

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

**"ALTERNATIVA DE DESARROLLO AGRICOLA
PARA UNIDAD DE RIEGO NICA"**

T E S I S

*Presentada a la Honorable Junta Directiva de la
Facultad de Agronomía de la Universidad de
San Carlos de Guatemala*

P O R:

OSCAR EDUARDO CHUPINA MONROY

En el Acto de investidura como:

INGENIERO AGRONOMO

En el Grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

GUATEMALA, JULIO DE 1979

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. Saúl Osorio Paz

JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE AGRONOMIA

<i>Decano:</i>	<i>Dr.</i>	<i>Antonio Sandoval S.</i>
<i>Vocal Primero:</i>	<i>Ing. Agr.</i>	<i>Rodolfo Estrada G.</i>
<i>Vocals Tercero:</i>	<i>Ing. Agr.</i>	<i>Rudy Villatoro R.</i>
<i>Vocal Cuarto:</i>	<i>Br.</i>	<i>Juan Miguel Irias</i>
<i>Vocal Quinto:</i>	<i>P. A.</i>	<i>Giovanni Reyes</i>
<i>Secreterio:</i>	<i>Ing. Agr.</i>	<i>Carlos Salcedo Zenteno</i>

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

<i>Decano:</i>	<i>Ing. Agr.</i>	<i>Rodolfo Estrada G.</i>
<i>Examinador:</i>	<i>Dr.</i>	<i>Antonio Sandoval S.</i>
<i>Examinador:</i>	<i>Ing. Agr.</i>	<i>Gustavo Méndez</i>
<i>Examinador:</i>	<i>Ing. Agr.</i>	<i>Carlos Aguirre</i>
<i>Secretario:</i>	<i>Ing. Agr.</i>	<i>Leonel Coronado C.</i>

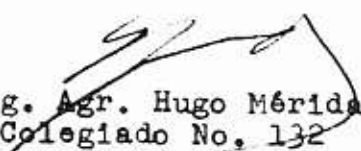
Guatemala, 15 de junio de 1979

Señor Decano
Dr. Antonio Sandoval S.
Facultad de Agronomía
Presente

Por este medio tenemos el alto honor de dirigirnos a usted, para manifestarle que de acuerdo al nombramiento recibido, para asesorar el trabajo de tesis, bajo el título de "ALTERNATIVA DE DESARROLLO AGRICOLA PARA LA UNIDAD DE RIEGO DE NICARAGUA", realizado por el P.A. Oscar Eduardo Chupina Monroy, luego de haberse concluido y analizado, ha sido encontrado satisfactorio, llenando los requisitos exigidos por la Universidad de San Carlos, para optar el título de Ingeniero Agrónomo.

Al mismo tiempo, hemos considerado que constituye una aportación interesante para el desarrollo de las áreas de riego.

Atentamente,



Ing. Agr. Hugo Mérida
Colegiado No. 132
Asesor



Ing. Agr. Roberto Motta
Colegiado No. 311
Asesor

Guatemala,
junio de 1979

*Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos
Guatemala.*

Honorable Tribunal Examinador

*De conformidad con lo establecido dentro
de las Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de
Guatemala, tengo el Honor de Someter a vuestra consideración el
presente trabajo de Tesis, intitulado :*

**ALTERNATIVA DE DESARROLLO AGRICOLA
EN LA UNIDAD DE RIEGO "NICA"**

*Cumpliendo de esta manera con el requisito
previo para optar al título de INGENIERO AGRONOMO,
esperando que el presente trabajo merezca vuestra aprobacion.*

*Me es grato suscribirme, reinterando mi
testimonio de consideración y respeto, atentamente*

P.A. Oscar Eduardo Chupina Monroy

ACTO QUE DEDICO

A. Dios Todopoderoso

A MIS PADRES

*Tomas Chupina Ch.
Aurora Monroy de Chupina*

A MI ESPOSA:

Gilma Esther Coronado de Chupina.

A MIS HIJAS:

*Zamaria
Bethzabé*

A MIS HERMANOS:

*Julia
Blanca
Yolanda
Rodolfo
Fernando
Javier*

A MIS FAMILIARES

A MIS ASESORES:

*Ing. Agr. Roberto Motta de Paz
Ing. Agr. Hugo Mérida Castillo*

TESIS QUE DEDICO

A. Guatemala

Al Instituto Técnico de Agricultura

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Al Departamento de Operación de distritos de Riego DIRENARE.

A. Los usuarios de la Unidad de Riego Nicá.

INDICE

I. INTRODUCCION

1. *Antecedentes y Planteamiento del Problema*
2. *Hipótesis*
3. *Objetivos*

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

III. MATERIALES Y METODOS

1. *Fuentes de información*
2. *Recopilación de la información*
 1. *Revisión de documentos*
 2. *Inventarios*
 3. *Entrevistas y Encuestas*
3. *Análisis y Discusión de la información*

IV. RESUMEN DESCRIPTIVO DEL AREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD DE RIEGO

1. *Localización*
2. *Clima*
3. *Recursos*
 1. *Suelos*
 2. *Agua*
 3. *Vegetación*
 4. *Recursos Humanos*
 5. *Recursos Económicos*
4. *Condiciones Sociales y Agrarias*
 1. *Servicios Generales*
 2. *Estructura Agraria*
 3. *Beneficiarios, superficie, habilitación para el riego y superficie regada*

V. SITUACION AGRICOLA PRESENTADA ANTERIOR A LA INTRODUCCION DEL RIEGO

1. *Estructura Agraria*
2. *Aspectos Sociales*
 1. *Fuerzas y condiciones de trabajo*
 2. *Educación*
 3. *Infraestructura social*
3. *Recursos Humanos*
4. *Recursos Económicos*
5. *Condiciones Agroeconómicas*
 1. *Cultivos existentes*
 2. *Número de cosechas al año*
 3. *Producción y productividad*
 4. *Costos totales y unitarios*
 5. *Ingresos bruto y neto*
6. *Infraestructura*
7. *Asistencia técnica y crediticia*
8. *Aspectos hidráulicos*

VI. INTRODUCCION DEL RIEGO Y LAS METAS PRETENDIDAS PARA EL DESARROLLO

1. *Bases de la planificación*
 1. *Efectos del proyecto*
 2. *Justificaciones del proyecto*
 1. *Técnica*
 2. *Económica R. B/C*
2. *Servicios complementarios necesarios para el desarrollo*
 1. *Asistencia técnica*
 2. *Crédito agrícola*
 3. *Comercialización*
 4. *Otros servicios*
3. *Metas agroeconómicas establecidas para el desarrollo*

4. *Infraestructura del sistema*

VII. SITUACIÓN ACTUAL DE LA UNIDAD DE RIEGO

1. *Marco General*
2. *Infraestructura del Sistema*
3. *Servicios Complementarios*
4. *Operación del Sistema*
5. *Programas o Planes Agrícolas de Producción*
6. *Situación Agrícola para el 5o. año*

VIII. ANALISIS COMPARATIVO (RESULTADOS Y DISCUSION)

1. *Infraestructura del Sistema*
2. *Operación del Sistema*
3. *Servicios Complementarios*
4. *Consecución de Metas Agroeconómicas*

IX. CONCLUSIONES

X. RECOMENDACIONES

XI. BIBLIOGRAFIA

A N E X O S

T I T U L O

1. *Boletas para encuesta a usuarios*
2. *Fichas para el procedimiento*
3. *de inscripción*

LISTA DE CUADROS

CUADRO No.

1. *Distribución del área de acuerdo a las clases agrológicas en la Unidad de Riego de Nicá*
2. *Estructura Agraria (1978)*
3. *Area regada (1978)*
4. *Recursos Humanos (1978)*
5. *Recursos Económicos (1978)*
6. *Estructura Agraria (1968)*
7. *Población y Mano de Obra (1968)*
8. *Recursos Económicos (1968)*
9. *Producción Agrícola (1968)*
10. *Existencia Pecuaria y Aviar (1968)*
11. *Rotación de Cultivos (Programado)*
12. *Plan de Cultivos (Programado)*
13. *Producción por Unidad de Area (Programado)*
14. *Producción Total (Programado)*
15. *Costos por Unidad de Area (Programado)*
16. *Costos totales de Producción (Programado)*

17. *Ingreso Bruto (Valor de producción) (Programado)*
18. *Ingreso Nete (Programado)*
19. *Comparación para el 5o. año de Operación*
20. *Obras de distribución*
21. *Plan de Cultivos*
22. *Producción por Unidad de Area*
23. *Producción total del Area*
24. *Costos de Producción por unidad de Area*
25. *Costos totales de producción*
26. *Valor total de la producción*
27. *Ingresos Netos*
28. *Precios de Garantía al Productor*
29. *Producción agrícola para 1978*
30. *Comparación infraestructura*
31. *Comparación Operación del sistema*
32. *Comparación Servicios complementarios*
33. *Comparación Area cultivada*
34. *Comparación producción unitaria*

- 35. *Comparación producción total*
- 36. *Comparación costos unitarios*
- 37. *Comparación costos totales de producción*
- 38. *Comparación valor total de la producción*
- 39. *Comparación ingresos netos.*

I. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes y Planteamiento del Problema

La unidad de riego de Nicá, como parte del Plan Nacional de Desarrollo Rural (28), fue concebido dentro del programa nacional del pequeño y mediano riego, lo cual enfatiza la importancia de las funciones que debe cumplir dentro del mismo.

A la fecha (1979) luego de cinco años de servicio del riego, dentro de la unidad de riego de Nicá, denominado, año estabilizado; las metas proyectadas, no han sido alcanzadas.

Lo anterior permite visualizar la existencia de un problema, que lógicamente no es exclusivo de la presente unidad de riego, sino que se deja sentir dentro de varias unidades que cumplen la misma función a nivel nacional, dicho problema tiene sus raíces dentro de varios factores, que van desde una planificación inadecuada del mismo proyecto hasta una deficiencia en los servicios proyectados para el mismo.

Se puede constatar un mal aprovechamiento de los recursos agua-suelo-planta, observándose a la vez un desconocimiento del beneficio potencial que representa el riego.

La factibilidad del proyecto de Nicá, ofreció ciertas metas, fundamentadas sobre los estudios efectuados de los recursos existentes. Los estudios realizados incluyeron aspectos de infraestructura, condiciones agroeconómicas y sociales, factibilidad de mercadeo y asistencia técnica y crediticia, todo lo cual dió la pauta para que el proyecto de riego fuera construido.

Los mismos estudios de factibilidad, permitieron determinar áreas cultivadas, costos, rendimientos e ingresos, los cuales se verían incrementados paulatinamente, hasta lograr una etapa de

estabilización, programada para el quinto año de operación del sistema.

En ese quinto año de operación o año estabilizado, las metas programadas deberían ser alcanzadas.

Implicitamente, el proyecto pretendía la introducción de cultivos de mayor rentabilidad con la finalidad de desplazar parcialmente a los cultivos tradicionales, lo anterior mediante la transferencia de paquetes tecnológicos (asistencia técnica), financiamiento a través de crédito agrícola y finalmente, la comercialización de los productos.

1.2 Hipótesis:

- 1. Las metas programadas para el quinto año de operación (año estabilizado) en la Unidad de Riego Nicá, no fueron alcanzadas.*
- 2. Existen factores limitantes (desde la planificación) que impidieron que las metas se alcanzaran.*

1.3 Objetivos:

- 1. Determinación del desarrollo alcanzado en la unidad de riego de Nicá, al quinto año de operación, año denominado "estabilizado".*
- 2. Determinación de la factibilidad de las metas programadas.*
- 3. Determinación de las causas o factores limitantes para el desarrollo de la Unidad de riego, desde los puntos de vista de:*
 - a) Infraestructura del sistema*
 - b) Operación del sistema*

- c) *Asistencia técnica y crediticia*
- d) *Planes y programas de producción inicial y anuales*

4. *Proponer alternativas para lograr desarrollo agrícola en la unidad de riego.*

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

En cuanto a Riego se refiere, Grassi (24), menciona que es un hecho conocido que en los países en desarrollo, los beneficios obtenidos a través de las obras de riego en general han resultado inferiores a lo previsto como metas del proyecto.

Es lógico plantearse, si ello se debe a fallas en cuanto al diseño y construcción de la infraestructura de riego, o bien que el desarrollo y habilitación de las tierras y operación de las obras ha sido deficiente (CIDIAT).

En Latinoamerica continúa Grassi, existen toda clase de ejemplos, en cuanto al éxito logrado con las obras de riego, pero una característica común a la mayoría de los países, es que, las limitaciones principales en el logro de las metas de los proyectos respectivos, se derivan más del uso y aprovechamiento de los recursos, que de la calidad de obras que componen la infraestructura de riego (CIDIAT).

Por otra parte, una de las recomendaciones que surgieron del seminario sobre planificación integrada de proyectos de irrigación, mencionada por Santa Cruz Rubí (31) que se celebró en Berlín en 1914, hace énfasis de la necesidad que tienen las instituciones en organismos encargados del desarrollo de la agricultura bajo riego, que tenga una idea clara y que estén plenamente concientes de cuáles son los objetivos que se persiguen, los problemas que se pretenden resolver, los recursos disponibles, las posibles alternativas y los efectos que puedan derivarse en la adopción de una alternativa.

En cuanto a la construcción de un proyecto de aprovechamiento hidráulico, Grassi (24) dice que debe partirse de que existe una necesidad social que debe ser satisfecha, en el caso de un sistema de riego, dicha necesidad social se atiende

mediante la producción de bienes agrupados (CIDIAT).

En los últimos 10 ó 20 años, menciona Grassi (24), se ha avanzado mucho en Latinoamérica relacionado con el planteamiento, diseño y construcción de obras de riego, así existen casos de obras tan buenas como en los países avanzados en materia de riego. Los resultados obtenidos con dicha obra son sin embargo pobres, poniendo en evidencia la importancia de factores, de tipo institucional, operacional y humano, que tienen una notable incidencia en el éxito o en el fracaso de una obra. Sagardoy, Amaya y Alfaro, mencionados por Santa Cruz (31) manifiestan lo indispensable de realizar estudios minuciosos de los aspectos que intervienen en una obra de riego, como son, aspectos de ingeniería, agronómicos, económicos y sociales, para conseguir la maximización del aprovechamiento de los recursos físicos, humanos y financieros.

Pero para que dicho uso y aprovechamiento de los recursos sea óptimo, Amaya Gálvez (2), menciona que para ello se hace necesario la institucionalización metódica y sistemática de los servicios y complementos que deberán participar con suma actividad en el desarrollo.

La deficiencia en los aprovechamientos de los recursos hidráulicos, son resultados de la falta de formulación de planes integrales, lo afirma Alfaro, mencionado por Santa Cruz Rubí (31), como conclusión de la consultoría en planificación de riego en Guatemala 1975. Como consecuencia, se han concebido obras de riego que adolecen de muchos defectos que ocasionan problemas en la operación y administración de las mismas. Generalmente éstos problemas son resultado de defectos acumulados desde la concepción de un proyecto, debido a la falta de coordinación de las instituciones que intervienen en la proyección de dichas obras.

Amaya G., (mencionado por Santa Cruz Rubí (31), refiere

que la sola planificación de una obra, aún siendo cuidadosamente elaborada, no basta para lograr los objetivos que se han previsto, por lo que se hace necesario la programación de actividades que se encaminan a la evaluación de los resultados de la planificación, en lo cual la primera deberá ser de carácter periódico posterior a la construcción de la obra, basándose fundamentalmente en los datos sociales y económicos anteriores al proyecto, comparándose con los obtenidos ya instalado el mismo.

Referente a la evaluación de los proyectos, Peña Pinto (20), menciona que se hace difícil determinar sin una amplia evaluación, los resultados de un programa, especialmente por que la misma, cuando se hace, la realizan los encargados de los mismos programas, siendo obvio que la mayoría de los aspectos negativos quedan mimetizados con ello.

Martínez Ferraté (20), refiere otro aspecto inherente al desarrollo, en cuanto a la poca evaluación funcional, uno de los puntos débiles del esfuerzo de la planificación de los proyectos, consiste en no contemplar la creación de las estructuras e instrumentos necesarios para lograr la participación de los diferentes sectores de la población que componen nuestro país, los cuales son el objeto del desarrollo y sujetos reales del mismo.

Es de esperarse (continúa M.F.), que en un nuevo plan de desarrollo, también deberíamos de encontrar proyectos de redistribución de tierras y de cambios políticos administrativos del país, que crean focos de desarrollo a diferentes niveles y que nos hagan entrar en una etapa de creación de un movimiento nacional de desarrollo.

De acuerdo a los lineamientos, ante la Dirección de Proyectos de la S.R.II. de México, referido por Santa Cruz Rubí (31), dice que para alcanzar las metas programadas para el mejoramiento de una población, en cuanto a lo social y económico en primer lugar, deberá asegurarse el funcionamiento

del sistema estructural en todo aspecto.

Peña Pinto (20), hace resaltar algunos aspectos que impiden obtener el mayor aprovechamiento de los programas, en Guatemala.

- 1. Los planes no se discuten con suficiente amplitud, generalmente participan grupos pequeños de funcionarios nacionales de la institución cooperadora.*
- 2. No se diseña conforme a las necesidades actuales y futuras del país.*
- 3. No se ajustan a la manera de ser del guatemalteco.*
- 4. No se motiva adecuadamente a quienes van a percibir el beneficio.*
- 5. Se gastan fuertes sumas, que se cargan a los proyectos, en visitas de funcionarios que poco aportan.*
- 6. No siempre los expertos asignados tienen la preparación adecuada para responder a las necesidades del país.*
- 7. Generalmente los expertos tienen una manera impersonal de enfocar los problemas, es decir no entienden ni tratan de entender la manera de pensar del guatemalteco.*
- 8. No se hace una investigación previa y la selección del personal guatemalteco, como contraparte, no siempre es la más adecuada.*
- 9. Las agencias cooperadoras, muchas veces tratan de imponer sus puntos de vista a través de decisiones unilaterales sin tomar en cuenta a los organismos competentes de Guatemala. (Los procesos de cambio).*

Respecto a lo anterior Amaya Gálvez (2), hace recordar que desde 1954 se ha estado efectuando préstamos al extranjero, con el propósito de impulsar planes de desarrollo, los cuales actualmente no han logrado sus objetivos, debido entre otros aspectos, al haberse fijado como metas maniobradas, los objetivos que tienen en si las mismas instituciones a través de las cuales se ha obtenido el préstamo o los préstamos, sin entrar a considerar las necesidades reales del país. Estimándose sin lugar a duda, que de nada vale el hecho de contar con financiamiento extranjero, si no se ha planificado adecuadamente en que renglones de mayor importancia y en que forma se van a efectuar las inversiones para que puedan resultar efectivas y en si que puedan contribuir al desarrollo agrícola nacional.

Gundersen (15), anota que el riego debe ser el resultado de la interacción de un grupo multidisciplinario de técnicos, para no satisfacer intereses particulares, lo cual trae como consecuencia una deficiente planificación.

Sin embargo, existe un factor altamente olvidado, que lo constituye la educación, por ello Rosado E. (30), menciona que hasta hace poco tiempo aún se consideraba como un factor limitante para el desarrollo, a la escasez de capital, pero en la última década se ha tomado conciencia de los conocimientos, ya que en su medida y su capacidad en el recurso humano, son de igual o mayor importancia para el desarrollo. Siendo desde el punto de vista de la formación y de la capacitación de los recursos humanos para el desarrollo, es importante proveer de los conocimientos adecuados y de un entrenamiento efectivo, sincronizado de destrezas requeridas siendo aquí en donde la educación aparece como una variable que no debe subestimarse, si en verdad se desean concretar estrategias y políticas para el desarrollo. Bajo esa premisa, la educación es muy variable, pues no se trata solamente de hacer leer al campesino, sino ofrecerle un tipo de educación motivadora que lo aliente a participar permanentemente en su autodesarrollo y en el de la comunidad

donde se debe.

Sagargoy, referido por Santa Cruz Rubí (31), dice que la mayoría de los proyectos de riego, no han alcanzado la producción programada o bien se ha tenido que esperar algún tiempo para su logro, por la mínima condición de una administración deficiente o bien por la carencia del apoyo constitucional.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Fuentes de información

- a) *Archivo de la Unidad de Estudios y Proyectos —DIGESA—*
- b) *Archivo de la Dirección General de Estadística*
- c) *Archivo de la Unidad de Riego Nicá*
- d) *Archivo del Departamento de Operación de Distritos de Riego —DIRENARE-DIGESA—*
- e) *Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala*
- f) *Biblioteca del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas*
- g) *Centro de Documentación Técnica de la Facultad de Agronomía U.S.C. Guatemala*
- h) *Encuestas y entrevistas realizadas dentro del área del influencia de la Unidad de Riego de Nicá*

3.2 Recopilación de la información

3.2.1 Revisión de documentos históricos:

La revisión efectuada sobre el documento en mención, permitió el conocimiento de una etapa en la cual no existía aún el riego y posteriormente una etapa teórica con riego, la cual menciona metas a alcanzarse durante los primeros cinco años de operación de la Unidad de Riego, la etapa teórica estableció:

- a) *Programación agrícola y económica*
- b) *Planificación de la infraestructura a construirse*
- c) *Servicios complementarios a prestarse en operación*

A continuación se procedió a la recopilación de la información agroeconómica, para establecer la consecución de los programas del proyecto durante los primeros cuatro años de operación.

3.2.2 Inventarios

- a) *Se levantó un inventario de las obras existentes en la Unidad de riego con la finalidad de conocer la infraestructura construida en la misma.*
- b) *Se levantó un inventario, dentro de los usuarios de la unidad de riego, para obtener la información que permita establecer el actual capital agrícola existente.*

3.2.3 Entrevistas y encuestas

- a) *Se efectuaron entrevistas con el jefe de la unidad de riego Nicá para obtener la información sobre la operación del sistema. Además, se entrevistó al personal técnico de la Promotoría de DIGESA en Malacatán, para la determinación de los servicios de Asistencia Técnica y Crediticia proporcionados a los usuarios de la misma unidad; por su parte se procedió a la entrevista del personal administrativo del Centro de Compra de INDECA, en el municipio de Catarina (Centro de compra de INDECA más cercano a la Unidad de Riego).*
- b) *Se efectuó encuesta con boleta elaborada (Ver anexos No. 1) para el efecto, a los*

usuarios de la Unidad de Riego para obtener la información sobre los aspectos siguientes:

- 1. Asistencia técnica*
- 2. Crédito agrícola*
- 3. Comercialización*
- 4. Funcionalidad de operación*
- 5. Servicios generales*

3.3 Análisis y Discusión de la información

Se elaboraron cuadros de comparación y discusión para los siguientes aspectos:

- a) Infraestructura del sistema*
- b) Metas agroeconómicas para el quinto año de operación*
- c) Servicios complementarios.*

Además, se procedió al análisis de la factibilidad de las metas programadas anualmente en los cinco años teóricos en comparación con los cinco años realmente operados.

En cuanto a Operación se refiere, se carece de una programación al respecto, por lo que se procedió a efectuar una descripción del sistema de operación adoptado por la unidad de riego.

IV. RESUMEN DESCRIPTIVO DEL AREA DE INFLUENCIA DE LA UNIDAD DE RIEGO

4.1 Localización

Las obras comprendidas dentro del proyecto de riego Nicá, se encuentran localizadas en la región denominada Nicá, que abarca el parcelamiento Nicá y fincas particulares vecinas de Esquipulas Nicá y San Francisco Nicá, situadas en el municipio de Malacatán, departamento de San Marcos, siendo sus coordenadas geográficas 14°50'54" latitud Norte y 92°08'58" longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

El área se limita al norte con Malacatán, cabecera municipal; al sur, finca "El Silencio"; al oeste, Río Nicá y al oeste finca "El Zapote" y el río Suchiate.

4.2 Clima

Los datos básicos del clima indican para un lapso de 10 años una temperatura media anual de 25.5°C., registrándose las máximas temperaturas de 32°C., en los meses de marzo, abril y mayo; y la mínima de 22°C., en el mes de agosto.

La región de Nicá se encuentra a 132 metros sobre el nivel del mar. La precipitación pluvial estimada es de 3.325 milímetros anuales y no tiene una distribución regular, permitiendo distinguir un invierno benigno y una estación seca no bien definida, estas condiciones climáticas influyen en forma limitante al desarrollo normal de los cultivos, dando como resultado una producción agrícola baja y en determinadas circunstancias nula, en las áreas donde se cultiva durante la temporada de lluvia.

4.3 Recursos

a) Suelos

Son suelos de origen aluvial que han sido formados por disposición de partículas transportadas por los ríos Cabuz y Suchiate. Su topografía es plana, con una pendiente uniforme hacia el sur de 1.5o/o.

El suelo en general se clasifica como moderadamente pesado con texturas que van desde franco en la superficie y franco arcilloso y arcilla en los horizontes sub-superficiales de los 20 hasta los 150 cms., de profundidad.

La estructura varía de bloques a prismas, dependiendo de las texturas y la cantidad de materia orgánica, observándose que donde la cantidad de materia orgánica es mayor, existe un suelo mejor estructurado, especialmente en la superficie.

La permeabilidad y el drenaje interno varían de normal a deficiente, dependiendo de la cantidad de arcilla.

El pH de los suelos varía desde 7.3 a 5.9, conforme se profundiza. Los análisis indican que son suelos bajos en nitrógeno normales en fósforo y altos en potasio.

Se encuentran establecidas dos clases agrológicas en toda la región o área que está sometida a riego, dichas clases, son:

Clase agrológica I.

Esta clase de suelos se encuentran en una faja de aproximadamente 4 kilómetros, desde la Aldea Nicá a la Hacienda El Silencio, en un área de 375 has., que representa el 60o/o del área total.

La estructura de los cuatro horizontes, es en bloques sub-angulares, que varía de pequeños a medianos, pero siempre fuertemente desarrollados. Esta estructura se debe al alto porcentaje de materia orgánica, especialmente en los primeros horizontes. Como consecuencia de la buena textura y estructura son suelos permeables.

El drenaje es normal, tanto superficialmente como internamente. La penetración de las raíces es normal y en algunos lugares se observa una penetración de 150 cm. La cantidad de materia orgánica es alta para los dos primeros horizontes y mediana para los horizontes más internos.

Por otro lado, éstos suelos son bajos en nitrógeno, altos en fósforo y potasio.

Clase agrológica II.

Estos suelos se encuentran en una faja de aproximadamente 5 Km., desde la Aldea Esquipulas Nicá a la Hacienda El Silencio y a orillas de los Ríos Nicá y Cabuz, ocupan un área de 250 Has que representan el 40o/o del área total.

La estructura para el primer horizonte es en bloques sub-angulares medianos, moderadamente desarrollados y para los demás horizontes es en prismas fuertemente desarrollados con una consistencia firme en condiciones óptimas de humedad.

Su capacidad de penetración por aire, el agua y las raíces es menor que los suelos de Clase I, debido a la arcilla que se encuentra aproximadamente a 20 cm., por este motivo la permeabilidad es lenta y su drenaje es moderado.

La reacción de pH, similar a la Clase I, varía de escasamente ácido a neutro; a continuación puede observarse la

distribución de las clases agrológicas en el proyecto y su utilización para riego.

CUADRO 1

Clase:	No. de Has	o/o Area	Regable
<i>I</i>	375	60	375
<i>II</i>	250	40	250
<i>TOTAL</i>	625	100	625

b) Agua

La fuente considerada, para la derivación de los requerimientos en la unidad de riego, la constituye el Río Petacalapa, afluente al Río Suchiate, ubicado el primero al noroeste del proyecto cuya altura determinada, permitió su diseño por gravedad.

En cuanto a los aspectos de calidad, cantidad y jurídicos inherentes al uso del agua de la fuente considerada, fueron catalogados dentro del rango que permite su aprovechamiento en toda época del año.

c) Vegetación

1. Vegetación silvestre:

Constituida por bosques poco densos de especies de cedro y conacaste, algunos rodales de palo blanco y otras especies de poca importancia económica.

Además, existen áreas con pastos naturales guamiles, variedades de grama común, escobillo, etc.

2. Cultivos:

Normalmente se los encuentran en asociación de maíz y frijol, durante la época de invierno y algunas pequeñas áreas de chile, tomate y manía, en la época de verano (considerada época de riego), cuya significancia comercial es escasa o nula. Se puede encontrar también algunos potreros establecidos de pangola y zacate johnson y otros cultivos, que aún no se han tomado como importantes dentro de la economía agrícola.

d) Recursos humanos

El cuadro No. 4 muestra la población existente para el último censo general de población, actualizado de acuerdo a la Dirección General de Estadística, en cuanto a su distribución por edad, sexo y carácter etnológico.

e) Recursos económicos

El cuadro No. 5 define los capitales agrícolas y de subsistencia existentes para 1978 (año establecido o quinto año de operación).

f) Condiciones sociales y agrarios

a) Servicios generales:

Salubridad: *En la actualidad no se cuenta con un puesto de salud permanente, todo caso de emergencia es tratado por el Centro de Salud e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social en*

Malacatán, cuando la persona es afiliada.

Por su parte reciben el beneficio a través de campañas de vacunación anuales o emergentes, que lleva el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Además, se cuenta con la visitas de control y aspersión de viviendas trimestral o semestral, que realiza el Servicio Nacional de erradicación de la Malaria, ésto incluye a voluntarios de la localidad que reportan cualquier brote de paludismo.

Agua potable y drenajes domésticos: *No existe servicio de agua potable en la comunidad y ésta se abastece a través de algunos pozos domiciliarios, de los ríos que circulan cercanos y en casos del agua del Proyecto de riego, que circula en los canales de distribución.*

Se carece de drenajes en las viviendas y la deposición de excretas se efectúa bajo condiciones favorables para la contaminación parasitaria, aún no se ha generalizado el uso de la letrina, éstas solamente se encuentran en la escuela de la localidad, la Alcaldía Auxiliar, destacamento de Guardia de Hacienda y algunas otras casas dispersas.

Educación: *El analfabetismo ocurre en alto porcentaje, máximo en la población adulta. Actualmente se encuentran establecidas dos escuelas primarias con los seis grados, contándose con un personal docente, constituido por diez profesores y una población estudiantil de 300 alumnos.*

Se constató una asistencia baja y los rendimientos académicos son limitados, ésto como consecuencia de que la mayoría de alumnos son absorbidos por

su propia familia, como mano de obra para el mantenimiento y cultivo de las parcelas.

Transporte: Los servicios de transporte, tanto humanos como para extracción de productos agrícolas, se encuentra limitado por buses con horario irregular, dentro de algunos días de la semana, no perteneciendo los buses a algún servicio normado, por su parte, los fines de semana, se cuenta con dos buses del servicio colectivo hacia Malacatán con un horario variable.

La limitación del transporte se debe entre otros, a las malas condiciones de vialidad de los caminos de acceso existentes, dicho problema se agudiza más durante la época de invierno.

Comunicación: Normalmente el correo se recibe semanalmente, cuando las posibilidades de acceso son favorables; no existe servicio de telegrafo local, debiéndose recurrir a Malacatán para obtener el servicio, tampoco existe servicio telefónico.

Electricidad: No se cuenta con servicio eléctrico público. Actualmente en el campamento de la Unidad de Riego existe una planta generadora, activada con motor a gasolina que permite generar electricidad por dos horas, con una capacidad exclusiva para el mismo campamento.

Vías de comunicación: Existen tres vías de acceso, que conducen desde la carretera asfaltada interamericana para México, hacia las fincas vecinas y aldeas, incluyendo el acceso al campamento de la Unidad de Riego, de allí se desprenden otros caminos que permiten la movilización dentro del

área de riego. Los tres caminos mencionados inicialmente, son: Santa Rita con una longitud hasta la Unidad de Riego de 8 kilómetros, San Antonio la Batalla, con una longitud de 9 kilómetros, y el último denominado de Orizaba, con 14 kilómetros; todos son caminos de tierra y por su deficiencia en cuanto a conservación y mantenimiento son inaccesibles, durante la época de invierno, a ésto hay que agregar que carecen de puentes para franquear los ríos que atraviezan los caminos.

Los mismos caminos unidos a la Carretera Interamericana, tienen comunicación con la cabecera municipal de Malacatán, distante de la Unidad de Riego, aproximadamente 18 kilómetros.

b) Estructura agraria

CUADRO No. 2

NUMERO Y SUPERFICIE DE LAS EXPLOTACIONES
POR CLASE DE FINCAS

Estrato	No. de Fincas	o/o	Sup. Has	o/o
Microfincas	17	12	18,59	3
Sub-familiares	118	86	298,40	49
Familiares	1	1	45,00	7
Multifamiliares	1	1	250,00	41
	137	100	611,99	100

(*) Area reportada a la Unidad por cada usuario durante su inspección.

c) Area regada:

CUADRO No. 3

Estratos	No. Usuarios	Sup. Hab. para riego	o/o	Super. regada	o/o
<i>Microfincas</i>	6	2.72	1	25	0.9
<i>Sub-familiares</i>	114	215.45	78.7	104.49	38.2
<i>Familiares</i>	1	10.5	3.8	1.44	0.5
<i>Multifamiliares</i>	1	45.21	16.5	2.41	0.9
	122	273.88	100	110.84	40.5

* Fuente: Investigación de campo U.E.P. DIGESA, 1978.

* Usuarios del proyecto para 1979, son 137, 15 de ellos no fueron censados por ausencia.

4. RECURSOS HUMANOS

DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS
MUNICIPIO DE MALACATAN

(*) Límites de la Unidad de Riego Nicá

CUADRO No. 4
POBLACION TOTAL

Nombre del lugar	Area Categoría	Ambos Sexos	Masc.	Fem.	Menos de 7 años	de 7 a 9	de 10 a 12	de 13 a 17	de 18 a más	Alfa- be- tos	Pobl. Ec. ac- tiva	Pob. Indí- gena
Esquipulas Nicá	Aldea R.	425	230	195	87	39	45	54	200	149	78	35
Nicá	Aldea R.	825	443	382	191	73	69	91	401	126	262	559
San Francisco	Caserío R.	90	46	44	20	11	9	10	40	25	16	—
Población total:		1340	719	621	298	123	123	155	641	300	356	394

(*) Datos obtenidos de los Archivos de la Dirección General de Estadística
(Censo General de Población, abril 73).

CUADRO No. 5

5. RECURSOS ECONOMICOS

CAPITALES AGRICOLAS EXISTENTES DENTRO DEL AREA DEFINIDA POR LA UNIDAD DE RIEGO NICA

Capitales	Unidades	Valor por U.	Valor total	Valores generales
Agrícolas				
Tractores	2	5000.00	10000.00	
Arados	53	101.00	5353.00	
Rastras	2	430.00	860.00	
Niveladoras	22	84.55	1860.00	
Azadones	147	6.35	933.45	
Piochas	6	5.00	30.00	
Palas	7	3.25	22.75	
Hachas	31	3.35	103.85	
Chapeadoras	3	500.00	1500.00	
Sembradoras	1	500.00	500.00	
Machetes	195	3.25	633.75	
		Total		21796.90
Viviendas				
De madera	39	317.40	12378.60	
De adobe	13	519.25	6750.25	
De block	2	300.00	600.00	
De manaque	19	93.45	1775.55	
De pajón	16	169.84	2717.44	
		Total		24221.84
De Servicio y Domésticos				
Camionetas (bus)	2	3000.00	6000.00	
Congelador	1	1700.00	1700.00	
Motor mixtamal	1	800.00	800.00	
Carreta bueyes	2	165.00	330.00	
Máquina coser	2	175.00	350.00	
		Total		9190.00

CUADRO No. 5

Capitales	Unidades	Valor por U.	Valor total	Valores generales
Pecuaría y Aviar				
<i>Bueyes</i>	41	267.10	10951.10	
<i>Caballos</i>	60	136.90	8214.00	
<i>Vacas</i>	32	202.50	6480.00	
<i>Cerdos</i>	201	21.72	4365.72	
<i>Gallinas</i>	359	2.86	1026.74	
<i>Chompipes</i>	22	5.10	112.20	
<i>Palomas</i>	20	2.00	40.00	
<i>Patos</i>	10	1.70	17.00	
<i>Mulas</i>	1	150.00	150.00	
		<i>Total</i>		31316.76

V. SITUACION AGRICOLA PRESENTADA ANTES DE LA INTRODUCCION DEL RIEGO

5.1 Estructura agraria

CUADRO No. 6

Descripción	No. fincas	No. Prop.	Sup. Has.	o/o Propo.	o/o superf.
<i>Mayor de 45 Has</i>	2	2	90,2514	4.09	36.29
<i>20.1 a 45 Has</i>	No hay				
<i>7.1 a 20 Has</i>	4	4	50,6585	8.16	20.37
<i>1.1 a 7 Has</i>	43	43	107.7797	87.75	43.34
<i>Menores de 1 Has</i>	—	—	—	—	—
Totales:	49	49	248.6896	100.00	100.00

A pesar de que el 36o/o de la superficie lo constituía propiedades mayores de 45 Has., el restante porcentaje o sea el 64o/o se encontraba distribuido en parcelas de un tamaño económico, adecuado para incrementar la productividad y el desarrollo económico con el área disponible, o sea que el número total de propietarios beneficiados vendría a ser de 124. (1968).

5.2 Aspectos sociales

a) Fuerzas y condiciones de trabajo:

En Nicá se tenía la costumbre generalizada de que el propietario en unión de su familia efectuaba las labores agrícolas

y cuando, el trabajo lo ameritaba se contrataban jornaleros para su realización, en general la mano de obra se encontraba dirigida a determinados cultivos, tales como maíz y frijol y en algunos casos, trabajos pecuarios. Lo anterior indicaba que la mano de obra si se encontraba en forma adecuada que la mano de obra si se encontraba en forma adecuada.

El nivel de salarios, que es una de las fuentes principales de ingresos para la población rural, era de Q.0,80 a Q. 1.00 diarios, o sea por jornal de ocho horas de trabajo.

b) Educación:

La educación se encontraba limitada (hasta 1968-70) debido a que la mayor parte de los agricultores vivían en las aldeas, donde hay escuelas rurales mixtas, que impartían los tres primeros años de instrucción primaria; como consecuencia de ésta escasa instrucción, el nivel educativo era bajo, pero como dato importante existía una escuela de alfabetización nocturna, a la cual asistía el 20o/o de los campesinos adultos, lo cual indica que existía deseo de superación educacional entre los habitantes de la región.

c) Infraestructura social:

El área del proyecto carecía de servicios básicos, no había agua potable, drenajes, letrinas y otros servicios, como luz eléctrica y centros de salud. Se preveían de agua de pozos y ríos, en casos de enfermedad tenían que recurrir a Malacatán, donde eran atendidas por el Hospital de el IGSS. El comercio lo efectuaba con Malacatán o con el vecino país de México, en casos muy excepcionales.

Recursos Humanos

CUADRO No. 7
CUADRO DE POBLACION Y MANO DE OBRA (1968)

	Población total	Masculino	Femenina
<i>Malacatán</i>	27,349	14,403	12,946
Nicá:	347	209	138
1) <i>Económica activa</i>	239	144	95
2) <i>Económica no activa</i>	108	21	87

Recursos económicos

CUADRO No. 8
RECURSOS ECONOMICOS (1968)
NICA: CAPITALES AGRICOLAS EXISTENTES
EN QUETZALES

<i>1 tractor</i>	900.00
<i>24 arados</i>	540.00
<i>21 casa lámina-madera</i>	1,260.00
<i>12 ranchos manaca palo-rajado</i>	240.00
<i>aperos de labranza varios</i>	80.00
<i>conjunto de semovientes de labor</i>	1,440.00
	4,460.00

5.3 Condiciones agroeconómicas (*Producción agrícola 1968*)

a) Cultivos existentes:

Casí el 99o/o de la extensión para 1968 se encontraba cultivada con maíz y frijol, (según lo demuestra el cuadro No. 10). Los dos granos básicos constituían el ingreso de la población, siendo en base económica de sostenimiento.

Aunque existían una que otra explotación ganadera, la extensión de las parcelas no aconsejaba el uso de pequeñas áreas para explotación ganadera llevando un uso mejor del área para beneficio colectivo de cultivos estacionales a corto plazo y de buena rentabilidad y fácil mercado.

b) Número de cosechas por año:

La misma distribución de la lluvia no permite más que una cosecha segura en el año, y en casos excepcionales la llamada siembra de 2da, que en la actualidad aún se acostumbra. Este factor era, hasta el momento de estudio, un factor limitante para un mejor aprovechamiento del recurso suelo, ya que una sola cosecha al año, no permitía su mercadeo por falta de producto suficiente para el consumo interno y menos para el mercadeo.

Como se hace notar en el inciso a), los cultivos de subsistencia tenían preponderancia para la siembra, ya que cubrían más del 99 o/o del área total sembrada, cosa que manifiesta un tradicionalismo hacia cultivos de granos básicos.

c) Producción y productividad:

Se pudo considerar rendimientos bajos por cuanto no permiten mejores ingresos, máxime el cultivo de frijol.

Se manifestó que el bajo rendimiento en éstos cultivos se

daba por la falta de paquetes tecnológicos apropiados, cosa que se nota con los bajos costos de producción.

d) Costos total y unitario:

Eran bastante bajos en lo referente al maíz y frijol, muy especial en frijol que por la tradición de la siembra intercalada, no necesitaba gastos en la preparación de tierra o suelo, por lo que podría imponer una rentabilidad alta, cosa que no ocurría, ya que los rendimientos eran bastante bajos, lo que significa una relación costo-beneficio, bastante bajo.

Era de suponer también, que un aumento en los costos también significaría un aumento para obtener mejores rendimientos, esto favorecería por cuanto en forma comparativa los costos tendrían a disminuir hasta poder establecer una relación costo-beneficio lo más alto posible.

e) Ingresos bruto y neto:

El ingreso bruto se ha obtenido del producto, del precio por unidad multiplicando por el total de la producción. Los precios logrados para el período de 1968 al 70 fueron:

Maíz	Q. 3.35
Frijol	Q. 9.07
Maní y otros	Q. 10.11

El ingreso obtenido de la diferencia existente entre el ingreso bruto y el costo total de la producción da a conocer una rentabilidad mayor al 100% con un ingreso unitario de Q. 86/Ha.

Se obtuvo estas cifras durante todo un año, lo que traduce un ingreso unitario anual por Ha. de Q. 86, lo cual representa un bajo ingreso para cada agricultor.

CUADRO No. 9

NICA: PRODUCCION AGRICOLA DEL AÑO 1968

Cultivos	Nº, Cose- chas	Exten- sión siembra	o/o del total	Redn/Ha Miles Kgs.	Produc. Miles Kgs.	Costo Ha Q.	Costo total Q.	Precio unidad miles Kgs.	Ingreso bruto	Ingreso neto
* Maíz	1	193,8991	99.91	1.642	318,480	64.82	12,569.33	72.92	25,223.25	12,653.92
* Frijol	1	150,5775	-.-	0.178	26,852	8.48	1,277.14	197.20	5,297.25	4,020.11
Maní	1	0,1747	0.09	1.042	0.182	101.09	17.66	219.78	40.00	22.34
Total:		194,0738	100.00							

* El cultivo de maíz y frijol tienen similar extensión debido a que son cultivos asociados.

FUENTE: Proyecto de Riego Nicá (1971).

CUADRO No. 10

NICA: EXISTENCIA PECUARIA Y AVIAR

Descripción	Número	Tasa anual de estrac.	Raza
<i>Ganado lechero</i>	23	10o/o	<i>Criollo</i>
<i>Ganado crianza</i>	17	8o/o	<i>Criollo</i>
<i>Bueyes</i>	31		<i>Criollo</i>
<i>Ganado porcino</i>	1		<i>Criollo</i>
<i>Animales de trabajo (caballar)</i>	6		<i>Criollo</i>
<i>Aves de corral</i>	16		

FUENTE: *División de Recursos Hidráulicos.*

5.4 Infraestructura

El área determinada para el proyecto, tenía comunicación terrestre constituida por tres caminos de terracería, que comunicaban con la carretera de la ruta internacional, que de la ciudad capital conduce a la frontera con México. Los caminos mencionados tenían una longitud promedio de 13 Km., accesibles exclusivamente en verano y por falta de mantenimiento, y por el incremento del caudal del Río Nicá y otros drenajes naturales del área, que franquean los caminos se imposibilita su transitabilidad durante el invierno.

Los mismos caminos tenían (aún tienen) conexión con la cabecera municipal de Malacatán, atravesando la carretera internacional indicada.

No se contaba con otro tipo de infraestructura que fuera de importancia para el servicio comunal.

5.5 Asistencia técnica y crediticia

El área del municipio de Malacatán, a la cual pertenece la Unidad de riego de Nicá (Aldea del municipio), contaba con los servicios tanto de la Agencia de Extensión Agrícola (M.A.) como de la Agencia del Servicio Cooperativo Interamericano de Crédito Agrícola Supervizado y del Banco Nacional Agrario, que podrían proporcionar la asistencia técnica y crediticia necesaria al entrar en operación la Unidad de riego. Sin embargo, durante esa época (1968) no fue posible establecer si esa área (la que cubriría la unidad de riego) estuviera atendida antes de la construcción o si sólo existía potencialmente el servicio.

Análisis técnico del proyecto

Antecedentes generales:

La División de Recursos Hidráulicos, desarrollando su programa de estudios de proyectos para riego, para el ejercicio fiscal 1970, dispuso los estudios correspondientes a la zona fronteriza con la República de México, denominada Nicá en el municipio de Malacatán del Departamento de San Marcos.

Fue a principios de 1970, cuando se iniciaron los estudios definitivos, tanto de ingeniería como de agronomía y economía, para finalizar el estudio de factibilidad del proyecto el 14 de septiembre de 1970.

Como conclusión de los estudios realizados, se estableció que la zona de Nicá comprendía una superficie apta para riego de aproximadamente 1500 Has., de las cuales serían cubiertas con el presente trabajo, 625 que fueron tabuladas del plano topográfico de que se disponía y con las cuales serían beneficiadas 126 familias, que comprenden, tanto el parcelamiento de Nicá, como de los agricultores de Esquipulas, Nicá, Marilandia y otros.

VI. INTRODUCCION DEL RIEGO Y LAS METAS PRETENDIDAS PARA EL DESARROLLO

6.1 Base de la planificación

El proyecto de la Unidad de Riego "Nicá", forma parte del programa nacional de pequeño riego. Los efectos que del mismo se esperaban, encajan dentro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo Rural, que tiene como fin primordial el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas del sector que corresponde, cuyos efectos inmediatos a obtenerse se pueden resumir en, el aumento y la diversificación de la producción agrícola y el aumento de los rendimientos por unidad de área.

Los objetivos específicos de la ejecución del proyecto, responden a los propósitos de costo y largo plazo, cuyos puntos principales son:

- a) Aumento de la producción agrícola*
- b) Incorporar a la producción 625 hectáreas con cultivos relacionados de acuerdo a la ecología de la región.*
- c) Absorber un mayor número de mano de obra especializada*
- d) Incrementar los ingresos de los agricultores, permitiéndoles mayor poder adquisitivo*
- e) Contribuir al equipamiento físico del país.*

6.1.1 Efectos del proyecto

- 1. Incorporación a la economía agrícola de 625 Has*
- 2. Aumento de la producción bruta*
- 3. Exportación de parte de la producción agrícola*
- 4. Aprovechamiento racional de los recursos existentes*

5. *Aumento del ingreso real de los beneficiarios*
6. *Efecto socioeconómico general*

6.1.2 Justificación del proyecto

a) Técnica:

1. *La tecnología requerida por construcción y operación de las obras era del dominio de la División de Recursos Hidráulicos.*
2. *La zona no contaba con el aprovechamiento del recurso agua con fines de riego.*
3. *La fuente de agua utilizada (Río Petacalapa) tiene suficiente caudal, para abastecer todo el año el área (3 m^3).*
4. *Las condiciones físicas y químicas de los suelos, así como las normas adicionales para su uso bajo riego, permitió clasificarlas aptas para los cultivos programados.*

b) Económica:

La ejecución del proyecto tendiente al desarrollo agrícola de la región, era de carácter vital, por cuanto ampliaría la base de la sustentación económica de la comunidad y en forma indirecta, contribuiría la orientación de los esfuerzos de los agricultores hacia una economía de mercado. En tal sentido, la urgencia de ejecutar el proyecto al menor plazo posible se justificaba aún más, tomando en cuenta su respuesta en corto plazo, a las necesidades fundamentales de la región.

Relación beneficio/costo:

Como resultado del aumento de la producción agrícola, la incorporación de 625 Has., al trabajo intensivo y el cambio del uso de la tierra a nivel de cultivo; se calculó el beneficio del proyecto en términos de la productividad adicional a la que se habría obtenido si el proyecto dejara de ejecutarse.

Para obtener dicha relación, fue necesario asimilar el beneficio hasta el quinto año (así lo menciona el proyecto); se tomó para el año "0" el valor de la inversión para construir la obra, para los siguientes años se agregó el costo de operación y mantenimiento y finalmente se actualizaron al año cero los datos, tomando un descuento del 120/o, tasa mínima que se había considerado razonable en nuestro medio, como costo social del capital.

Todo lo anterior, arrojó el siguiente resultado:

$$\frac{\text{Beneficio actualizado}}{\text{Costo actualizado}} = \frac{2648667}{534221} = \frac{4.9579}{1} = \frac{B}{C}$$

El coeficiente resultante "fue considerado" en términos económicos, óptima, considerando que la inversión en la obra sería de una rentabilidad satisfactoria para la cual se hizo constar que dicha rentabilidad es mínima, ya que el beneficio se calculó conservadoramente con una cosecha anual. Siendo las condiciones de la región con riego, para obtener dos o tres cosechas de los cultivos programadas (como lo indica el proyecto), lo cual obviamente aumentaría la rentabilidad efectiva del proyecto.

6.2. Servicios Complementarios necesarios para el Desarrollo

6.2.1 Asistencia técnica

Se tenía establecido dar la asistencia técnica necesaria para difundir técnicas y métodos de conservación y mejoramiento de las propiedades físicas y químicas del suelo, del mejor uso y aprovechamiento que se hiciera de tal recurso dependería hasta donde podría elevarse la producción.

También se vería la necesidad de adiestrar en tecnología para el riego y lograr la eficiencia del servicio.

Por lo anterior se proyectó que, al establecerse el sistema de riego, el Ministerio de Agricultura, intensificaría la Extensión Agrícola en el área, obteniendo así un desarrollo social y productivo.

6.2.2 Crédito Agrícola

En la actualidad, los bancos se encuentran en buenas disposiciones para el financiamiento en inversiones agrícolas; sin embargo, lo anterior también sería respaldado a través de la tecnificación.

Los servicios nacionales del crédito supervisado, se darían a través de BANDESA, mediante su reglamentación de crédito. ()*

(*) Durante el estudio del proyecto de riego, el servicio de crédito supervisado, lo prestaba el SGICAS y el Banco Nacional Agrario.

6.2.3 Comercialización

En vista de que el mercado de consumo local y nacional, es un factor que puede constituir una restricción potencial importante en la operación de un proyecto como el de riego, se tomó en consideración al hacer el programa futuro de cultivos, el mercado extranjero, por su proximidad al vecino país de México. No se pudo notar la intención sobre el mercado de productos, a través de alguna institución especializada (INDECA)

6.2.4 Otros servicios

El Ministerio de Agricultura, para tal época promovería en el área, la organización rural, asistencia técnica en el riego, informaciones de mercadeo, contactos con la industria y abastecedores de insumos.

Los recursos humanos necesarios para permitir los servicios, estarían condicionados, según el proyecto () por el Ministerio de Agricultura, a través de las posibles instituciones especializadas ya de carácter estatal, como por parte de instituciones relacionadas o afines a los servicios.

Sin embargo, era de considerarse que el mayor impacto la constituiría la ocupación de tipo general, desarrollándose una mayor capacidad productiva de los trabajadores y consecuentemente mayor poder adquisitivo.

6.3 Metas Agroeconómicas establecidas para el desarrollo

Tomando en cuenta los factores que determinan el incremento en la producción agrícola, la situación ecológica de la zona, la adaptación ecológica de los cultivos, posibilidades

mercadeo, necesidades básicas de alimentación de la población a nivel de la zona disposición anímica de los agricultores y otros; se elaboró un plan de cultivos, que el proyecto consideró adecuado para obtener un óptimo aprovechamiento de los recursos del área de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Partiendo de la situación actualizada para 1968, del uso de la tierra y de los rendimientos por unidad de área, se proyectó en etapas sucesivas anuales, incrementos paulatinos o graduales de los rendimientos conforme avanza la técnica del cultivo tanto de los cultivos que se realizaban como de los nuevos, que se introducirían en el futuro. Así también, se incrementarían las áreas de aquellos cultivos más rentables y se disminuirían las áreas de cultivos como maíz y frijol, que se dejarían como cultivo de subsistencia.
2. El año anterior del año I, es el año de la construcción del proyecto, o sea que su producción agrícola sería similar a la producción que tienen sin riego; a partir del año uno, se irían introduciendo nuevas técnicas hasta alcanzar un nivel óptimo que vendría a ser el año 5, o año estabilizado, a partir del cual se considera que un proyecto funciona en un nivel alto de eficiencia y producción.
3. Los cálculos se presentan en base a una cosecha anual; sin embargo, hay cultivos que son semestrales y algunos menores de semestre; esto quiere decir que con el auxilio del riego pueden obtenerse de 2 a 3 cosechas anuales para aquellos cultivos cuyo ciclo biológico lo permita (para 1968 solo se obtenía una cosecha).
4. Se introdujeron en el cuadro nuevos cultivos, para la zona que podrían permitir una comercialización exterior, dado que el área del proyecto se encuentra cercana al vecino

país de México y las extensiones de siembra de éstos cultivos de exportación son considerables para poder obtener cantidades significativas de producto a exportar.

5. Al hacer un esfuerzo hacia la maximización del ingreso agrícola regional y en respuesta a condiciones reales de demanda de productos, se disminuyó la importancia relativa de los granos básicos de alimentación local (maíz y frijol) y se planificó la diversificación con la introducción de berenjena, chile, ajonjolí, cebolla y soya.
6. La extensión sembrada multiplicada por los rendimientos por unidad de área, resulta en la producción total a obtenerse.

A esta producción se le dió un valor en base a los precios mínimos que se obtuvieron en el mercado; para conocer el ingreso bruto y neto de la producción agrícola; tanto en los años intermedios, como a partir del año estabilizado, se consideró que los precios de mercado no se alterarían en todo este período de tiempo, (actualmente 1978 los precios han variado considerablemente).

7. No se incluyó la existencia pecuaria y los productos que puedan obtenerse de la misma, en vista de que se descartó este tipo de actividades que sin duda alguna seguirían desarrollándose en el área.
8. No se incluyó la producción de aves de corral y sus derivados ya que ésta se destinaba al consumo local en su totalidad y de otra manera no tiene beneficio directo del riego.
9. Se considera que sin riego, el aumento del valor bruto de la producción agrícola, sería igual que el aumento bienal de la población, o sea de 40/o durante un período de 8

años, a partir del cual permanecería constante; después de este período la falta de productos para el consumo obligaría a traerlos de fuera, o a la migración de la población hacia otros lugares.

En general, puede concluirse en dos metas substanciales:

- a) Cambios en el uso de la tierra, hacia una mejor tecnificación;
- b) Aumento en los rendimientos por unidad de área

Rotación de cultivos:

La presente rotación de cultivos, tomó como objeto mantener las condiciones físico-químicas en lo referente a fertilidad y productividad, asimismo, el mantenimiento adecuado del estado fitosanitario de los cultivos.

Los cuadros números 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, y 18, muestran en forma sucesiva la planificación para los cinco primeros años de operación.

Cuadro No. 11 rotación de cultivos

Cuadro No. 12 plan de cultivos

Cuadro No. 13 producción por unidad de área en TM/Ha

Cuadro No. 14 producción total del área en TM

Cuadro No. 15 costos de producción por unidad de área Q/Ha

Cuadro No. 16 costos totales de producción en quetzales

Cuadro No. 17 ingreso bruto

Cuadro No. 18 ingreso neto

Cuadro No. 19 comparación para el 5o. año

CUADRO No. 11
NICA: ROTACION DE CULTIVOS

		A Ñ O S						
1		2		3		4		
AREA I 325 Has.	Maíz	50	Frijol	50	Berenjena	100	Frijol	50
	Manía	75	Soya	75	Cebolla	100	Chile	75
	Cebolla	100	Berenjena	100	Manía	75	Ajonjolí	100
	Berenjena	100	Ajonjolí	100	Maíz	50	Cebolla	100
AREA II. 300 Has.	Frijol	50	Maíz	50	Ajonjolí	100	Manía	75
	Soya	75	Manía	75	Chile	75	Maíz	50
	Chile	75	Cebolla	100	Soya	75	Berenjena	100

CUADRO No. 12
NICA: PLAN DE CULTIVOS

Cultivos	A Ñ O S				
	1	2	3	4	5
<i>Maíz</i>	100	100	75	50	50
<i>Frijol</i>	100	100	75	75	50
<i>Ajonjolí</i>	75	75	100	100	100
<i>Cebolla</i>	100	100	100	100	100
<i>Berenjena</i>	75	75	75	100	100
<i>Manía</i>	75	75	75	75	75
<i>Soya</i>	50	50	75	75	75
<i>Chile</i>	50	50	50	75	75
<i>Totales</i>	625	625	625	625	625

CUADRO No. 13
NICA: PRODUCCION POR UNIDAD DE AREA (T.M.)

Cultivos	A Ñ O S				
	1	2	3	4	5
<i>Maíz</i>	3.8	4.5	5.2	5.2	5.2
<i>Frijol</i>	1.5	1.8	2.4	3.0	3.0
<i>Ajonjolí</i>	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6
<i>Cebolla</i>	14.7	15.0	16.0	18.0	21.0
<i>Berenjena</i>	8.0	9.0	12.0	14.0	14.0
<i>Manía</i>	1.6	1.8	2.0	2.4	2.4
<i>Soya</i>	1.8	2.0	2.4	2.4	2.4
<i>Chile</i>	5.2	7.0	8.0	9.0	10.0
<i>Total:</i>	38.0	42.6	49.6	55.6	59.6

NOTA: Unidad de área 1 hectárea.

CUADRO No. 14
NICA: PRODUCCION TOTAL DEL AREA (T.M./Ha.)

Cultivos	A Ñ O S				
	1	2	3	4	5
Maíz	380.0	450.0	390.0	260.0	260.0
Frijol	150.0	180.0	180.0	150.0	150.0
Ajonjolí	105.0	112.5	160.0	160.0	160.0
Cebolla	1,470.0	1,500.0	1,600.0	1,800.0	2,100.0
Berenjena	600.0	675.0	900.0	1,400.0	1,400.0
Manía	120.0	135.0	150.0	180.0	180.0
Soya	90.0	100.0	180.0	180.0	180.0
Chile	260.0	350.0	400.0	675.0	750.0
Total:	3,175.0	3,502.5	3,960.0	4,805.0	5,180.0

CUADRO No. 15
NICA: COSTOS DE PRODUCCION POR UNIDAD DE AREA (En Q./Ha.)

Cultivos	A Ñ O S				
	1	2	3	4	5
<i>Maíz</i>	167.50	167.50	167.50	167.50	167.50
<i>Frijol</i>	182.55	182.55	182.55	182.55	182.55
<i>Ajonjolí</i>	181.70	181.70	181.70	181.70	181.70
<i>Cebolla</i>	319.15	319.15	319.15	319.15	319.15
<i>Berenjena</i>	323.60	323.60	323.60	323.60	323.60
<i>Manía</i>	227.30	227.30	227.30	227.30	227.30
<i>Soya</i>	232.25	232.25	232.25	232.25	232.25
<i>Chile</i>	317.10	317.10	317.10	317.10	317.10
<i>Total:</i>	1,951.15	1,951.15	1,951.15	1,951.15	1,951.15

CUADRO No. 16
NICA: COSTO TOTAL DE PRODUCCION DEL AREA (EN QUETZALES)

Cultivos	A Ñ O S				
	1	2	3	4	5
<i>Maíz</i>	16,750.00	16,750.00	12,562.50	8,375.00	8,375.00
<i>Frijol</i>	18,255.00	18,255.00	13,691.25	9,127.50	9,127.50
<i>Ajonjolí</i>	13,627.00	13,627.00	18,170.00	18,170.00	18,170.00
<i>Cebolla</i>	31,915.00	31,915.00	31,915.00	31,915.00	31,915.00
<i>Berenjena</i>	24,270.00	24,270.00	24,270.00	32,360.00	32,360.00
<i>Manía</i>	17,047.50	17,047.50	17,047.50	17,047.50	17,047.50
<i>Soya</i>	11,612.50	11,612.50	17,418.75	17,418.75	17,418.75
<i>Chile</i>	15,855.00	15,855.00	15,855.00	23,782.50	23,782.50
<i>Total:</i>	149,332.00	149,332.00	150,930.00	158,196.25	158,196.25
<i>Gastos Directos</i>					
<i>a) Mano de obra</i>					
65o/o	97,065.80	97,065.80	98,104.50	102,827.57	102,827.57
<i>b) Insumos</i>					
25o/o	37,333.00	37,333.00	37,732.50	39,549.06	39,549.06
<i>Gastos Indirectos</i>					
10o/o	14,933.20	14,933.20	15,093.00	15,819.62	15,819.62
<i>Total</i>	100o/o	149,332.00	149,332.00	158,196.25	158,196.25

CUADRO 17
NICA: VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION (EN MILES DE QUETZALES)

Cultivos	A Ñ O S				
	1	2	3	4	5
<i>Maíz</i>	26.60	31.50	27.30	18.20	18.20
<i>Frijol</i>	33.00	39.60	39.60	33.00	33.00
<i>Ajonjolí</i>	21.00	22.50	32.00	32.00	32.00
<i>Cebolla</i>	49.98	51.00	54.50	61.20	71.40
<i>Berenjena</i>	42.00	47.25	63.00	98.00	98.00
<i>Manía</i>	26.40	29.70	33.00	39.60	39.60
<i>Soya</i>	19.80	22.00	39.60	39.60	39.60
<i>Chile</i>	28.60	38.50	44.00	74.25	82.50
<i>Total:</i>	247.38	282.05	332.90	395.85	414.30

CUADRO No. 18
NICA: INGRESOS NETOS DE PRODUCCION (EN MILES DE QUETZALES)

Cultivos	A Ñ O S				
	1	2	3	4	5
<i>Maíz</i>	9.85	14.75	14.74	9.82	9.82
<i>Frijol</i>	14.75	21.34	25.90	23.87	23.87
<i>Ajonjolí</i>	7.37	8.87	13.83	13.83	13.83
<i>Cebolla</i>	18.06	19.08	22.48	29.28	39.48
<i>Berenjena</i>	17.73	22.98	38.73	73.73	73.73
<i>Manía</i>	9.35	12.65	15.95	22.55	22.55
<i>Soya</i>	8.20	10.38	22.18	22.18	22.18
<i>Chile</i>	12.75	22.64	28.15	50.46	58.71
<i>Total:</i>	98.06	132.69	181.96	245.72	264.17

CUADRO No. 19

NICA: COMPARACION DE LA SITUACION PARA 1968, CON LO QUE SE ESPERA
TENER AL 5o. AÑO DE OPERACION

Cultivos	1968	Total 5o. año	1968	Has 5o. año
<i>Maíz</i>	218.5	260.0	193.9	50
<i>(*)Frijol</i>	26.8	150.0	150.6	50
<i>Ajonjolí</i>	--	160.0	--	100
<i>Cebolla</i>	--	2100.0	--	100
<i>Berenjena</i>	--	1400.0	--	100
<i>Manía</i>	0.2	180.0	0.2	75
<i>Soya</i>	--	180.0	--	75
<i>Chile</i>	--	750.0	--	75
<i>Total:</i>	345.5	5180.0	194.1	625

(*) El frijol se sembró intercalado con el maíz, por lo que cubre una misma área.

6.4 Infraestructura del Sistema (programada)

Inicialmente, la situación planteada en el proyecto, era instalar las obras de captación y derivación, sobre el Río Suchiate, en el cual se habían efectuado los estudios previos para el efecto, sin embargo, al reconsiderar los problemas legales fronterizos, se vió la necesidad de modificar la ubicación, efectuándose las obras sobre el Río Petacalapa, a 300 Mts., de la unión con el Suchiate.

6.4.1 Obra de Captación

Consiste en una presa derivadora de concreto ciclopeo, tipo vertedor Greager, que contaría con un cinacio, un canal de limpieza, un dissipador de energía con muros laterales, con una capacidad de $1.5 \text{ m}^3/\text{seg.}$, capacidad para máximas crecientes del río.

6.4.2 Canal de Conducción

Con capacidad para $1.5 \text{ m}^3/\text{seg.}$, con una longitud de 2.122 Km. de sección trapezoidal y revestimiento de concreto, constaría de:

- 1 desarenador*
- 4 caídas*
- 2 sifones (30")*
- , puentes*
- Caja de distribución*

6.4.3 Canal Principal

Con 7.02 Km. de longitud, revestido de concreto, de sección trapezoidal, con capacidad máxima de $0.85 \text{ m}^3/\text{seg.}$ y reduciéndose aguas abajo para

caudales de 0.7 y 0.5 m³/seg. y constaría de:

Drenajes

Caídas

Puentes (5)

*Derivaciones para la red de distribución 3
cajas*

Aliviadros

6.4.4 Red de Riego (distribución)

La red de riego que se deriva de 3 cajas y 5 aliviaderos del canal principal, constaría de 10 canales secundarios que se denomina a continuación:

Canal	Area	Longitud	0	Máx m ³ /seg.
E 1	43.33 Has	163 Km		0.06
E 2	55.20	2.04		0.08
E 3	26.21	1.45		0.06
E 4	57.13	1.61		0.10
E 5	50.20	0.95		0.08
E 6	27.53	0.912		0.06
E 7	81.23	1.517		1.517
E 8	176.56	2.52		0.5
O ₁	19.36	0.88		0.05
S ₁	30.00	0.42		0.06

Durante se programó las estructuras no fueron consideradas las tomagranjas en ninguno de los canales, así como tampoco fueron considerados los caminos internos que recorrerían la red de distribución, ni su recorrido por el canal principal. La existencia de las instalaciones administrativas, tampoco son consideradas en el proyecto y se

desconoce si dichas obras estarían incluidas o si se dejaron en el olvido durante la construcción.

VII. SITUACION DE LA UNIDAD DE RIEGO EN EL AÑO DENOMINADO ESTABILIZADO

(Quinto año de operación)

7.1 Marco General

El presente capítulo expresa un resumen de la información relacionada con la consecución de las metas anuales y de las metas finales programadas para el quinto año de operación.

Se tomó en cuenta que la operación del sistema, se inició en el tercer trimestre del año 1973, considerándose el primer año de operación a partir de tal fecha.

El establecimiento del proyecto de riego, se justifica con la incorporación de nueva área a la agricultura, conociéndose que la limitante para la producción de tal área, lo constituye el agua, permitiéndose de esa manera producir en una época diferente a la época tradicional de producción.

Por lo anterior, el anteproyecto para la ejecución de la unidad de riego, menciona que todas las metas programadas están basadas conservadoramente en una sola cosecha y dicha cosecha debe corresponder a la temporada de riego, en la cual se considera que el agua limita la producción. La temporada en mención se estableció de diciembre a mayo, quedando los períodos correspondientes para cada año, de la siguiente manera:

- 1o. año 1974 - (diciembre 1973 - mayo 1974)*
- 2o. año 1975 - (diciembre 1974 - mayo 1975)*
- 3o. año 1976 - (diciembre 1975 - mayo 1976)*
- 4o. año 1977 - (diciembre 1976 - mayo 1977)*
- 5o. año 1978 - (diciembre 1977 - mayo 1978)*

7.2.1 Obras de captación

Esta consiste en una presa india, emplazada sobre el río Petacalapa, a unos trescientos metros de su confluencia con el Río Suchiate (límite con la República de México). Se encuentra construída de concreto reforzado, anclado sobre pivotes de acero, que forman la estructura y un relleno enrocado recubierto de concreto ciclópodo, lo cual integra el cuerpo de la presa, a la vez formado de una loza de maniobras para dos compuertas, que dan salida al canal de limpieza y otra compuerta de aducción hacia el canal de conducción; un cimacio central de 35 metros de largo y un muro de control de 18 metros de largo, su longitud total es de 53 metros por 14 de ancho y una altura media de 2.65 metros, la boca toma se encuentra protegida por un enrejado de rieles, anclados a un muro de concreto cilópeo.

7.2.2 Obras de Conducción

Principalmente, consiste en un canal de conducción que se inicia con un conducto rectangular cubierto, cuyas medidas internas son: 1.30 metros de ancho, 0.95 metros de altura, construído de concreto reforzado de 10 cm. de espesor. Durante su trayecto se encuentra un desarenador colocado a 455 metros de su inicio.

A partir del desarenador, la conducción se efectúa a través de un canal abierto de sección trapezoidal de 2.40 metros de boca, 0.75 metros de altura, 0.9 metros de plantilla con taludes de 1.1., y una

longitud de 2677 metros, conduce un caudal aproximado de 750 litros por segundo a sección llena.

7.2.3 Obras de distribución

Estas obras están constituidas por un canal principal con una longitud de 5700 metros, una red de canales secundarios, cuya suma de longitudes llega a 12420 metros, que al igual que el principal, se encuentran revestidos de concreto de 0.04 metros de espesor, reforzado en las caídas de 0.07 metros. A nivel parcelario se encuentran construidos canales regadera, no revestidos, cuyo caudal se deriva del toma granja correspondiente al terreno.

CUADRO No. 20

Obras de distribución

Canal	Altura máxima de aforo Mts.	Caudal Lts/Seg. sección llena	Dimensionamiento		Altura (h)
			Base	Base	
C.P.	0.6	705	2.40	0.90	0.75
C.S.O.1	0.3	109	0.70	0.30	0.40
C.S.O.2	-	-	0.70	0.30	0.40
C.S.E.1	0.2	62	0.70	0.30	0.40
C.S.E.2	0.35	134	0.75	0.30	0.45
C.S.E.3	-	-	0.70	0.30	0.40
C.S.E.4	0.30	116	0.75	0.30	0.45
C.S.E.5	0.35	112	0.75	0.30	0.45
C.S.E.6	0.30	21	0.70	0.30	0.40
C.S.E.7	0.30	111	0.70	0.30	0.40
C.S.E.8	0.35	167	0.80	0.2	0.50

Al momento de efectuarse la aforación de los canales indicados, las escalas graduadas se encontraban destruidas lo que impidió se efectuara la actividad.

La suma total de los caudales que derivan todos los canales secundarios, superan el caudal que conduce al canal principal, lo que manifiesta que una operación de los canales secundarios en forma simultánea es irrealizable, esto sin tomar en cuenta que, dos canales secundarios no fue factible su aforación, los cuales aumentarían considerablemente el caudal total derivado del principal.

7.2.4 Obras de medición

Actualmente se cuenta con escalas calibradas, que fueron utilizadas para la aforación de cada canal, por lo cual se les ubicó a la entrada de cada canal secundario, donde se efectuó la respectiva aforación.

El canal principal, también cuenta con su respectiva escala.

7.2.5 Obras de protección

El contorno de los canales que requieren de protección fueron reforzados con cunetas o contracunetas.

7.2.6 Obras de operación

Para la derivación de los canales secundarios, se encuentran derivados con sus respectivas toma-granjas, que hacen un total de 203, distribuidas de la manera siguiente: 61 sobre el

canal principal, 10 en el 0.2, 5 para el 0 1, 17 para el E 1, 20 para el E 2, 19 para el E 3, y el E 4, 21 para el E 5, 13 para el E 6, 10 para el E 7 y 8 para el E 8.

7.2.7 Obras de Cruce

Se tienen construídas 96 caídas, que permiten suavisar la pendiente del canal, 59 puentes para paso de peatones y ganado, además para franquear quebradas se construyeron dos sifones a lo largo del canal principal, éstos son denominados de acuerdo a su ubicación, teniéndose el sifón Marilandia y el sifón Talache en 30" de diámetro cada uno.

Se pueden contar dentro de las obras de cruce, seis sifones ubicados al final de los canales secundarios, para franquear el paso de la carretera que conduce de la Aldea de Esquipulas Nicá a la Aldea Nicá, con tubería de concreto de 10" de diámetro.

7.2.8 Obras de servicio

- a) Vías de comunicación (mencionados en servicios generales de la comunidad)
- b) Campamento

No existe construcción formal que pueda denominarse campamento, pues sólo se cuenta con un edificio improvisado de adobe y manaque (hoja de una especie de palma), de dos habitaciones que constituyen la bodega y el almacén de combustible, la oficina administrativa y la guardanía, escasa

de los servicios generales (agua potable, drenaje domiciliar, etc.)

7.3 Servicios Complementarios

a) Asistencia técnica:

El municipio de Malacatán, al cual pertenece el área de riego, cuenta en la actualidad con una Promotoría (antes Agencia de Extensión), compuesta por tres promotores que cubren las diferentes fases de los programas de extensión y asistencia técnica. Sin embargo, las metas que anualmente se les programa, son cubiertas fácilmente, por la que no se les presta asesoría y asistencia técnica a los usuarios de la unidad de riego; y por su parte, los jefes de las unidades de riego (en el caso de Nicá) no tienen contemplado en su programación dar la asistencia técnica a los usuarios.

b) Crédito agrícola:

El Banco Nacional de Desarrollo, tiene instalada una Agencia sucursal en el municipio de Malacatán. Sin embargo, en la unidad de riego (dista a 18 kilómetros del mencionado municipio), solamente se les ha concedido (a los usuarios) nueve créditos, para el financiamiento de los cultivos de maíz, y frijo, créditos cuyo monto individual no pasa de Q. 200.00 y en su totalidad no suman más de Q. 1500.00; dos créditos de éstos, se han otorgado para la recuperación de dos anteriores, que no fueron reembolsados.

Los agricultores usuarios de la unidad de riego manifiestan cierto grado de apatía hacia el crédito, aunque sus recursos económicos no le permitan atender adecuadamente sus cultivos.

c) Comercialización:

La comercialización de los productos agrícolas, se ha llevado a cabo en el mercado de Malacatán y los compradores mayoristas que llegan directamente a las parcelas de producción.

El Instituto de Comercialización Agrícola, tiene instalado un centro de compra de granos básicos, en el municipio de Catarina, distante 30 kilómetros de la Unidad de riego, pero la administración de dicho centro limita sus acciones a los agricultores recibiendo exclusivamente el grano que se lleva en ofrecimiento y no extiende su servicio comprando en determinados lugares.

A pesar de lo anterior, los usuarios expresan que obtienen mejores precios con los compradores mayoristas particulares y en el mercado de Malacatán, dichos compradores ponen menor cantidad de requisitos para condicionar su compra, en contraposición al Instituto de Comercialización Agrícola, el cual justifica los requisitos de compra en base a factores de humedad y limpieza del producto. Estas condiciones han servido a limitar para el productor de la unidad de riego, a la vez de que ellos deben llevar el producto al centro de compra cosa que se imposibilita por la falta de transporte y las malas condiciones del acceso a la unidad de riego.

En los procesos de comercialización, tampoco intervienen la administración de la unidad de riego.

Por su parte, todavía no se han efectuado estudios sobre la comercialización de productos hortícolas, ya que en la unidad de riego son mínimas las extensiones que tienen establecido cultivo de hortalizas.

d) Investigación Agrícola:

En el área que cubre la unidad de riego, no se había efectuado, ni antes de comenzarse a operar ni durante los primeros cuatro años de operación, trabajos de investigación y no fue hasta a partir del año 1977, en que por iniciativa de los jefes de unidades del Distrito No. 4, que comprende las unidades de riego de "La Blanca", "Catarina" y "Nica", en que surgió esta inquietud tendiente a encontrar cultivos que por su productividad pudieran ser una alternativa para la diversificación de cultivos en las unidades de riego mencionadas.

De esa forma se estableció a partir de ese mismo año, un pequeño ensayo sobre adaptabilidad y rendimiento de tres variedades de tomate y tres variedades de chile.

Sin embargo, para tales ensayos no fue posible contar con el financiamiento adecuado y oportuno y tampoco se contó con metodología investigativa, debido a lo anterior los resultados no fueron evaluados, ni mucho menos factibles para efectuar alguna recomendación respecto a los objetivos que se perseguían.

c) Otros servicios:

La idea sobre el trabajo de investigación anterior, se ha tratado de madurar y es así como se han delegado comisiones a la unidad de riego por parte del Proyecto Integral de DIGESA, con la finalidad de fomentar paquetes tecnológicos para los cultivos de maíz, frijol, tomate y chile, así también, se cuenta con la asesoría del Departamento de Operación de Distritos de Riego de DIRENARE.

7.4 Operación del Sistema

A) Administración:

La unidad de riego, cuenta con un personal cuyas responsabilidades se dan a continuación.

- 1. Jefe de Unidad que lleva a cabo la actividad técnico-administrativa de toda la unidad.*
- 2. Secretaría, con persona encargada del manejo de papelería y en ocasiones llevar el control del pago de los planilleros.*
- 3. Programador, encargado directo de la elaboración de los calendarios mensuales de riego.*
- 4. Encargado de estadística, persona que recoge en el campo y tabula datos para llenar y llevar la estadística de producción y costos de producción de cada usuario.*
- 5. Guardalmacén, que lleva el control de ingresos y egresos de materiales, así como el consumo de lubricantes y combustibles.*
- 6. Caporal de campo, encargado directo de la ejecución de trabajos de conservación y mantenimiento de estructuras.*
- 7. Canalleros, responsables de la entrega calendarizada del agua a los usuarios y del aprovechamiento de la misma.*
- 8. Peones (albañiles y jornaleros), son los que ejecutan el trabajo de conservación y mantenimiento de las estructuras.*
- 9. Piloto, encargado de la conducción del vehículo de la unidad de riego.*

El presupuesto anual designado a la unidad de riego, y que sirve para el financiamiento de las principales actividades, es manejado por la Unidad Administrativa de la oficina Regional hacia donde se delega toda la papelería que se elabora en la unidad de riego, ya sea para fines de requerir suministro de materiales, reparación de vehículos y movimiento de personal bajo planillas.

b) Operación de las estructuras:

Las estructuras de derivación, lograr extraer y conducir un caudal efectivo de 705 litros/segundo, la aforación de la red de distribución (10 canales secundarios), arrojó un total de 832 litros/segundo, lo que implica que una operación simultánea de la red de distribución no es posible.

Lo anterior a conducido a la sectorización de la unidad, la cual se encuentra de la siguiente manera:

- a) Sector No. 1, que cubre el área regada por canales secundarios E-1, E-2, O-2 y O-1.*
- b) Sector No. 2, área cubierta por los canales E-3, E-4 y E-5.*
- c) Sector No. 3, comprende los canales E-6, (casi fuera de operación), E-7 y E-8.*

Los tres sectores tienen parte del canal principal, del cual derivan su caudal, los secundarios correspondientes.

La sectorización anterior, ha permitido que no exista crisis por falta de agua y los calendarios de riego se efectúan por sectores, facilitando su operación mensual.

En la actualidad no existe una planificación para los

cultivos, lo cual permite al agricultor ser flexible en cuanto a siembra y el cultivo que va a establecer. Normalmente, los cultivos para los cuales se hace solicitud, son: el maíz y el frijol (los cuales normalmente los tienen intercalados), se hace énfasis en este aspecto que merece importancia, ya que ha incidido grandemente en el desarrollo de la unidad de riego.

Con el establecimiento del Micro-parcelamiento agrario Nicá, resultaron favorecidas en alto porcentaje, familias provenientes del altiplano, las cuales últimamente (en los últimos años) se han establecido en sus parcelas pero cuentan con la costumbre de la siembra durante la temporada de invierno, por lo cual se nota que el área cubierta por cultivos y pasto solamente abarca la tercera parte del área realmente regable. Lo anterior puede ser comprobado por cuanto la unidad de riego opera durante invierno prestando el servicio para los riegos de auxilio, cuando la época de lluvia tiene espacios secos.

Calendario de riego:

Desde que la unidad de riego, entró en operación se ha efectuado la distribución y entrega del agua a través de turnos. Inicialmente, los usuarios efectuaban su siembra y posteriormente cuando requerían su riego lo solicitaban, sin embargo ahora se sigue la norma de que el agricultor efectúe la solicitud con suficiente anticipación a la siembra, la cual está condicionada al calendario del mes respectivo, conforme a la fecha que el programador indique.

Factores que se considera para la calendarización del riego.

- a) número de usuarios que son servidos por cada canal*
- b) mano de obra (por agricultor usuario)*
- c) cultivo a establecer*
 - c.1) para determinar la frecuencia*
 - c.2) para determinar tiempo*

- d) caudal de operación de cada canal secundario (normalmente se considera el mayor caudal determinado por el aforo a un tirante máximo).

Calendarización

Se ha tomado como norma el empleo de la mano de agua, o caudal que el usuario puede manejar con toda libertad de acción, que le permita regar y distribuir su agua en forma uniforme en su terreno, a una velocidad óptima para no degradar los suelos (erosionar) de acuerdo a estas condiciones se ha logrado establecer que un caudal óptimo oscila dentro de 45 a 60 litros/segundo, (en la unidad de riego Nicá) y para fines de cálculo con margen de seguridad se efectúa a 60 litros/segundo, teniendo la mano de agua establecida y el caudal de operación del respectivo canal, se procede a determinar el número de usuarios que pueda regar simultáneamente por un mismo canal, así:

$$\text{N. U.} = \frac{Q \text{ del canal}}{q. \text{ mano de agua}} \quad \text{N. U.} = \text{número de usuarios}$$

Posteriorment e, tomando en cuenta la siguiente tabla permite establecer la frecuencia de riego.

TABLA No. 1

Cultivo	Frecuencia C/N. días
Frijol	8
Cítricos	10
Maíz	10
Pastos	10
Tomate/chile	8
Hortalizas	8

Se tiene establecido que con el caudal de 60 litros/segundo se riega una hectárea en 6 horas. Este dato se ha obtenido mediante el siguiente cálculo:

Se emplea una lámina de riego por aplicación de 0.10 mts. (lámina empírica), teniéndose un volumen por hectárea de 1000 m^3 , aplicando un caudal de 60 litros/segundo, durante 6 horas se obtiene por hectárea un volumen de 1296 m^3 , lo que teóricamente permite un margen de 296 m^3 .

Por las condiciones que limita el presupuesto, en el renglón de jornales; se tiene un horario rígido de riego, de tal manera que se inicia el período diario de las 7 de la mañana concluyendo a las 16 horas, para los usuarios que tienen cultivos limpios y para las áreas de pastos, se permite que el usuario riegue durante la noche bajo la responsabilidad del manejo del agua sin el control del canalero.

El tiempo de 6 horas que se tiene por hectárea, ha sido suficiente para los usuarios y más enfáticamente, para los parcelarios ya que las extensiones de sus parcelas en su mayoría no pasan de 4.5 hectáreas al máximo, regables en 4 días (3.5 días exactament e).

Proceso de inscripción y uso de calendarios mensuales.

- 1. El usuario presenta su solicitud de riego, llenando el respectivo formulario de inscripción (Anexo No. 2) el cual en su reverso contiene el reglamento de riego que rige a las unidades de riego a Nivel Nacional, con lo que el usuario queda condicionado al servicio.*
- 2. El calendario es elaborado por el programador por medio de formularios especiales para el efecto hasta obtener el calendario para cada usuario.*

3. *El formulario ya calendarizado por usuario es recogido por el interesado, el cual deja constancia de recibo cada mes.*
4. *A cada canalero le es entregado un calendario del sector que le corresponde cubrir, que incluye a los usuarios regant es para el mes.*
5. *El canalero tiene la responsabilidad de operar el toma-granja respectivo y cerrarlo cuando la jornada o bien cuando el riego a concluido.*

Estadísticas:

Es labor de la unidad de riego, llevar el control de la producción agrícola en el área cubierta, por lo que dentro de la misma inscripción del usuario de riego, éste se compromete a informar a la persona delegada que lo deberá visitar frecuentement e durante el desarrollo del cultivo hasta la cosecha, para obtener los datos respectivos, los cuales se tabulan en formularios especiales para el efecto.

Conservación y Mantenimiento de Estructuras:

La limitación presupuestaria y los mismos mecanismos de proveer de materiales de construcción (específicamente cemento cal y hierro), son impedimentos para la programación de conservación y mantenimiento de las estructuras de operación y distribución del riego.

Los trabajos pertinentes se efectúan conforme se obtengan los materiales, existiendo ocasiones de limitar el riego para ejecutar esta labor de conservación y mantenimiento.

La limpieza de canales, sifones y presas, se efectúa en forma regular y en forma fija, cuando termina la temporada de riego.

d) Asistencia técnica:

La parte operativa de la unidad de riego no presta la asistencia técnica a los agricultores, en cuanto al uso y manejo del agua, pues no existe el equipo técnico (personal) delegado para tales funciones.

e) Otros:

1. Organización

Existe un comité a nivel de comunidad que vela por el mejoramiento de la misma, pero sus actividades son muy limitadas.

De igual manera, está organizado el comité de usuarios de la unidad de riego, que está dirigido por el jefe de la unidad de riego, sin embargo, su actividad se concreta exclusivamente a tratar problemas de poca importancia.

2. Habilitación y niveles de suelos

Esta actividad no es conocida por el usuario y tampoco se encuentra programada dentro de las actividades de la unidad de riego.

3. Mecanización

Solamente existe dentro del patrimonio particular, tractores que se encuentran limitados por el tradicional uso del arado de bueyes; pero los usuarios, en forma individual cuentan con una extensión de tierra que no amerita el uso de maquinaria agrícola, por otro lado, no existe vialidad dentro de las parcelas, excepto pequeños

caminos que sirven de límite entre parcelas, pero que no permiten el ingreso de maquinaria.

4. Agroindustria:

Lo poco que dentro del área de riego se produce, es fácilmente comerciable, lo que no permite excedentes que produzcan la necesidad de industrializarlos.

7.5 Situación Agrícola (Programas o planes finales de producción)

7.5.1 Plan de cultivos:

La unidad de riego, no interviene en la toma de decisiones del agricultor, para el establecimiento de cultivos por lo que no existe un plan de cultivos definido o elaborado para cada temporada de riego.

El Cuadro No. 21, del Plan de Cultivos, fue obtenido considerando exclusivamente la temporada de riego, comprendida dentro de los meses de diciembre a mayo de cada año.

En dicho cuadro, se puede notar que ha ocurrido incremento en el área a partir del inicio de operación, considerando el año inicial de 1974, en el cual fueron regadas 201.32 Has., para el año de 1978 se regaron 261.81 Has., ocurriendo un incremento de 60.49 hectáreas, durante los 4 años siguientes.

Se puede ver fácilmente que, el área cubierta y regada para pastos cubre la mayor extensión, considerando a un promedio del 48o/o del área

total regada anualmente; por su parte el maíz como cultivo tradicional, logra anualmente cubrir el 34o/o del área y los cultivos varios cubren el restante 18o/o entre los cultivos varios se han considerado, el arroz, tomate, chile y otros, sin embargo, se ha agregado el frijol como cultivo vario, ya que su producción no es muy representativa, así como los otros cultivos.

También se puede ver la tendencia del frijol, ya que solo dos años fue cultivado en gran extensión, sin embargo, a partir del año 1976, tendió a disminuir su área, de igual manera los cultivos de tomate y arroz, se iniciaron en la unidad de riego con 6.30 y 9.10 Has., éste último todavía se mantuvo creciente para el 2o. año, pero posteriormente acompañó al tomate en su decenso, debido a que sus producciones fueron muy bajas, ocurriendo pérdidas para el usuario (ver cuadro No. 21), se puede ver también que antes del riego, solamente se cultivaban 94.074 Has. y observando el dato para el 5o. año, solamente se han incorporado 67.74 Has. a la producción.

7.5.2 Producción por unidad de área:

La producción unitaria inicialmente se había establecido en qq/Ha., sin embargo, para fines de comparación con la programación para la unidad de riego, fue necesario traducir los valores a toneladas métricas por hectárea (Ver cuadro No. 22).

7.5.3 Producción total del área:

El cuadro No. 23, muestra la producción en toneladas métricas, que se obtuvo del producto de

el área cultivada por la producción unitaria.

7.5.4 Costos de producción por unidad de área:

Cuadro No. 24, éstos costos se encontraron similares para los cultivos durante los primeros dos años, modificándose (incremento) a partir del 3o. año.

Para los cultivos varios, no se logró estimar el incremento, manteniéndose un promedio inmodificable para los cinco. En cuanto a los pastos, no se puede cuantificar los costos de producción, ya que normalmente el agricultor no lleva registro de los gastos (los valores fueron traducidos a quetzales por hectárea).

7.5.5 Costos totales de producción

El cuadro No. 25, de costos totales de producción, se obtuvo del producto del área total para el costo de producción unitario. Estos valores no fueron traducidos a miles de quetzales, para poder estimarse cuantitativamente los gastos.

7.5.6 Valor total de la producción

Para la obtención del cuadro No. 26, del valor total de la producción o ingreso bruto, fue necesario el auxilio del cuadro No. 28, de los precios de garantía al productor, publicado por el Instituto de Comercialización Agrícola, originalmente con valores o precios en quetzales/quintal y posteriormente traducido a quetzales por tonelada métrica; en cuanto a granos básicos se refiere.

Los valores del cuadro del valor total de la producción está dado en miles de quetzales; obtenido del producto de la producción total multiplicado por el valor o precio unitario del producto.

a) Ingresos netos:

El cuadro No. 27, representa el ingreso exacto que recibe el agricultor, habiéndosele deducido todos los gastos por concepto de la inversión agrícola de producción.

Se puede notar que el maíz tubo buen incremento para el año 1978, en cuanto al beneficio recibido por el agricultor, también es factible darse cuenta de que los años 75 y 77 fueron malos, pues solo se reportó pérdidas.

El ingreso neto obtenido por el cultivo del frijol, también es notoria su bajo ingreso así como el estado de pérdida para los dos primeros años, así como para los dos últimos; el resto de los cultivos, como el arroz sólo ha reportado pérdida, pero tomate y chile se han mostrado con una tendencia permanente, ya que se cultivan pequeñas extensiones solamente.

El ingreso neto total anual, resultó negativo o de pérdida para los años 1975 y 77, viéndose el 76 como de mayor beneficio.

Se hace la aclaración, el ingreso que aparece con signo negativo corresponde a un estado

de pérdida para los años 75 y 77, pero esto no indica el fracaso de los agricultores para esos dos años, ya que la mayor recuperación e ingreso lo obtienen durante el invierno, efectuando los cultivos de temporada, lógicamente, el presente estudio se encaminó a la determinación del estado actualizado para la unidad, pero exclusivamente para la época o temporada de riego (seca normalmente), ya que la unidad fue contruida para superar esa etapa de escasez de agua.

Por su parte, existe un elemento justificativo en cuanto al cultivo de maíz; se ha notado una producción relativamente baja, sin embargo, se debe a que toda la información se basó en la venta del grano, sin tomar en cuenta que ocurre venta de elote durante la producción, cuyos datos no son cuantificables. Lo anterior también justifica que el área que cubre el cultivo de maíz sea mayor cada temporada, ya que la rentabilidad se puede apreciar en el precio por unidad de elote, que se vende a Q. 0.05.

CUADRO No. 21
PLAN DE CULTIVOS (Has.)

Cultivo	1974	1975	1976	1977	1978	1978
<i>Maíz</i>	72.80	53.95	44.93	105.26		129.96
<i>Frijol</i>	2.80	57.35	44.93	0.45		2.68
<i>Arroz</i>	9.10	11.00	1.93	0.45		0.79
<i>Tomate</i>	6.30	1.00	0.44	0.45		0.67
<i>Chile</i>	-	-	1.64	1.22		1.50
<i>Pastos</i>	101.22	104.35	103.29	136.90		111.84
<i>Varios</i>	9.10	9.50	5.01	11.73		14.37
<i>T o t a l:</i>	201.32	237.15	202.17	256.46		261.81

CUADRO No. 22

PRODUCCION POR UNIDAD DE AREA (T.M./Ha.)

Cultivos	1974	1975	1976	1977	1978
<i>Maíz</i>	1.64	0.27	1.41	0.86	1.95
<i>Frijol</i>	0.178	0.22	0.75	0.25	0.12
<i>Arroz</i>	0.42	0.42	1.01	1.01	1.01
<i>Tomate</i>	0.51	0.51	1.48	1.48	1.48
<i>Chile</i>	-	-	1.45	1.45	1.45
<i>Pastos</i>	-	-	-	-	-
<i>Varios</i>	0.46	0.46	7.27	7.27	7.27
<i>T o t a l:</i>	3,208	1.88	13.37	12.32	13.28

CUADRO No. 23

PRODUCCION TOTAL DEL AREA (T.M.)

Cultivos	1974	1975	1976	1977	1978
<i>Maíz</i>	<i>119.39</i>	<i>14.51</i>	<i>63.35</i>	<i>90.52</i>	<i>253.42</i>
<i>Frijol</i>	<i>0.50</i>	<i>12.62</i>	<i>33.70</i>	<i>0.11</i>	<i>0.322</i>
<i>Arroz</i>	<i>3.82</i>	<i>4.62</i>	<i>1.95</i>	<i>0.46</i>	<i>0.798</i>
<i>Tomate</i>	<i>3.21</i>	<i>0.51</i>	<i>0.65</i>	<i>0.67</i>	<i>0.992</i>
<i>Chile</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>2.38</i>	<i>1.77</i>	<i>2.175</i>
<i>Pastos</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Varios</i>	<i>4.17</i>	<i>4.37</i>	<i>36.42</i>	<i>85.28</i>	<i>104.470</i>
<i>T o t a l:</i>	<i>131.21</i>	<i>36.69</i>	<i>138.45</i>	<i>178.81</i>	<i>362.179</i>

* Nota: Se ha tomado exclusivamente como dato para la tabulación, la producción de maíz en grano, sin embargo, cerca del 50o/o de la producción se comercializa en elote, con un precio de Q. 0.05 por unidad, datos que no es posible especificar, ya que los mismos son reservados por los usuarios.

(Q) COSTOS DE PRODUCCION POR UNIDAD DE AREA

Cultivos	1974	1975	1976	1977	1978
<i>Maíz</i>	72.65	72.65	131.88	116.89	150.55
<i>Frijol</i>	67.69	67.69	29.08	70.48	134.62
<i>Arroz</i>	247.37	247.37	247.37	247.37	247.37
<i>Tomate</i>	163.08	163.08	163.08	163.08	163.08
<i>Chile</i>	-	-	241.56	241.56	241.56
<i>Pastos</i>	-	-	-	-	-
<i>Varios</i>	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
<i>T o t a l:</i>	610.79	610.79	872.97	899.38	997.18

CUADRO No. 25

COSTOS TOTALES DE PRODUCCION (Q.)

Cultivos	1974	1975	1976	1977	1978
<i>Maíz</i>	5288.92	3919.47	5925.37	12303.84	19565.48
<i>Frijol</i>	189.53	3882.02	1306.56	31.72	360.78
<i>Arroz</i>	225.07	2721.07	477.42	111.32	195.42
<i>Tomate</i>	1027.40	163.08	71.76	73.39	109.26
<i>Chile</i>	-	-	396.16	294.70	362.64
<i>Pastos</i>	-	-	-	-	-
<i>Varios</i>	546.00	570.00	300.60	703.80	862.2
<i>T o t a l:</i>	9302.92	11255.64	8477.87	13518.77	21455.48

CUADRO No. 26

VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION *

Cultivos	1974	1975	1976	1977	1978
<i>Maíz</i>	9.19	1.92	9.76	10.55	34.57
<i>Frijol</i>	0.099	3.05	14.09	0.029	0.101
<i>Arroz</i>	0.4	0.58	0.33	0.067	0.147
<i>Tomate</i>	0.35	0.056	0.176	0.181	0.268
<i>Chile</i>	-	-	0.670	0.496	0.609
<i>Pastos</i>	-	-	-	-	-
<i>Varios</i>	-	-	-	-	-
<i>T o t a l:</i>	10.39	5.606	25.026	11.32	35.695

* En miles de quetzales

CUADRO No. 27
INGRESOS NETOS (MILES DE Q.)

Cultivos	1974	1975	1976	1977	1978
<i>Maíz</i>	3.9	- 2	3.83	-1.75	15.00
<i>Frijol</i>	- 0.09	0.8	12.78	0.003	0.26
<i>Arroz</i>	1.85	- 2.14	0.15	- 0.044	0.048
<i>Tomate</i>	- 0.68	- 0.11	0.104	0.11	1.159
<i>Chile</i>	-	-	0.274	0.201	0.247
<i>Pastos</i>	-	-	-	-	-
<i>Varios</i>	-	-	-	-	-
<i>T o t a l:</i>	1.28	- 5.08	16.84	- 1.486	15.098

CUADRO No. 28

PRECIOS DE GARANTIA AL PRODUCTOR (Q./T.M.)

Año Agrícola	Maíz	Frijol	Arroz	Tomate	Chile
1972	61.6	176	88	110	110
1973	61.6	176	88	110	110
1974	77.0	198	105.6	110	110
1975	132.0	242	126.5	110	110
1976	154.0	418	170.5	270	280
1977	116.6	268.4	145.2	270	280
1978	136.4	312.4	183.7	270	280

Fuente original: Instituto de Comercialización Agrícola, precios traducidos a quetzales por tonelada métrica en granos básicos, para tomate y chile fueron considerados un promedio en la región.

7.6 Situación Agrícola para el quinto año de operación (Años estabilizado 1978). Metas alcanzadas para tal año.

El cuadro No. 29 de Producción agrícola para 1978, muestra sus logros; se puede notar que la diversificación de cultivos cubre solamente 20.01 hectáreas, equivalente al 7.60/o del área total cultivada durante la época de riego del año en mención. Para las 261.81 hectáreas cultivadas, se hizo una inversión de Q. 21455.48, obteniéndose un valor total de la producción de Q. 35690.00 y un ingreso efectivo neto de Q. 15090.00.

CUADRO No. 29
PRODUCCION AGRICOLA PARA EL AÑO 1978
AÑO ESTABILIZADO (5o. AÑO DE OPERACION)

Cultivos	No. Cosechas	Has.	o/o del total	T.M./Ha.	Q./Has	Total	Precio U.	LBMQ. *	L.N.MQ *
<i>Maíz</i>	<i>1</i>	<i>129.96</i>	<i>49.0</i>	<i>1.95</i>	<i>150.55</i>	<i>19.57</i>	<i>136.4</i>	<i>34.57</i>	<i>15.00</i>
<i>Frijol</i>	<i>1</i>	<i>2.68</i>	<i>1.0</i>	<i>0.12</i>	<i>134.62</i>	<i>0.360</i>	<i>312.4</i>	<i>0.101</i>	<i>-0.26</i>
<i>Arroz</i>	<i>1</i>	<i>0.79</i>	<i>0.3</i>	<i>1.01</i>	<i>247.37</i>	<i>0.195</i>	<i>183.7</i>	<i>0.147</i>	<i>-0.04</i>
<i>Tomate</i>	<i>1</i>	<i>0.67</i>	<i>0.3</i>	<i>1.48</i>	<i>163.08</i>	<i>0.109</i>	<i>270.0</i>	<i>0.268</i>	<i>0.159</i>
<i>Chile</i>	<i>1</i>	<i>1.50</i>	<i>0.5</i>	<i>1.45</i>	<i>241.50</i>	<i>0.362</i>	<i>280.0</i>	<i>0.609</i>	<i>0.24</i>
<i>Pastos</i>	<i>1</i>	<i>111.84</i>	<i>43.0</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>
<i>Varios</i>	<i>1</i>	<i>14.37</i>	<i>5.5</i>	<i>7.27</i>	<i>60.00</i>	<i>0.862</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>
<i>T o t a l:</i>	<i>1</i>	<i>261.81</i>	<i>100.00</i>	<i>13.28</i>	<i>997.18</i>	<i>21.46</i>		<i>35.69</i>	<i>15.09</i>

* Los valores están dados en miles de quetzales.

VIII. ANALISIS COMPARATIVO (RESULTADOS Y DISCUSION)

8.1 Infraestructura del Sistema

El cuadro de comparación No. 30, permite visualizar la infraestructura existente en la unidad de riego Nicá, en comparación con la infraestructura que se programó y la infraestructura que tiene una unidad tipo.

La construcción de la infraestructura contempló lo indispensable, por lo que, en comparación con lo que sería una unidad de riego, no existen algunas estructuras, ya que se considera innecesaria su construcción.

Durante la operación de las estructuras de la unidad de riego, se puede constatar una serie de problemas causados por deficiencias ocurridas durante la construcción.

Dichos problemas se describirán a continuación, adjuntando a la vez una solución inmediata.

8.1.1 Anualmente durante la temporada de lluvia y por las condiciones físicas propias de los suelos, ocurren derrumbes sobre la estructura de derivación y conducción. De esa manera en la presa, los derrumbes impiden la operación de las compuertas, que permiten el ingreso del agua hacia el canal de conducción. Por su parte durante el recorrido del canal muerto, el terraplen construido para el uso del canal, es erosionado por la escorrentía, que se produce durante el invierno, existiendo en la actualidad cavidades que posteriormente pueden causar daño a las estructuras de conducción. A 600 metros de la presa de derivación sobre el canal principal y el sifón No. 1, se tiene el mismo

problema; la erosión ha producido deterioro en los taludes.

- 8.1.2 El camino de acceso a las Aldeas del área y a la misma unidad de riego, el cual se encuentra en mejores condiciones de transitabilidad, atraviesa una quebrada que durante el invierno reúne gran parte de la escorrentía sirviendo de tal manera como drenaje natural en el área a la Finca Marylandia, lo que produce durante las lluvias, un aumento de súbito del caudal, impidiendo el paso de los vehículos motorizados y en ocasiones impide el paso de transeuntes.*
- 8.1.3 La Operación del canal secundario E-6, está limitada para un sólo usuario, como consecuencia del enterramiento o pérdida de pendiente del canal durante su recorrido, por lo cual se reduce su caudal original, a 21 litros por segundo (según aforo efectuado en 1978).*
- 8.1.4 Los canales secundarios E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 y E-6, desfogan sus excesos a través de sifones de un diámetro de 10 pulgadas, que permiten franquear el camino que conduce de las Aldeas de Esquipulas y Nicá a la Unidad de Riego. Dichos sifones no tienen el diámetro suficiente para evacuar los excedentes de conducción, que normalmente arrastra residuos vegetales durante su recorrido, produciéndose desbordamientos sobre el camino mencionado, por lo que se ha deteriorado, limitando su transitabilidad.*
- 8.1.5 La operación en cuanto a la entrega de caudales adecuados, se encuentra limitada a un espirismo, ya que no se cuenta con una red hidrométrica que*

permita la medición de los caudales necesarios. De igual manera, no existe dentro del área, ni cerca de la misma, una estación agrometeorológica, que permita establecer los parámetros para fines de cálculo y entrega de los caudales al usuario.

Por su parte, la ubicación y deterioro de los tomagranjas, limita la operación en ciertas secciones de los canales secundarios, ocurriendo un mal aprovechamiento de los caudales disponibles.

- 8.1.6 La Inexistencia de un edificio que permita la estancia de un equipo técnico-administrativo, que labore en la unidad de riego, limita la operación.*

Lo anterior permite diagnosticar deficiencias en la infraestructura, para lo cual se dará un recuento de actividades, tendientes a superarlas.

a) Muros de contención:

- 1. Para protección de la presa de derivación contra los derrumbes.*
- 2. Para protección del sifón No. 1*
- 3. Para protección de una sección del canal muerto*

b) Construcción de un puente sobre la quebrada Marylandia.

c) Rectificación del drenaje del canal principal (a 2,500 metros aguas abajo de la caja estrella).

d) Rectificación del canal secundario E-6.

- e) *Rectificación del diámetro de los sifones al final de los canales E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6 y la respectiva protección para el camino que franquea.*
- f) *Construcción de la red hidrométrica.*
- g) *Establecimiento de una estación agrometeorológica con el equipo indispensable.*
- h) *Mantenimiento de los caminos:*
 - 1. *A partir del sifón del canal secundario E-6, pasando por las Aldeas de Esquipulas y Nicá, oficina de la Unidad de riego a la presa de derivación, aproximadamente 6.13 kilómetros de longitud.*
 - 2. *De la caja estrella al final del canal principal aproximadamente 7.04 kilómetros.*
 - 3. *De la Aldea Nicá a conectar a la carretera del Pacífico, aproximadamente 14 kilómetros.*
- i) *Construcción del campamento de la Unidad de riego, con los servicios indispensables para administración, tecnificación y operación.*

CUADRO No. 30
COMPARACION
INFRAESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE RIEGO "TIPO", INFRAESTRUCTURA
PROGRAMADA Y EXISTENTE 1978

Unidad	Tipo	Programada	Existente
<i>A. De Riego:</i>			
1.	<i>Obra de captación</i>	<i>Presa-vertedor Greaguer</i>	<i>Presa India (vertedor)</i>
2.	<i>Obras de conducción</i>	<i>Canal muerto de conducción</i>	<i>Canal muerto de conducción</i>
3.	<i>Obras de distribución</i>		
	<i>Canal principal</i>	<i>Canal principal</i>	<i>Canal principal</i>
	<i>Canal lateral</i>	<i>Canales secundarios</i>	<i>Canales secundarios (10)</i>
	<i>Canal sub-lateral</i>		
	<i>Canales ramales/subr.</i>		
	<i>Canales regaderas</i>	<i>Construidos a nivel parcelario</i>	
4.	<i>Obras de protección</i>	<i>fueron construidas las necesarias</i>	
5.	<i>Obras de medición</i>	<i>No fueron programadas</i>	<i>Escalas calibradas (aforación</i>
6.	<i>Obras de operación</i>		
	<i>Tomagranjas</i>	<i>Tomagranjas</i>	<i>Tomagranjas (203)</i>
	<i>Cajas derivadoras</i>	<i>cajas derivadoras</i>	<i>cajas derivadoras ()</i>
	<i>compuertas</i>	<i>compuertas</i>	<i>compuertas</i>
7.	<i>Obras de cruce</i>		
	<i>sifones</i>	<i>sifones</i>	<i>sifones</i>
	<i>alcantarillas</i>	<i>alcantarillas</i>	<i>no fueron indispensables</i>
	<i>canales puentes</i>		

Continuación Cuadro No. 30

Unidad Tipo	Programada	Existente
<i>B. Drenaje</i>	<i>(No se consideró durante la planificación ni ejecución)</i>	
1. <i>Dren troncal</i>		
2. <i>Dren colector</i>		
3. <i>Dren de campo</i>		
<i>C. Obras de Servicio</i>		
1. <i>Vías de conducción</i>	<i>Durante la construcción se utilizaron las actuales.</i>	
2. <i>Casas de canaleros</i>	<i>La extensión que cubre la unidad de riego, es mínima</i>	
3. <i>Casetas de operación</i>	<i>por lo que dichas estructuras no se incluyeron.</i>	
4. <i>Estación hidrometeorológica</i>	<i>Aunque indispensable no fue programada ni ejecutada.</i>	
5. <i>Electrificación y agua potable</i>	<i>No fueron contemplados durante la planificación.</i>	
6. <i>Campamento u oficina</i>	<i>El ranchón que se utilizó como almacén, está en servicio.</i>	
<i>D. Obras complementarias</i>		
1. <i>Núcleos de población</i>	<i>La magnitud de la obra no incluye la construcción de las</i>	
2. <i>Centros de acopio</i>	<i>obras complementarias, sin embargo, en la actualidad, se</i>	
3. <i>Centro de almacenaje</i>	<i>hace necesario su establecimiento.</i>	

8.2 Operación del Sistema

Para la aplicación de la metodología comparativa, se consideró necesario tomar en cuenta todas las actividades que comprende la OPERACION, para efectuar la comparación con las actividades respectivas que se ejecutan en la Unidad de Riego "Nica".

Lo anterior, se da porque el anteproyecto de construcción, no consideró la actividad en mención, de tal manera, de que solamente se hizo énfasis en la distribución del agua, mediante métodos adecuados dentro de la operación.

El Cuadro No. 31, de Operación del sistema, recalca a las actividades (o) marcadas con tal signo, las cuales no son ejecutadas en la Unidad de Riego "Nica", al mismo tiempo se hace una consideración de las mismas, así:

8.2.1 Planes de cultivo y Riego

La actividad de planificación de los cultivos, se encuentra condicionada a una política de producción y comercialización que los países llevan, de acuerdo a los requerimientos del mismo. De tal manera, que no existiendo en Guatemala, una política tendiente, las Unidades de riego se limitan a proporcionar el servicio a los usuarios, para los cultivos que estos últimos dispongan. Lo anterior justifica que la actividad no se realice.

8.2.2 Hidrometría

La medición de los caudales circulantes dentro de la red de distribución, había quedado fuera del conocimiento de la Administración de la unidad.

En el año de 1978, se llevó a cabo la aforación de la red de distribución, por lo que dicha actividad permitió la construcción de escalas calibradas, así como el conocimiento de los caudales disponibles para su operación y distribución.

8.2.3 Esgurrimiento superficial y Transporte de sedimentos

La presente actividad no se encuentra contemplada dentro de los programas de operación de la unidad de riego.

8.2.4 Asesoría, Habilitación y Nivelación de Tierras

La falta de tecnificación del riego, no ha creado la necesidad para poner en práctica estas actividades.

8.2.5 Estudios sobre salinidad o/y drenaje

Al respecto aún no se ha contemplado la ejecución de estas actividades, desconociéndose si existen problemas al respecto. En cuanto a drenaje, se han considerado mínimos problemas, sin embargo, no se ha hecho énfasis en ello.

8.2.6 Estaciones Agronometeorológicas

La inexistencia de instalaciones respectivas, tanto dentro del área de la unidad de riego, como en las cercanías, la administración no ha contemplado la actividad en mención.

Por su parte existe una estación cercada a la Unidad de riego, pero en territorio Mexicano, como a dos kilómetros de la Aldea Nicá, en el área de la Aldea Metapa (México).

COMPARACION: OPERACION DEL SISTEMA

Actividades de operación	En ejecución
A. Operación:	
<i>Distribución de agua</i>	* 1
<i>Padrón de usuarios</i>	* 1
<i>Cálculo y pronóstico de caudales</i>	* 1
<i>Planes de cultivo y riego</i>	(0)
<i>Programación del riego</i>	* 1
<i>Calendarios de riego, catastro e inventario de obras</i>	* 1
<i>Hidrometría</i>	(0)
B. Conservación:	
<i>Obras de captación</i>	* 2
<i>Obras de conducción</i>	* 2
<i>Obras de distribución</i>	* 2
<i>Obras de drenaje</i>	* 2
<i>Obras de comunicación</i>	* 2
<i>Obras auxiliares</i>	* 2
<i>Equipos de bombeo</i>	(por gravedad)
<i>Medidas de protección y reparación</i>	* 2
<i>Inventario de obras</i>	* 2
<i>Recuento de deterioro</i>	* 2
<i>Programación de la conservación</i>	* 2
<i>Esguimiento superficial y transporte de sedimentos</i>	(0)
C. Tecnificación:	
<i>Habilitación y nivelación de tierras</i>	(0)
<i>Establecimiento de parcelas demostrativas</i>	* 2
<i>Asesoría a agricultores</i>	(0)

Actividades de operación	En ejecución
<i>Estaciones agrometeorológicas</i>	(0)
<i>Estudio de salinidad y/o drenaje</i>	(0)
D. <i>Administración:</i>	
<i>Propiamente dicha</i>	* 1
<i>Funciones personal</i>	* 1
<i>Control</i>	* 1
<i>Inventario</i>	* 1
<i>Planillas</i>	* 1
<i>Almacén</i>	* 1
<i>Usuarios</i>	* 1
<i>Visitas</i>	* 1
<i>Actas</i>	* 1
<i>Conocimientos</i>	* 1
<i>Kardex</i>	* 1

Referencias del cuadro:

- * 1. *Actividades que se ejecutan rutinariamente en la Unidad de Riego.*
- * 2. *Actividades que depende su ejecución de la disponibilidad de materiales, los que están sujetos a los mecanismos de compra y entrega del Ministerio de Agricultura. (0)*
- (0) *Actividades que no se ejecutan, por falta de equipo, no son necesarias, o no se encuentran oficialmente programadas como responsabilidad de la Unidad de Riego Nicá.*

8.3 Servicios complementarios

El cuadro No. 32, permite visualizar los servicios que fueron ofrecidos para permitir el desarrollo, cuando la unidad de riego entrara en operación, poniéndose en comparación con lo que realmente se ejecutó durante los cinco años que se llevan en operación.

8.3.1 Operación de la unidad de riego.

La actividad en forma general, incluye los aspectos de administración, operación propiamente dicha, conservación y mantenimiento, asistencia técnica, en cuanto a uso y aprovechamiento del recurso agua, investigación y programación.

8.3.2 Investigación.

Durante los cuatro años anteriores al año estabilizado, la investigación no fue realizada y no fue hasta el último trimestre del año de 1977 (cuarto año de operación) cuando se inició la gestación de programas de investigación, con la finalidad de permitir la diversificación de los cultivos, dichos trabajos de investigación, pudieron cristalizarse durante el año de 1978, con el inconveniente de que la misma unidad no contaba con un renglón dentro del presupuesto para poder financiar esta actividad, por lo que los trabajos no dieron el fruto esperado, sin embargo, la misma iniciativa de los Jefes de la Unidad de Riego, permitió que para fines del mismo año, se creara a través de la intervención de algunas dependencias del Ministerio de Agricultura, un programa más formalizado y financiado de investigación agrícola. Las dependencias ministeriales que actualmente están

ejecutando la actividad en coordinación con la administración de la unidad de riego, son: Proyecto Integral y el Departamento de Operación de Distritos de Riego de la Dirección de Recursos Naturales Renovables.

El programa en sí contiene estudios sobre la adaptabilidad y rendimientos de algunas variedades de maíz, frijol, Tomate, chile, melón y sandía, cuyos resultados se tendrán a mediados de 1979.

8.3.3 Mecanización, Habilitación y Nivelación de suelos.

Actualmente existe un proyecto que lleva el mismo nombre y cuyas actividades son propias para las unidades de riego, que solicitan sus servicios a través del mismo Ministerio de Agricultura. La Unidad de riego Nicá en la actualidad y dentro de los cinco años de operación que lleva, no ha programado este tipo de servicios para los agricultores.

8.3.4 Insumos.

La programación inicial para la ejecución del proyecto de riego de Nicá, contemplaba la distribución de insumos para que el agricultor beneficiario de la unidad de riego pudiera abastecerse de ellos en cantidad y precios que se pudieran considerar favorables, pero dicho servicio quedó en el olvido de la misma programación.

8.3.5 Asistencia técnica.

No ha existido, a través de los cinco años de operación, personal específico para tal actividad en

la unidad de riego.

En forma esporádica y fuera de la programación, se ha tenido visitas de los promotores agrícolas que cumplen sus funciones en el municipio de Malacatán.

8.3.6 Crédito Agrícola.

La ubicación cercana de la unidad de riego, al municipio de Malacatán, en donde se encuentra una Agencia del BANDESA, puede permitir que el servicio de crédito para el financiamiento de los cultivos sea factible, sin embargo, hasta la fecha (1978) exclusivamente se han concedido nueve (9) créditos, con un monto que no sobrepasa los Q. 1500 en su totalidad, dos de tales créditos han sido de recuperación, siendo solamente siete las personas que han sido beneficiadas.

8.3.7 Comercialización.

Todo el producto es vendido al mercado local de Malacatán, o a personas mayoristas que ingresan al área de producción.

CUADRO No. 32

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS AL DESARROLLO

Servicios	Programados	Ejecutados
<i>Administración</i>	- - -	<i>Jefatura de la unidad</i>
<i>Operación</i>	- - -	<i>Personal de la unidad</i>
<i>Conservación</i>	- - -	<i>Personal de la unidad</i>
<i>Mantenimiento</i>	- - -	<i>Personal de la unidad</i>
<i>Investigación</i>	<i>Investigación</i>	<i>Se inició en 1977 (finales)</i>
<i>Mecanización</i>	- - -	- - -
<i>Habilitación y nivelación</i>	- - -	- - -
<i>Insumos</i>	<i>Insumos</i>	- - -
<i>Asistencia técnica</i>	<i>Asistencia técnica</i>	<i>No existe ningún técnico específico</i>
<i>Crédito agrícola</i>	<i>Crédito agrícola</i>	<i>Solamente nueve créditos en 5 años</i>
<i>Comercialización</i>	<i>Comercialización</i>	<i>Con el mercado local y mayoristas</i>

8.4 Consecución de metas agroeconómicas

La programación del desarrollo agroeconómico del área que se pretendía regar, como justificación para la ejecución del proyecto de riego, planteó cinco años consecutivos, con metas específicas para cada año. Las metas específicas anuales, basaban su programación en cuanto al incremento del área cultivada así como el incremento de la productividad. Los mismos incrementos se apoyaban a la vez en la asesoría técnica agrícola y de riego, así como una serie de servicios que permitirían que la inversión por concepto de construcción, operación y conservación de la Unidad de Riego fuera justificada económicamente.

A continuación se muestra el resultado de la comparación porcentual entre lo programado y lo realmente ejecutado durante los cinco años de operación (1974-1978).

8.4.1 Área cultivada:

Se puede ver a través del cuadro No. 33, de comparación de área que, en ninguno de los cinco años operados se superó el área cultivada. El máximo alcanzado corresponde al 41.73o/o de lo programado, equivalente a una extensión de 261.81 hectáreas. Se nota un incremento paulatino anual a partir del primer año, iniciándose este con 201.32 hectáreas, lográndose el máximo para 1978, sin embargo, el incremento efectivo que se había programado era de 430 hectáreas, sobre el área cultivada cuando se carecía de riego. Incrementándose realmente 68 hectáreas durante los cinco años.

8.4.2 Producción por Unidad de área (rendimiento)

De acuerdo al cuadro No. 34 de la comparación del

rendimiento por unidad de área, se puede notar que:

- a) El cultivo de maíz tenía programado la tendencia a incrementar en los primeros tres años, para mantenerse constante a partir de tal hasta el quinto año, pero es fácil ver que su condición real no fue así, observándose en realidad un decremento tendiente desde el primer año.*
- b) El cultivo del frijol tenía programado un incremento anual, sin embargo, se puede ver que la situación real tuvo una tendencia reversiva a su incremento.*
- c) El cultivo de chile se estableció hasta el tercer año de operación, a pesar de tener programado un incremento consecutivo, puede notarse un rendimiento bajo y constante durante los tres años.*
- d) Se puede ver que existen cultivos que fueron programados, pero que no se llevaron a cabo, así también es de manifestar que ocurrieron otros cultivos que no fueron programados, pero al igual que los otros no tienen categoría para su comparación.*

8.4.3 Producción unitaria.

Los incrementos graduales que se habían programado sobre la producción por unidad de área, no se dieron como se puede notar en el cuadro No. 34 de comparación porcentual de producción unitaria. El año de 1976, se puede considerar como

el de mejor rendimiento, alcanzando el 26.96o/o de los programados para ese tercer año.

8.4.4 Producción total del área:

Del incremento productivo programado para el área total, solamente se logró un máximo del 7o/o que se dió para el quinto año de operación, como consecuencia de que en tal año fue cuando se cultivó mayor área (Ver cuadro No. 35).

La producción máxima total del área, para el año mayor de producción (1978) fue de 362.18 T.M., valor que supera escasamente a la producción de 194 hectáreas cultivadas antes de la introducción del riego en la zona en la cual se obtenía un promedio de 245.57 T.M. (1968).

8.4.5 Costos por unidad de área:

El cuadro No. 36, correspondient e a la comparación porcentual, muestra que para 1978 fue cuando se hizo la mayor inversión por hectárea, correspondiendo al 68o/o de lo programado, equivalente a 166.20 quetzales por hectárea, siendo este un valor menor al programado considerando que se programó con diez años de anticipación los valores para tales años eran menores a los actuales, por lo cual la inversión debería objetivamente superarse.

8.4.6 Costos totales de producción:

La máxima inversión efectuada se dió para 1978, año en el se cultivó mayor área, lo cual justifica la inversión que alcanzó el 13.56o/o de lo programado,

equivalente a Q 21455.48 según cuadro No. 40.

8.4.7 Valor total de la producción:

El ingreso por concepto de la venta del producto, es el denominado Valor total de la Producción. Se puede ver el cuadro respectivo No. 38, que para los años de 1976 y 1978, se obtuvo los mejores valores, sin embargo, solamente se alcanzó el 8.62o/o de lo programado.

8.4.8 Ingreso neto:

La diferencia del valor total de la producción y los costos totales de producción, dan el ingreso neto, un valor positivo representa ganancia para el productor, un valor negativo representará pérdida; en otras palabras, cuando el valor de la producción es mayor que los costos representa ganancia, por consiguiente, un valor de producción menor que un costo de producción significará pérdida, respectivamente.

El cuadro No. 39, muestras que para los años de 1975 y 1977, los costos de producción fueron mayores al valor total, ocurriendo pérdida para el productor, por su parte, los años de 1974 y 1978, los valores de producción superaron a los costos, significando ganancia efectiva para el productor.

Sin embargo, aunque esos tres años dieron saldos favorables; para el año 1976, año en que el ingreso neto se presentó mayoritario respecto a los otros años, no se logró más del 9.25o/o de lo programado para tal año. Los dos primeros cuadros correspondientes al área cultivada y a la producción

unitaria, respectivamente, dan la base para suponer que las metas agroeconómicas no se darían.

CUADRO No. 33

COMPARACION AREA CULTIVADA

Año	Area programada	Area real	o/o
1974	625	201.32	32.21
1975	625	237.15	37.94
1976	625	202.17	32.35
1977	625	256.46	41.03
1978	625	261.81	41.73

CUADRO No. 34
COMPARACION: PRODUCCION UNITARIA (T.m./Ha.)

Cultivo	Programa	1974	Programa	1975	Programa	1976	Programa	1977	Programa	1978
Maíz	3.8	1.64	4.5	0.27	5.2	1.41	5.2	0.86	5.2	1.95
Frijol	1.5	0.19	1.8	0.22	2.4	0.75	3.0	0.25	3.0	0.12
Chile	5.2	-	7.0	-	8.0	1.45	9.0	1.45	10.0	1.45
Ajonjolí *	1.4	-	1.5	-	1.6	-	1.6	-	1.6	-
Cebolla *	14.7	-	15.0	-	16.0	-	18.0	-	21.0	-
Berenjena *	8.0	-	9.0	-	12.0	-	14.0	-	14.0	-
Manía *	1.6	-	1.8	-	2.0	-	2.4	-	2.4	-
Soya *	1.8	-	2.0	-	2.4	-	2.4	-	2.4	-
Arroz **	-	0.42	-	0.42	-	1.01	-	1.01	-	1.01
Tomate **	-	0.51	-	0.51	-	1.48	-	1.48	-	1.48

* Cultivos programados no realizados

** Cultivos no programados realizados.

CUADRO No. 35

COMPARACION PRODUCCION TOTAL DEL AREA

Año	T.M. Programada	TMS. real	o/o
1974	3175.00	131.21	4.13
1975	3502.5	36.69	4.05
1976	3960.0	138.45	3.50
1977	4805.0	178.81	3.72
1978	5180.0	362.177	7.00

CUADRO No. 36

COMPARACION PRODUCCION POR UNIDAD DE AREA

Año	TM/Ha. programado	TMO/Ha. real	o/o
1974	243.89	101.80	41.74
1975	243.89	101.80	41.74
1976	243.89	145.50	59.66
1977	243.89	149.90	61.46
1978	243.89	166.20	68.15

CUADRO No. 37

COMPARACION COSTOS TOTALES DE PRODUCCION

Año	O. Programado	O. Reales	o/o
1974	149332.00	9302.92	6.23
1975	149332.00	11255.64	7.54
1976	150930.00	8477.87	5.62
1977	158196.25	13518.77	8.55
1978	158196.25	21455.48	13.56

CUADRO No. 38

COMPARACION VALOR TOTAL DE LA PRODUCCION *

Año	IB. Programado	IB. real	o/o
1974	247.38	10.039	4.0
1975	282.05	5.606	1.99
1976	332.90	25.026	7.51
1977	395.85	11.32	2.86
1978	414.30	35.695	8.62

* Valores en miles de quetzales

CUADRO No. 39

COMPARACION INGRESOS NETOS *

Año	I.N. Programado	I.N. Real	o/o
1974	98.06	1.28	1.3
1975	132.69	-5.08	-.
1976	181.96	16.84	9.25
1977	245.72	-1.486	-.
1978	264.17	15.098	5.72

* En miles de quetzales.

IX. CONCLUSIONES

- 9.1 *Las metas agroeconómicas anuales y finales, programadas para los primeros cinco años de operación en la unidad de riego no fueron alcanzados.*
- 9.2 *La deficiencia en cuanto a diseño y construcción en la infraestructura, ha limitado el incremento del área bajo riego.*
- 9.3 *La operación del sistema se encuentra limitada en cuanto a los siguientes aspectos:*
 - a. *Planes de cultivos: Por la falta de una política de producción a nivel nacional, lo cual impide establecer área definidas de producción en la unidad de riego.*
 - b. *Entrega de caudales adecuados: Por el desconocimiento de caudales de operación, láminas y frecuencias de riego, los cuales actualmente no son factibles de determinarse por la falta del equipo indispensable, que permita obtener los datos necesarios en cuanto a clima e hidrografía en el área.*
- 9.4 *La actividad de conservación de estructuras, se limita su programación a presupuestos recortados y mecanismos deficientes, poco ágiles de compra y entrega de materiales inherentes a la actividad.*
- 9.5 *No existe tecnificación del riego en el área, pues no se ha permitido adiestramiento suficiente a los usuarios.*
- 9.6 *Los cultivos programados para los primeros cinco años de*

operación, no fueron ensayados previamente en el área de riego, por lo que actualmente se desconoce su adaptabilidad, rendimiento y comercialización.

- 9.7 Los servicios complementarios programados para el desarrollo tales como asistencia técnica, crédito agrícola, comercialización y otros, han sido casi nulos durante los cinco años.*
- 9.8 Como consecuencia de la alta incidencia de plagas y enfermedades, sobre los cultivos tradicionales, durante los meses de noviembre a febrero y al desconocimiento del agricultor de otras alternativas de variedades y cultivos, hacen que el usuario no utilice el riego durante los meses indicados.*
- 9.9 El cultivo de maíz puede continuar representando el principal rubro de ingresos para el agricultor; mientras ésta unidad de desarrollo no reciba los beneficios de Entidades de apoyo, que diversifiquen con éxito la producción.*
- 9.10 Aunque las metas programadas no hayan sido alcanzadas, no puede decirse que la unidad de riego constituya un fracaso.*

X. RECOMENDACIONES

- 10.1 *Establecer un programa de consolidación, tendiente al aprovechamiento y distribución del agua, a la vez de que permita el incremento del área real de riego.*
- 10.2 *Implementar con el equipo indispensable a la unidad, para el establecimiento de una estación agrometeorológica, red hidrométrica y laboratorio de análisis físico del suelo (esto último por la disponibilidad presupuestaria, puede establecerse a nivel de Distrito de Riego, que incluye a las Unidades de La Blanca, Catarina y Nicá).*
- 10.3 *Establecer programas de investigación en los aspectos de:*
- *Adaptabilidad*
 - *Productividad*
 - *Resistencia y control fitosanitario*
 - *Comercialización*
 - *Laminas y frecuencias de riego.*

Para los cultivos que puedan representar alternativas, en la diversificación, tomando en cuenta los aspectos climatológicos y edáficos del área.

- 10.4 *Promover en la Unidad Administrativa Regional, la creación de mecanismos ágiles de requisición de materiales y de un presupuesto suficiente, para el establecimiento de programas tecnificados y de conservación para la unidad de riego.*
- 10.5 *Delegar y constituir en la Unidad de Riego, al personal técnico específico de las Entidades de apoyo en la producción agrícola, para que exista coordinación en la actividad multidisciplinaria del riego y se puedan prestar los servicios complementarios requeridos.*

- 10.6 *Establecer campos demostrativos dentro del área de la unidad, poniendo en práctica los paquetes tecnológicos creados en las diferentes líneas de investigación.*
- 10.7 *Poner énfasis en las consideraciones y recomendaciones planteadas por el Primer Seminario Nacional sobre el Uso y Manejo del Agua en las Unidades de Riego. (Efectuado en el Centro de Capacitación de la Finca Nacional "Chocolá" con fecha del 14 al 19 de mayo de 1979).*

XI. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILERA VISCARRA, HUMBERTO EMILIO, *Uso y aprovechamiento de los recursos hidráulicos de la cuenca del Río María Linda, para riego* Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1973. Tesis ingeniero agrónomo. 104 pág.
2. AMAYA GALVEZ, OVIDIO, *Consideraciones, objetivos y proyección de un programa general de riegos para Guatemala.* Facultad de Agronomía Universidad de San Carlos de Guatemala, 1959. Tesis ingeniero agrónomo. 60 Pág.
3. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Apuntes técnicos No. 5, Sistema de Clasificación de capacidad de uso de los suelos del departamento de Agricultura.* Ministerio de Agricultura, 1977. 9 pág.
4. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Apuntes técnicos No. 6, Sistemas de entrega de agua, demanda libre por tanteo y tecnificado, criterio para su aplicación en distritos de riego.* Ministerio de Agricultura. Guatemala, 1978. 24 pág.
5. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Apuntes técnicos No. 8, Zonas de riego por gravedad, normas de diseño.* Ministerio de Agricultura. Guatemala, 1978. 96 pág.
6. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Investigación sobre niveles de humedad y sugerencias de riego. Metodología experimental.* Ministerio de Agricultura, Guatemala, 1978. 13 pág.

7. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Boletín estadístico No. 1. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1974.*
8. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Boletín estadística No. 2. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1976. 43 pág.*
9. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Boletín estadístico No. 3. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1976. 54 pág.*
10. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Boletín estadístico No. 4. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1977. 90 pág.*
11. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Boletín Estadístico No. 5. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1978. 70 pág.*
12. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Informe de las evaluaciones sobre variedades de maíz, tomate y chile cultivadas en las unidades de riego de La Blanca, Catarina y Nicá proyecto ICTA/DIGESA. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1978. 60 pág.*
13. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Memorándum técnico No. 14. Operación volumétrica. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1978. 24 pág.*
14. ——— *Departamento de Operación de Distritos de Riego DIRENARE-DIGESA. Memorándum técnico No. 15, La salinidad y el mejoramiento de los suelos. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1978. 47 pág.*

15. ——— Dirección Regional para la Zona Norte. Los procesos de cambio y capacitación para el desarrollo. Conferencias y discusiones con motivo de la celebración del XXX Aniversario IICA/OEA. 1972. Guatemala 1973. 143 pág.
16. ——— Dirección Regional para la Zona Norte. Reunión técnica internacional sobre educación y desarrollo. México. Octubre 1971. Convenio IICA/ROCAP C.N. Serie de informes de conferencias, cursos y reuniones No. 19. Guatemala 1972. 104 pág.
17. ——— Dirección Regional para la Zona Norte. Utilización de variables Sociales rurales en el proceso de planificación. Serie de informes de conferencias, cursos y reuniones No. 56. Reunión técnica internacional. El Salvador, junio 1974. IICA/R.N. Guatemala 1974. 110 pág.
18. ——— Dirección de Recursos Naturales Renovables DIGESA. Curso de adiestramiento en operación de distritos de riego. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1973.
19. ——— Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Estudio agrológico semidetallado de suelos para riego del proyecto de Nicá. División de suelos. Ministerio de Agricultura. Guatemala 1968. 15 pág.
20. ——— Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Proyecto de riego Nicá. Programa nacional del pequeño riego. División de Recursos hidráulicos. Ministerio de Agricultura. Guatemala s/f. 60 pág.
21. ——— Fundación Alemana para los países en vías de Desarrollo. Manejo y uso del agua en los distritos de riego. Seminario internacional. Centro de Seminario de Desarrollo Económico y Social. México 1972. 244 pág.

22. GAYTAN MENENDEZ, MARCO ANTONIO. *Estudio socio económico de los préstamos del gobierno central, aplicado al sector agrícola de Guatemala* Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. 1975. Tesis ingeniero agrónomo. 51 pág.
23. GUNDERSEN L., WILAND. *Riego y manejo del agua. Curso sobre técnicas y operación de sistemas de riego.* Guatemala Israel/Ministerio de Agricultura. Guatemala 1976. s/p.
24. GRASSI, CARLOS J. *Operación y Conservación de sistemas de riego.* Centro Interamericano de Desarrollo Integral de aguas y tierras (CIDIAT) Venezuela. Abril 1976. 230 pág.
25. HAGAN, ROBERT M., HOUSTON. CLYDE E. ALLISON STEPHEN V., *Exito en el regadío, planeamiento, fomento y ordenación.* ONU Para la Agricultura y Alimentación. Eligrafía. Roma 1968. 53 pág.
26. HERRERO, FEDERICO. *Guía para la elaboración de un programa de reforma agraria. Tomo I. Convenio IICA/Z. N. ROCAP Editor auxiliar Marta Julia de León.* Publicación Miscelánea No. 80. Guatemala 1973. 132 pág.
27. MASAYA ANDRADE, RICARDO. *Deficiencias de la Operación de las Unidades de Riego de Guatemala.* Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala 1976. Tesis Ingeniero Agrónomo. 108 pág.
28. MOTTA DE PAZ, CARLOS ROBERTO. *Algunos criterios sobre operación de la unidad de riego laguna de Hoyo.* Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1977. Tesis ingeniero agrónomo. 85 pág.

29. MOSEMAN, ALBERT H., *Investigación Agrícola para países en Desarrollo Centro Regional de Ayuda Técnica. AID México. Buenos Aires. Editorial Roble. Litografía Ingramex S.A. México 1974. 124 pág.*
30. MOSCOSO CARRANZA, MARIO RENE. *Estudio sobre la Operación y Mantenimiento de un Sistema de Riego. Facultad de Agronomía Universidad de San Carlos de Guatemala. 1970. Tesis ingeniero agrónomo. 59 pág.*
31. ROSADO E., HUMBERTO. *Extensión Agrícola y Desarrollo, su Importancia IICA/ROCAP Z.N. Publicación Miscelánea No. 104. Guatemala. 1973. 38 pág.*
32. SANTA CRUZ RUBI, RICARDO. *Efectos de la Introducción del Riego en el municipio del Progreso. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1977. Tesis ingeniero agrónomo. 60 pág.*
33. ——— *Secretaría General del Consejo Nacional de Planificación Económica. Plan Nacional de Desarrollo Agrícola 75-79. Tomo II. República de Guatemala 1975. s/n pág. s/f.*

Guatemala, junio de 1979.

*Vo.Bo. M. Enrique Chavez Z.
Biblioteca Central*

ANEXO No. 1

BOLETA DE ENCUESTA A USUARIOS

Nombre del Usuario:

Número de Orden:

Canal:

Extensión:

A. Asistencia técnica:

- 1. Recibe visita del Promotor:*
- 2. Frecuencia de visita:*
- 3. Pone en práctica las recomendaciones:*
- 4. Qué resultados ha obtenido de esas recomendaciones:*
- 5. Qué opina del promotor:*
- 6. Cómo se proyecta el Promotor en la Comunidad:*
- 7. Cuanto tiempo tiene el Promotor de estarlo visitando:*

B. Asistencia Crediticia:

- 1. Tiene préstamo o deuda con el BANDESA:*
- 2. Qué cultivos:*
- 3. Monto del Préstamo:*
- 4. Motivo de apatía (si existe):*
- 5. Qué otras fuentes de financiamiento tiene:*

C. Comercialización Agrícola:

- 1. A quién vende sus productos:*
- 2. Quién paga mejores precios:*
- 3. Quién pone mayores requisitos (relativos):*

D. Operación de la Unidad de Riego:

- 1. Cuánto tiempo (años) ha cultivado con riego:*

2. *Qué beneficio ha tenido a través del riego:*
3. *Le es suficiente el agua:*
4. *Le es suficiente el tiempo:*
5. *Le parece adecuado el riego con el calendario u horario que le dan:*
6. *Recibe visitas y consejos de la Jefatura de la Unidad de Riego:*

E. Servicios Generales (existencia de):

- *Centros de salud*
- *Aguas y drenajes*
- *Escuelas públicas*
- *Transporte*
- *Comunicación*
- *Electricidad*
- *Vías terrestres de comunicación*

ANEXO No. 2

MINISTERIO DE AGRICULTURA
DISTRITO DE RIEGO
UNIDAD _____

Lugar y Fecha

Señor Ingeniero
Jefe de Unidad
Presente

Atentamente me dirijo a usted, con el objeto de solicitarle, se me conceda servicio de riego durante el año agrícola 197 197 ; para lo cual remito a Ud., la siguiente información:

1.- Usuario: _____

2.- Propiedad: _____

3.- Localización: _____

4.- Superficie de riego: _____

5.- Cultivos:

Clase: a) _____ b) _____ c) _____

Superficie: a) _____ b) _____ c) _____

Fecha de siembra: a) _____ b) _____ c) _____

6.- Red de Servicios:

Canal: a) _____ b) _____ c) _____

Tomagranja: a) _____ b) _____ c) _____

7.- Cultivos con crédito agrícola:

a) _____ b) _____ c) _____

8.- Banco que lo otorga:

a) _____ b) _____ c) _____

9.- Tierra en arrendamiento:

a) _____ b) _____ c) _____

Arrenda a: a) _____ b) _____ c) _____

Sin otro particular, me suscribo deferentemente,

U S U A R I O

REGLAMENTO QUE RIGE EN LAS UNIDADES DE RIEGO DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA EN BASE AL DECRETO LEGISLATIVO NUMERO 11D.A.18-72, DE FECHA 12 DE FEBRERO DE 1972, LOS USUARIOS DE LAS UNIDADES DE RIEGO ESTAN OBLIGADOS SO PENA DE QUE NO SE LES PRESTE EL SERVICIO A OBSERVAR LAS SIGUIENTES DISPOSICIONES.

- 1.- Estar inscritos en el "LIBRO DE REGISTRO DE RIEGO DE USUARIOS" de la unidad de riego respectiva. Y pertenecer al comité de usuarios de la misma (solo propietarios).
- 2.- Presentar carta de autorización del propietario cuando el usuario sea arrentante, el que debe asistir a las reuniones del comité de usuarios, sus disposiciones.
- 3.- Hacer su solicitud por cultivo o temporada de riego verbal o personalmente en las oficinas de las unidades de riego. POR LO menos con 15 días de anticipación a la siembra.
- 4.- Tener limpios sus canales de riego, es decir en perfectas condiciones de funcionamiento. (Desasolvados desyervados etc.) para facilitar el servicio de riego.
- 5.- Abastenerse de colocar obstáculos en los tramos de canales localizados en su terreno. Tales como cercos u otros, respetando como derecho de paso 4 metros de ambos lados del canal, franja donde no debe colocar cerco siembra o construcciones.
- 6.- Respetar estrictamente el calendario de riego que se les estipule y recoger el del próximo mes con deficiente anticipación.
- 7.- Proporcionar tablas o agujas con las medidas necesarias para que su tomagranje funcione eficazmente.
- 8.- Respetar las curvas o niveles que trace la briga de topografía para un aprovechamiento más técnico del agua.
- 9.- Solamente los canaleros de esta unidad de riego serán los encargados de distribuir el agua y velar porque se cumpla con los siguientes aspectos.
 - a) Solamente. Regar únicamente si el usuario cuenta con los regadores necesarios para evitar el desperdicio del agua.

- b) Regar los días y horas que se le sean programadas en el calendario de riego.
 - c) No suspender su riego sin haberlo concluído y si el tiempo estipulado no es suficiente debiera concluirlo en hora que se le programe nuevamente.
 - d) Contribuir con ayuda personal cuando la Jefatura del distrito la solicite en caso de emergencia en el servicio de riego.
- 10.- El usuario de esto regando será responsable de los daños que se puedan ocasionar en las propiedades de terceras personas para evitar estó deberá hacer sus contracunetas en donde encauzar sobrantes de agua.
- 11.- Ningún usuario puede impedir el paso de agua para que riege otro usuario.

FIRMO CONFORME.

ANEXO 3

INSTRUCCIONES SOBRE COMO LLENAR LA FICHA DE CONTROL DE CAMPO DE COSTOS DE PRODUCCION Y SERVICIO DE RIEGO

I. COSTOS DE PRODUCCION.

1. **NUMERO DE ORDEN:** Refiérese al número conque el usuario propietario está registrado en el libro de Usuarios. Cuando se trate de usuarios arrendantes el número será con el que se le asigne en el listado de solicitudes de servicio de riego agregándole el literal A.
2. **SUPERFICIE:** Deberá consignarse en hectáreas para la ficha de uso en la Oficina de la unidad de riego; no así la que llevan los encargados de sección (canaleros), quienes consultaran con su Jefe inmediato o en su defecto con el de mayor jerarquía en orden ascendente.
3. **FECHAS Y COSTOS:** Deberá consignarse cada actividad en la fecha respectiva en que se realizó, poniendo el costo de la misma en el lugar indicado en la ficha.
4. **PREPARACION ALMACIGOS (2.1):** Incluye costos de preparación de tabloncillos y siembra; la desinfestación el costo, se incluirá en inciso No. 1.3.
5. **CONCEPTO:** Lo que se refiere a producto empleado y variedad; indicar el nombre del mismo, cantidad utilizada o aplicada; costo del producto, costo de mano de obra o de aplicación, deberá entenderse que es por el total de la superficie cultivada y no por unidad de área.
6. **EL COSTO DE ARRENDAMIENTO:** Deberá consignarse en observaciones del Inciso 4.1.

II. CONTROL DE SERVICIO DE RIEGO.

1. **HORA DE SERVICIOS DE RIEGO:** En la columna acumulada, solo deberá consignarse el número de horas en que la superficie total fue regada y no diariamente.
2. **OBSERVACIONES:** Anótese el número de riego que corresponda, motivos o faltas en que incurra un usuario; por ejemplo:

- a) Servirse el agua el mismo y no por el encargado de sección (canalero).
- b) No regar con turno establecido.
- c) Abandono de riego.
- d) Número de horas insuficiente demás en su turno de riego.
- e) Cualquier otra que a su juicio estime pertinente.

DEPARTAMENTO DE OPERACION Y CONSERVACION

Guatemala, 18 de abril de 1975.

OR/dag.

IMPRIMASE:



DR. ANTONIO ANIBAL SANDOVAL S.
D E C A N O