Aplic. Insectida al Follaje	26,400.00
Valor de Insumos	
Herbicida	126,585.00
Insecticida al Follaje	43,780.00
Fertilizante	468,299.00
Administración	
Vigilancia de Potreros	13,200.00
Pago Servicio de Riego	250,000.00
Pago Fontanero	13,200.00
T O T A L	1,854,064.00

CENSO DE VARIEDADES SIEMBRAS
CICLO 1991/93

CUADRO No.5

VARIEDADES	SUPERFICIE SEMBRADA (Ha.)	PORCIENTO
L-60-14	223.80	25.83
Mex.57-473	202.60	23.39
Mex.69-290	366.20	42.27
Mex.80-1410	25.60	2.95
C.P. 74-2005	22.65	2.61
C.P. 72-2086	18.00	2.80
T O T A L	840.85	100.00

CUADRO CENSO DE VARIEDADES DE
LAS ULTIMAS 5 ZAFRAS

CUADRO No. 5-A

VARIEDAD	S U P E R F I C I E H A				
	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92
L-60-14	2883.20	4158.65	5177.60	5578.65	5699.60
Mex. 57-473	2405.70	2245.05	1761.20	1508.50	1508.85
Mex. 65-1413	1037.75	1093.45	1019.25	771.35	540.15
Mex. 69-290	7.15	25.75		158.85	388.10
VARIAS	36.55	44.55	141.70	199.00	60.90
C.P. 72-2086					50.60
Mex. 58-1485	287.10	228.35	174.05		34.45
Mex. 80-1410					28.75
C.P. 76-2005					3.70
M-CO-310	97.60	95.35	89.25		
Mex. 68-200	2.00	2.00			
Mex. 68-808	1.95	3.70			
Mex. 65-1424		15.00			
Mex. 54-81		2.00			
Mex. 69-420	1.00				
T O T A L	7280.00	7913.85	8363.05	8216.35	8315.10

CALCULO DEL USO CONSUNTIVO DE LA CAYA DE AZUCAR
POR EL METODO RACIONAL

CULTIVO: CAYA DE AZUCAR
FECHA DE SIEMBRA: NOVIEMBRE
MUNICIPIO: AMECA

LATITUD: 20(45'42"
LONGITUD:
ALTITUD

Cuadro No. 6

M E S	T. MEDIA	t +17.8	P	F	KOL	U.C	J =	UCJ	UCJA
	ANUAL	-----							
	CC	21.8							
ENERO	17.03	1.598	7.722	12.339	0.221	2.73	1.104	3.014	3.014
FEBRERO	13.53	1.672	7.248	12.118	0.289	3.50	1.104	3.864	6.878
MARZO	20.94	1.777	8.404	14.934	0.450	6.72	1.104	7.419	14.297
ABRIL	22.96	1.869	8.536	15.954	0.603	9.62	1.104	10.620	24.917
MAYO	24.68	1.952	9.164	17.888	0.731	13.08	1.104	14.440	39.337
JUNIO	26.07	2.017	9.030	18.213	0.839	15.28	1.104	16.869	56.226
JULIO	24.72	1.952	9.266	18.087	0.917	16.58	1.104	18.304	74.530
AGOSTO	24.59	1.948	8.968	17.469	0.975	17.03	1.104	18.801	93.331
SEPTIEMBRE	24.42	1.938	8.290	16.066	0.996	16.00	1.104	17.664	110.995
OCTUBRE	22.82	1.865	8.158	15.215	0.970	14.76	1.104	16.295	127.290
NOVIEMBRE	20.04	1.736	7.560	13.124	0.916	12.02	1.104	13.270	140.560
DICIEMBRE	18.15	1.649	7.636	12.592	0.811	10.21	1.104	11.272	151.832
T O T A L				184.00		137.53		151.83	

$$J = K/C$$

K= COEFICIENTE GLOBAL PARA CAYA (TABLA 1)

C= SUMA DE UC MENSUAL/SUMA DE F MENSUAL

$$K = 0.75 + 0.9/2 = 0.825$$

$$C = 137.53/184 = 0.747$$

$$J = 0.825/0.747 = 1.104$$

CALCULO DE NECESIDADES DE RIEGO

Cuadro No. 7

M E S	USO (CONSUNTIVO)	PRECIPITACION	EVAPORACION	LIMITE DE PRESCOTT	LLUVIA EFFECTIVA	NECESIDAD DE RIEGO	LAMINA BRUTA 165% EFFECT	VOL. BRUTO (M ³ /HA)
ENERO	30	12.21	98.15	28.06	0.00	30.00	40.50	0.41
FEBRERO	39	6.84	127.13	34.07	0.00	39.00	52.65	0.52
MARZO	74	0.80	196.40	47.22	0.00	74.00	99.90	1.00
ABRIL	106	1.42	223.36	52.00	0.00	106.00	143.71	1.44
MAYO	144	20.39	231.40	53.40	0.00	144.00	194.40	1.94
JUNIO	169	196.83	177.39	43.74	157.46	11.54	15.58	0.16
JULIO	183	252.09	131.96	35.02	201.67	0.00	0.00	0.00
AGOSTO	188	193.94	130.02	34.65	155.15	32.85	44.35	0.44
SEPTIEMBRE	177	155.29	119.76	32.58	124.23	52.77	71.24	0.71
OCTUBRE	163	48.58	115.19	31.84	38.86	124.14	167.59	1.68
NOVIEMBRE	133	17.08	96.00	27.60	0.00	133.00	179.55	1.80
DICIEMBRE	113	12.01	79.93	24.60	0.00	113.00	152.55	1.53
T O T A L E S	1519	917.68	1726.59	444.58	677.37	860.30	1162.02	11.63

NECESIDADES DE REVESTIMIENTO DE CANALES
"PRESA DE LA VEGA"

CUADRO No. 8

NOMBRE	ORIGEN	T R A M O		OBSERVACIONES
		Puntos Extremos	Long. Mts	
Lateral K 1+050	C.P.M.I.	6+200 - 9+680	3,480	Completar Revestimiento
Lateral K 1+050	C.P.M.I.	9+680 - 12+037	2,357	Revestimiento
Lateral K 1+050	C.P.M.I.	15+780 - 17+280	1,500	Revestimiento
Lateral K 1+050	C.P.M.I.	17+280 - 18+760	1,480	Revestimiento
Sub-Lat K 9+809	Lat. K 1+050	0+300 - 1+080	780	Revestimiento
Sub-Lat K 13+500	Lat. K 1+050	1+700 - 2+240	540	Revestimiento
Sub-Lat K 14+800	Lat. K 1+050	0+000 - 3+819	3,819	Revestimiento
Sub-Lat K 15+60	Lat. K 1+050	0+000 - 1+235	1,235	Revestimiento
Sub-Lat K 16+341	Lat. K 1+050	0+000 - 0+937	937	Revestimiento
Sub-Lat K 16+341	Lat. K 1+050	0+937 - 3+523	2,586	Revestimiento
Sub-Lat K 1+300	Lat. K 1+956	0+000 - 0+900	900	Revestimiento
Lateral K 10+100	C.P.M.L.	0+000 - 0+750	750	Revestimiento
Lateral K 10+100	C.P.M.L.	7+780 - 8+000	220	Revestimiento
Lateral X 14+538	C.P.M.L.	1+500 - 2+700	1,200	Revestimiento
Lateral X 16+534	C.P.M.L.	0+000 - 0+890	890	Revestimiento
Sub-Lat K 0+658	Lat. K 18+534	0+000 - 0+200	200	Revestimiento
C.P.M.D.	C.P.M.D.	17+880 - 19+380	1,500	Revestimiento
C.P.M.D.	C.P.M.D.	20+384 - 21+234	400	Mejoramiento Revestimiento
Lateral K 14+800	C.P.M.D.	2+823 - 3+890	1,067	Revestimiento
TOTAL			26,101	

CUADRO NECESIDADES DE REVESTIMIENTO DE
CANALES "BAJO RIO AMECA"

Cuadro No. 9

NOMBRE	ORIGEN	LONGITUD Mts.
IC.P.M.D. No. 2	RIO AMECA	8,500
IC.P.M.D. No. 2	RIO AMECA	6,000
IC.P.M.D. No. 3	RIO AMECA	5,500
IC.P.M.D. No. 4	RIO AMECA	3,000
IC.P.M.I. No. 1	RIO AMECA	8,000
IC.P.M.I. No. 2	RIO AMECA	7,000
IC.P.M.I. No. 3	RIO AMECA	2,000
T O T A L :		40,000

OBRAS CON NECESIDADES DE REVESTIMIENTO
CON CANALETA

Cuadro No. 10

NOMBRE DE LA UNIDAD	SUPERFICIE BENEFICIADA Ha	LONGITUD A REVESTIR Km.
BRILLANTE I	48.00	2.044
BRILLANTE II	20.00	3.460
LA MATA	17.00	1.200
EL MIRADOR	27.00	0.400
BONANZA	5.00	0.650
MAPOS	51.00	2.000
CAMICHINES	43.00	1.600
PROVIDENCIA	10.00	0.600
CERRITOS	42.00	1.500
AHUILOTE	24.00	1.200
LA CRUZ	32.00	1.450
LA QUINTA	13.00	0.500
LA RICA	35.00	0.650
EL BORDO III	15.00	0.300
GUASIMAS I	46.00	0.800
GUASIMAS II	38.00	0.500
LA DIFUNTA	52.00	0.900
T O T A L	518.00	19.754

ESTIMADO DE PRODUCCION - PROYECCIONES

Cuadro No. 11

IPROMEDIO 1982/83 - 1991/92		1992/93		1993/94		1994/95		1995/96	
Ciclo	Rendimiento por Ha.	Sup. Ha.	Produc. Ton.	Sup. Ha.	Produc. Ton.	Sup. Ha.	Produc. Ton.	Sup. Ha.	Produc. Ton.
Planta	84.0	714	59,976	1,333	111,972	1,333	111,972	1,350	113,400
Soca	83.4	1,341	111,839	909	75,811	1,528	127,435	1,528	127,435
Resoca	72.8	5,768	419,910	5,981	435,471	5,782	419,474	6,162	448,594
S u m a		7,823	591,725	8,223	623,254	8,623	658,881	9,040	689,429
Produc./Efec. Acciones Incr.			54,111		74,006		93,920		97,430
Producción + Incremento			645,836		697,206		752,783		786,859
Promedio de Rendimiento/Ha.			82.56		84.79		87.30		87.04

INGENIO SAN FRANCISCO AMECA (F.A.C.S.A.)

COMPARATIVO DE PRODUCCION Y LA CAPACIDAD INDUSTRIAL

CUADRO No.12

ZAFRA	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996
CAPACIDAD DE FABRICA	720,000 TON	720,000 TON	720,000 TON	720,000 TON
PRODUCCION ESTIMADA	591,725 TON	623,200 TON	658,881 TON	689,429 TON
INCREMENTO DE PRODUCCION	54,111 TON	74,006 TON	93,902 TON	97,430 TON
PRODUCCION TOTAL	645,836 TON	697,206 TON	752,783 TON	786,859 TON
DIFERENCIAS	-74,164 TON	-22,794 TON	+32,783 TON	+66,859 TON
RENDIMIENTO TON/HA.	82.56	84.79	87.30	87.04

S.A.R.H. 1973. Tecnificación del Riego aplicado al Cultivo de Caña de Azúcar, Boletín No. .Editado por la S.A.R.H., Dirección de Estadísticas y Estudios Económicos. México.

S.A.R.H. 1972 . Cálculo de Lluvia Efectiva por el Método "Límite de Prescott y Anderson", Boletín Técnico No.307 Editado por S.A.R.H. México.

S.A.R.H. Estadísticas Termopluviométricas de la Presa de la Vega. Información Directa, Ameca, Jal. México.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. 1986. Estudio Básico para la Planeación del Desarrollo Municipal de Ameca. Editado por U.de G. Guadalajara, Jal. México.

INCREMENTO EN LA PRODUCCION Y SUPERFICIE DE CAÑA

Cuadro No. 13

ACCIONES	1992/93		1993/94		1994/95		1995/96		TOTAL	
	Ha.	Ton.	Ha.	Ton.	Ha.	Ton.	Ha.	Ton.	Ha.	Ton.
COMPACTACION DE ZONAS DE ABASTECIMIENTO	SOLO TIENE SUS EFECTOS EN PRODUCTIVIDAD.									
ASISTENCIA TECNICA	2,000	14,111	3,000	21,566	4,000	28,222	4,500	31,750	4,500	31,750
APROVECHAMIENTO DE VOLUMENES NO ALMACENABLES.	5,000	25,000	5,000	25,000	5,000	25,000	5,000	25,000	5,000	25,000
REVESTIMIENTO DE CANALES	INICIO DE OBRAS		1,025	10,250	2,050	20,500	2,050	20,500	2,050	20,500
ORGANIZACION Y CAPACITACION DE TECNICOS Y PRODUCTORES.	CONDICION INDISPENSABLE PARRA EL CUMPLIMIENTO DE TODOS LOS OBJETIVOS									
REVESTIMIENTO CON CANALETA	INICIO DE OBRAS		259	2,590	518	5,180	518	5,180	518	5,180
PERFORACION DE POZOS	CONDICIONADA A LA COMPACTACION DE ZONAS DE ABASTECIMIENTO									
MEJORAMIENTO DE LA RED DE DRENAJE PARA PROTECCION DE INUNDACIONES	3,000	15,000	3,000	15,000	3,000	15,000	3,000	15,000	3,000	15,000
COMPACTACION DEL CAMPO CAJERO	CONDICION INDISPENSABLE PARA AUMENTAR EL NUMERO DE RIEGOS									
USO DE MEJORES VARIETADES	SIN PERSPECTIVA ACTUAL, SOLO INCREMENTO DE SACORASA									
NIVELACION DE SUELOS	ACCION INDISPENSABLE PARA ELEVAR LA EFICIENCIA DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO									
CONSTRUCCION DE NUEVAS ZONAS DE RIEGO SUPERFICIAL.										
RECTIFICACION DEL BAJO RIO ARECA										
ESTUDIO DE POSIBILIDADES DE PERFORACIONES.										
TOTAL	19,000	54,111	12,284	74,006	14,568	93,902	15,068	97,430	15,068	97,430

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

- A. JACOB, H.VON UEXKUL. 1973. Nutrición y Abonado de los Cultivos Tropicales y Subtropicales. Editorial EURAM.
- ASOCIACION DE USUARIOS DE AMECA. 1991. Informe de Estadísticas Agrícolas. AMECA, JAL.
- AZUCAR, S.A. 1998. Estadísticas Azucareras. Editado por AZUCAR, S.A. México.
- COMISION NACIONAL DE LA INDUSTRIA AZUCARERA. 1977. Tercer Informe Técnico del IMPA. Serie Divulgativa Libro No. 12. Publicado por C.N.I.A. México.
- FAO/UNESCO. 1970. Modificada por DETENAL (hoy INEGI) Cartografía Edafológica y Guía para su Interpretación. INEGI. México.
- IMPA-AZUCAR, S.A. 1984. Manual de Campo en Caña de Campo. Serie Divulgativa Libro No. 24. Editado por IMPA Y AZUCAR, S.A. México.
- IMPA-C.N.I.A. 1980. Guía para el Cultivo y Cosecha de la Caña de Azúcar, Libro No. 15, Editado por IMPA, C.N.I.A. México.
- INGENIO FOMENTO AZUCARERO DEL CENTRO. 1992. Estadísticas de Producción y Crediticias, Información Directa. Ameca, Jal.
- PALACIOS V. ENRIQUE, GARCIA E. ALFONSO, RONE P. J. LUIS. 1982. Premio Anual de la Caña de Azúcar 1981. Editado por la C.N.I.A. México.
- S.A.R.H. 1978. Manual para la Operación de Distritos de Riego a Nivel Técnico Superior, Tomo II. Publicado por la S.A.R.H., Dirección General de Distritos de Riego. México.