

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES
D.I.G.I

**SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MINIRRIEGO: UNA
SOLUCIÓN A LAS COMUNIDADES EN EXTREMA POBREZA**

RESUMEN

EL Presente programa se refiere a la construcción de obras de minirriego en 20 departamentos de la república de Guatemala, localizados en el norte, altiplano oriental, altiplano occidental, altiplano central y costa sur del país.

Estas obras cubren una extensión de 3445, hectáreas, favoreciendo a 6,680 agricultores en forma directa.

Se ha considerado el cultivo de 24 productos, con destino al consumo nacional y exportación. También en este rubro de cultivos está incluidos los cultivos básicos considerados como de subsistencia para los beneficiarios.

Los cultivos producirán un ingreso bruto por hectárea de, Q1,919,354 quetzales a un costo de Q506,049, y dejando un ingreso neto de Q1,115,053. Si se cultivaran las 3445 hectareas, Se tendrá un ingreso neto por solo una cosecha de Q160,056,566 sin embrago como se tendrá que obtener dos cosechas mínimo por año el ingreso subiría a Q320,113, 132.00 que sería suficientes para pagar la obra física.

Los proyectos de minirriego están contemplados a ejecutarse en una superficie de máxima de 2 hectáreas.

Sistema de riego	Numero de Proyectos	Hectárea cubiertas	Costo Miles de Q
Gravedad Aspersión	56	836	52,072,350.00
Gravedad Goteo	15	779	60,677,089.00
Gravedad superficial	4	59	440,220.00
Bombeo superficial	15	729	13,716,499.00
Bombeo Goteo	7	130	14,738,815.00
Bombeo aspersión	19	912	56,806,200.00
TOTAL	116	3,445	198,451,173.00

Los departamentos considerados :

San Marcos	Sololá	Huehuetenango
Guatemala	EL Progreso	Chimaltenango
Alta Verapáz	Jutiapa	Sacatepéquez
Baja Verapás	Petén	Escuintla
Zacapa	Quiché	Suchitepéquez
Jalapa	Santa Rosa	Retalhuleu
Chiquimula	Quetzaltenango	

CONTENIDO

Concepto	página
1 Introducción.....	1
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Justificación	8
1.3 Objetivos	10
1.3.1 General.....	10
1.3.2 Específicos.....	10
2. Localización y descripción del programa.....	11
3. Recursos disponibles.....	13
3.1 Agua.....	13
3.1.2 Calidad.....	14
3.1.3 Intensidad.....	15
4. Suelos.....	15
4.1 Clasificación.....	15
4.2 Uso potencial.....	20
5. Clima.....	22
5.1 Clasificación.....	22
6. Recursos humanos.....	28
7. Capitales agrícolas.....	28
8. Estructura agraria.....	28
9. Aspectos sociales.....	28
9.1 Fuerza y condiciones de trabajo.....	28
9.2 Educación.....	29
9.3 Infraestructura Social.....	29
10. Condiciones agroeconómicas.....	30
10.1 Producción Agrícola.....	30
11. Aspectos hidráulicos.....	33
11.1 Análisis técnico del proyecto.....	33
11.2 Descripción general del proyecto.....	35
12. Descripción particular de las estructuras.....	36
12.1 Riego por Gravedad.....	36
12.2 Riego por aspersión.....	38
12.3 Riego por Goteo.....	41

13.	Soluciones técnicas, estudios e investigaciones.....	49
13.1	Criterios Adoptados.....	49
13.2	Investigaciones y estudios.....	53
13.2.1	Trabajo de campo.....	53
13.2.2	Trabajo de gabinete.....	53
14.	Desarrollo Agrícola.....	53
14.1	Desarrollo de los recursos.....	54
14.2	Beneficiarios del proyecto.....	55
14.3	Plan de cultivos para el área.....	55
15.	Capitales para el desarrollo agrícola.....	56
15.1	Análisis de costeabilidad.....	57
15.2	Necesidades de servicios.....	57
16.	Justificación del proyecto.....	58
16.1	Técnica.....	59
16.2	Económica.....	59
16.3	Relación Beneficio Costo.....	60
17.	RECOMENDACIONES.....	60

SITUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MINIRRIEGO: UNA SOLUCIÓN A LAS COMUNIDADES EN EXTREMA POBREZA

1. Introducción

El riego es una de las vías rápidas para incrementar la productividad de las tierras, ya que el agua y su relación con los factores de suelo, planta y clima es el principal factor de desarrollo y producción de cultivos. Con las aplicaciones de riego, las producciones por unidad de agua aplicada, ocasiona que se produzcan mayores cosechas por año y en general se alcanzan altos nivel de modernización de la agricultura, elevando el nivel de vida en el área rural.

El presente documento tiene por objeto ser un alertivo a quienes dirigen la política agrícola del país en donde solamente se utiliza el 8% del potencial de riego y donde los niveles de pobreza de la familia rural son extremadamente significativos.

El presente estudio tiende a implementar acciones que pueden permitir organizar a productores y productoras para producir bajo sistemas de riego, y elevar en base a una asociatividad y reconversión agroproductiva respaldada, por la construcción de sistemas de minirriego su nivel de vida .

1.1 Antecedentes

El 80% de la población del país vive en situación de pobreza y de este porcentaje, el 60% se concentra en el medio rural que vive en condiciones de pobreza extrema que desconociendo los lineamientos fundamentales para una reconversión agroproductiva de productores y productoras como lo es : la diversificación agrícola y la asociatividad tornan más difícil la situación del agricultor en el medio rural guatemalteco.

Aún cuando el pequeño y mediano agricultor provee los alimentos básicos para la población nacional, lo hace en forma individual y no en una forma asociativa la cual es concebida como la unión voluntaria de personas que se articulan para llevar acciones conjuntas en pro de alcanzar objetivos comunes que no podrían lograr individualmente. La asociatividad si el productor y productora la practicasen sería el instrumento que el productor y productora podría utilizar para mejorar su eficiencia productiva, incrementar su poder de negociación y lograr una mayor y mejor articulación con el mercado.

Esta asociatividad unida a una diversificación agropecuaria que significa la introducción de nuevos rubros agrícola en forma planificada e integrada, en los sistemas de producción, para aprovechar mejor y conservar los recursos naturales, e incrementar la productividad agropecuaria; lograr mayor rentabilidad y mejorar la calidad de vida de la familia rural

La situación planteada anteriormente ha provocado que nuestros agricultores produzcan en forma individual hortalizas, frutales y especias que luego son adquiridas por intermediarios que luego las comercializan a nivel nacional o internacional, no produciendo en el agricultor ningún aliciente para el mejoramiento de su nivel económico

El sector agropecuario, forestal e hidrobiológico constituyen el eje económico más importante del país.

La población guatemalteca estimada en 11,237,196 habitante, el 61% reside en el área rural; constituyéndose el 87% en situación de pobreza y de esta el 71% en pobreza extrema

La población económicamente activa PEA agrícola constituye el 53.9% del total mencionado anteriormente

En cuanto a salud, la sexta causa de mortalidad la constituyen las deficiencia nutricionales, mientras que el 88% del retardo de crecimiento de niños menores de 9 años se debe a la desnutrición.

El sector agropecuario, forestal e hidrobiológico contribuye con el 25% del PIB total. Aporta el 84% de las exportaciones fuera del área centroamericana; siendo los principales rubros, el café, banano, caña de azúcar, cardamomo y productos no tradicionales como hortalizas, ornamentales, frutales, especias y otros. Con excepción de cultivos como la caña de azúcar, el banano y las plantas ornamentales que son producidos por empresarios, el resto de productos son producidos por pequeños agricultores que lo depositan en manos de los intermediarios.

Guatemala cuenta aproximadamente con 130 agrupaciones dedicadas a a la producción y comercialización de productos agrícolas; exporta 66 productos a 55 países localizados en Centro América, Norte América, América del sur, Europa, Africa, Asia, Reino Unido, Islas Vírgenes, Kuwait, Haití.

El valor de las exportaciones de Guatemala a Centro América y resto del mundo es en miles de dólares la cantidad de \$1,385,565.8

En una superficie de 2,907,049 manzanas equivalentes al 34.1% del territorio nacional, el 54.7% se dedica a la agricultura para promover el desarrollo económico y social, el 23.9 % a pastos, y el 16.2 a bosques. El número de productores agrícolas es de 819,162 individuales y 3026 jurídicos.

En una superficie de 2,907,049 manzanas 2,012,222 se dedican a cultivos anuales y 894,000 a cultivos permanentes.

En cultivos anuales o temporales en extensiones de 1 a 5 manzanas cubren una extensión de 818,842 manzanas, que son las que poseen los pequeños agricultores.

Las producciones obtenidas por los pequeños productores se producen en los seis meses de invierno, ya que en los seis meses restantes correspondientes al verano, las tierras permanecen en descanso.

Como conclusión de los antecedentes hasta ahora planteados, se puede concluir que:

1. No existe una asociatividad y reconversión agroproductiva por parte de los pequeños Agricultores que los ayude a salir de la dependencia de los intermediarios
2. Que no existe la capacitación ni la adecuada extensión agrícola que atienda tanto técnica como económica a los pequeños agricultores y sus familias
3. Que la capacidad de uso de la tierra está siendo utilizada parcialmente en la producción de cultivos debido a las condiciones climáticas (falta de lluvia)

Como conclusión de lo anterior se han realizado esfuerzos, por parte del gobierno central y de organismos internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo, el de la república de el Japón cuya ayuda ha permitido poner bajo riego cerca de 18,000 hectáreas distribuidas en todo el país y las cuales han generado empleo y recursos financieros a los agricultores beneficiados, sin embargo, debido a la suspensión de los servicios de extensión, y dar en usufructo los sistemas de riego a los usuarios (programa BID-MAGA) sin que estos tuvieran la capacidad para la operación y mantenimiento de los sistemas, y en otros casos en que los proyectos de minirriego se han instalado,(PROGRAMA 2KR de el Japón) sin la adecuada capacitación en la operación y mantenimiento de los mismos y de los servicios adicionales que exigen estos proyectos, ha dado como resultado que no estén cumpliendo con el verdadero fin de combatir la pobreza de los pequeños agricultores y agricultoras .

Actualmente el Plan para la Modernización y Fomento de la Agricultura bajo Riego PLAMAR dependencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, maneja un fideicomiso para promover la construcción de los sistemas de riego, tiene un remanente del programa 2KR.. A través de la Agencia para el Desarrollo Internacional AID, se piensa en implementar un programa de minirriego que está en elaboración..

La instalación de proyectos de riego, permite que en las extensiones hasta ahora cultivadas en invierno, puedan en verano duplicar la producción, ahora si ponerlas bajo riego significa no solo aplicar el agua a los cultivos sino acompañar esta de la técnica requerida y de asociatividad y reconversión agropecuaria, indudablemente, la producción por unidad de agua aplicada en el invierno con riego suplementarios y en el verano con riego total en sus diferentes sistemas (goteo, aspersión o gravedad) se producirían un cambio en la calidad de vida de los agricultores y agricultoras al incrementar la producción hasta tres o cuatro veces más.

El Plan Maestro de riego y Drenaje del MAGA identifica una superficie de vocación agrícola de 2,600,000 hectáreas, de las cuales son aptas para riego 1,296, 000 y la superficie estimada actualmente bajo riego tanto a nivel privado como de sistemas construidos por el estado es de 106,089 hectáreas que constituye el 8.19% del potencial de riego del país. A continuación se muestra en el cuadro No. 1 el déficit anual de lluvia por zona de desarrollo de Riego en mm.

Cuadro No.1
Déficit promedio anual de lluvia por zona de desarrollo de riego en mm.

No.	Zona	Mm
1	Litoral del pacifico	800
2	Oriental	900
3	Atlántica	300
4	Centro norte	700
5	Centro occidente	500
6	Boca –costa	300
7	Central	650
8	Nor-occidente	600
9	Petén sur	300
10	Petén norte	400

Fuente PLAMAR

Area regable con base a clases agrologicas de 1 a 4 y deficit de lluvia de 1 a 4 según vertiente

Fig. 3.1

En el cuadro No. 2, se muestran las áreas aptas para riego

Cuadro No. 2
Áreas aptas para riego, clases agrológicas de I a IV

Zona de Desarrollo	Área total Regable Km ²	Clase I Km ²	Clase II Km ²	Clase III Km ²	Clase IV Km ²
1.Litoral del pacífico	6,350	943	1,025	3,849	533
2.Oriental	1,238	410	142	361	694
3.Atlántica	2,409	0	920	693	796
4.Central norte	1,806	51	96	108	1,602
5.Centro occidental	690	159	170	283	186
6.Bocacosta	1,806	29	333	1,028	286
7.Central	467	0	93	207	138
8.Nor occidente	567	0	0	81	486
9. Petén Sur	5,408	0	286	2,859	2,263
10.Petén Norte	5,482	0	0	3,226	2,256
TOTAL	26,223	1,223	3,065	12,695	9,240

Fuente PLAMAR

Cuadro No.3
ÁREA REGABLE DE CLASES AGROLOGICAS Y DEFICIT DE LLUVIA EN HAS.

Clase de déficit	Vertiente océano pacífico	Vertiente océano Atlántico	Vertiente golfo de México	Total país
1.	91,100	20,100	0	111,200
2.	607,400	62,700	34,300	704,400
3	160,800	97,900	789,600	1,048,300
4	62,400	347,800	348,200	758,400
TOTAL	921,700	528,500	1,172,100	2,622,300

Fuente: Proyecto PNUD/OSP/GUA/ 88/003. Componente Riego, Guatemala, febrero 1991

Clase de déficit 1 = riego todo el año

Clase de déficit 2 = Suplementario primer cultivo, riego segundo

Clase de déficit 3 = Riego segundo cultivo

Clase de déficit 4 = Riego suplementario segundo cultivo

Durante el período de verano las tierras de los pequeños agricultores se encuentran improductivas, las cuales tienen un alto potencial para la producción agrícola. Con la ejecución de un programa que tienda a organizar a los agricultores para el establecimiento de sistemas de minirriego y aprovechar las tierras en descanso durante el verano se pretende que a través la asociatividad y la diversificación agropecuaria se puedan vencer todas aquellas limitaciones que en la actualidad afectan el desarrollo de las familias rurales.

Dos aspectos importantes resaltan en lo escrito como antecedentes .

1. La falta de organización de los agricultores para que a través de la asociatividad y reconversión agroproductiva, mejoren el negocio agrícola que supone el protagonismo de los productores y productoras. Además la ausencia del fuerte compromiso de las instituciones de apoyo para garantizar asistencia técnica, capacitación, servicios de información , comercialización y financiamiento.

Los problemas principales en la vida de las comunidades: los recursos naturales, la producción, la rentabilidad de la actividad agropecuaria y las condiciones de vida.

Minifundio, dispersión, costos unitarios de producción elevados, baja productividad, venta de productos sin procesamiento, escasa articulación al mercado, constituyen algunos obstáculos que dificultan la posibilidad de alcanzar mayores niveles de rentabilidad y competitividad. En particular los productores y productoras perciben que la desfavorable relación entre los precios elevados de compra de los insumos y los bajos precios de venta de los productos representan una de las principales razones por las cuales la agricultura es un mal negocio.

En resumen, ineficiencias y distorsiones en todos los eslabones de la cadena agroproductiva determinan a la postre la escasa rentabilidad que alcanza la actividad agropecuaria como negocio y la prácticamente nula capacidad de reinversión de los pequeños agricultores y agricultoras. Consecuencia de ello es la grave situación de pobreza e inseguridad alimentaria que afecta a gran número de familias rurales, lo cual a su vez repercute en un creciente deterioro del ambiente, ya que las familias campesinas no tienen otra alternativa que sobre explotar los recursos naturales renovables.

Aunque las mencionadas dificultades son superables, para los pequeños productores y productoras es muy difícil poderlas encarar individualmente, ya que no tienen la fuerza necesarios por ejemplo, para bajar los costos de los insumos y mejorar el precio de venta de sus productos

2. Que existiendo una superficie considerable de tierras aptas para riego que permanecen ociosas durante el verano no se concibe que las mismas no sean habilitadas para la producción.

Los programas y proyectos para el desarrollo de las familias rurales no son concebidos en una forma integral como ya se ha indicado anteriormente, lo cual hace que las inversiones no provoquen ningún cambio en la vida de los agricultores y agricultoras y reduzcan la pobreza. Los proyectos de riego significan producir mas por unidad de agua aplicada y no son concebidos bajo el criterio de llevar el agua a los terrenos, sin la debida planificación y asistencia técnica para los beneficiarios.

Las instituciones a las cuales se les sitúan fondos para la construcción de proyectos de riego crean una competencia que no conduce a nada y solo dispersa recursos que bien pudieran destinarse a un programa integral a cargo de una sola institución como el Plan de Acción para la Modernización y Fomento de la Agricultura bajo Riego- PLAMAR-

Por tal razón y resumiendo los puntos 1 y 2 puede decirse que la asociatividad y la reconversión agropecuaria unida a un programa de proyectos de riego en las parcelas de los habitantes del medio rural, pueden lograr no solo duplicar la producción para el consumo nacional e internacional, sino eliminar las barreras que obstaculizan que los pequeños productores y productoras se organicen para mejorar su calidad de vida.

Aún sin los servicios que debería prestar el estado al agricultor, vemos que los proyectos construidos en oriente, norte sur y occidente de la república están produciendo y generando empleo e ingresos adicionales a los agricultores y sus familias.

1.2 Justificación

El presente estudio analiza algunos aspectos que se pueden alcanzar si los agricultores y agricultoras se organizan con la instalación de sistemas de minirriego en sus parcelas como medio para elevar el nivel y calidad de vida de los mismos

Desde el punto de vista económico que se plantea en el presente estudio se justifica:

- porque se bajan los costos en la adquisición de los insumos;
- por aprovechar los beneficios de la economía en algunas fases del ciclo productivo y así reducir los costos unitarios de producción;

- hacer inversiones o implementar proyectos de riesgo compartido para mejorar los rendimientos, la calidad o agregar valor a los productos
- generar una oferta conjunta para acceder a los mercados y negociar en ellos con más fuerza y en condiciones más favorables

A lo anterior, se agrega el potencial que ofrece la organización como medio para acceder a servicios de asistencia técnica, capacitación, financiamiento, tecnologías, seguro agrícola etc.

La prestación de estos servicios se facilita y sus costos de transacción se reducen cuando los productores y productoras se encuentran organizados

Desde el punto de vista técnico, la implementación de las acciones que plantea el presente estudio se justifica:

- Por existir suficiente área y disponibilidad de los beneficiarios a instalar sus sistemas de Riego;
- Por no poseer dentro de la clasificación agrológica de las tierras de clase I a IV más restricciones que un adecuado manejo y operación de los sistemas de riego
- Por existir en el medio rural tierras que responden a una productividad adecuada, aún cuando los niveles de fertilidad actual de los suelos necesite de fertilizantes o enmiendas
- Por disponer de fuentes de agua que cubren los requerimientos de los cultivos, tanto superficiales como subterráneas, ninguna restricción en lo relativo a sales, sales tóxicas como carbonato de sodio residual, cloruros, boro, etc;
- Por tener el agricultor cierto grado de desarrollo que le permite asimilar todos aquellos conocimientos que comprende la operación y conservación de los sistemas de regadío y de cuidados culturales que necesiten los cultivos establecidos, de los cuales también el agricultor tiene conocimientos.

Bajo el punto de vista financiero:

Tanto el valor neto de la producción como la tasa interna de retorno y el beneficio costo es favorable de acuerdo a los planes de producción agrícola establecidos

Bajo el punto de vista legal

- No existe limitación para el uso del agua, ya que las fuentes de donde provienen son nacionales o bien propiedad de los usuarios que a través de su organización han definido el uso de las mismas.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Promover el desarrollo socioeconómico sostenible y sustentable a través de la organización y reconversión agropecuaria a través de la construcción de 116 proyectos de minirriego, incorporando, 3,445 hectáreas al proceso productivo en el área rural, y beneficiando en forma directa a 3,960 agricultores y agricultoras. Y generando una mano de obra de 6,780 jornales

1.3.2 Específicos

- promover la organización de los agricultores y agricultoras a través de la asociatividad y reconversión agroproductiva;
- proporcionar apoyo financiero reembolsable y no reembolsable a grupos de pequeños productores y productoras organizados para la construcción de sistemas de riego;
- proporcionar capacitación y asistencia técnica en los aspectos administrativos, de operación y mantenimiento de los sistemas de riego, así como en aspecto de producción y comercialización de los productos;
- mejorar la calidad de vida de los pequeños productores, productoras y sus familias
- promover a través de la diversificación agrícola cultivos con alto poder potencial para la exportación y consumo nacional
- generación de empleo permanente
- Diseñar y formular proyectos de riego de acuerdo a los parámetros de suelo, topografía, drenaje y condiciones específicas de las relaciones agua suelo planta y clima

2. Localización y descripción del programa

Los proyectos contemplados estarán localizados en 20 departamentos de la República de Guatemala, tomando en cuenta:

Aspectos técnico:

- topografía;
- drenaje
- suelo
- tenencia de la tierra
- Cantidad y calidad del agua
- Cultivos
- Uso de la tierra
- Características especiales de los suelos (sales, permeabilidad etc.)
- Demanda total o parcial

Aspectos sociales

- condiciones sociales, como: Índice de Desarrollo Humano medido por el PNUD
- aspectos económicos como. Condiciones de pobreza y pobreza extrema

Cuadro No. 4

Número de proyectos por departamento

Departamentos	Numero de proyectos
Guatemala	5
Baja Verapáz	11
Alta Verapáz	3
Huehuetenango	5
Quiché	6
Progreso	5
Zacapa	5
Jutiapa	6
Chiquimula	8
Santa Rosa	2
Jalapa	5
Petén	9
Retalhuleu	6
Suchitepéquez	4
Sacatepéquez	3
Sololá	4
Quetzaltenango	1
San Marcos	7
Chimaltenango	22
Escuintla	1
TOTAL	116

La localización de los proyectos, se efectuó a través de una evaluación de carácter técnico, social, económico y de tenencia de la tierra efectuada por el autor del presente estudio en los años 2004 y 2005, principalmente en las áreas de los proyectos construidos bajo el programa BID-MAGA y anteproyectos de inversión para nuevos programas de riego y de aprovechamiento de agua subterránea. En el año 2006 y 2007 se efectuó a nivel de la república otra localización de áreas, al supervisar cerca de 173 proyectos de riego en el norte, sur, oriente y occidente del país, así también se revisó el listado de proyectos incluidos dentro de un estudio de inversión del Plan para la modernización y fomento de la agricultura bajo riego –PLAMAR-, también se contó con la información proporcionada por los delegados departamentales de PLAMAR, de las coordinaciones departamentales de la Unidad de Operaciones Rurales del MAGA.

En el anexo 1 se muestra la localización de los proyectos por departamento y municipio, así como la fuente de agua, área a regar, y agricultores beneficiados.

Aunque se enlista una determinada cantidad de proyectos, serán las Coordinadoras Departamentales de Operaciones Rurales quienes a través de su agente de extensión específicos, definan con los grupos de agricultores el área definitiva a regar así como los cultivos a establecer ya que aunque se da un plan de cultivos para las diferentes regiones, pueda ser que al estar construido el sistema de riego, las demandas del mercado cambien el plan de cultivos elaborado en el presente estudio.

El tipo de agricultor beneficiado será de tipo minifundista, estando el área comprendida entre 0.5 a 2.00 hectáreas.

El programa contempla la construcción de los sistemas de riego con aprovechamiento del agua superficial y subterránea. Los métodos de riego considerados son los siguientes:

- Gravedad-aspersión
- Gravedad-goteo
- Bombeo-goteo
- Bombeo Aspersión
- Gravedad-superficial
- Bombeo – superficial

3. RECURSOS DISPONIBLES

3.1 Agua

En lo que respecta al agua se ha analizado tres aspectos:

- Cantidad
- Distribución
- Intensidad

3.1.1 Cantidad

Tal no se ha puntualizado, la cantidad de agua en las diferentes regiones del país, está supeditada al régimen de lluvia durante los meses de invierno, lo cual marca los déficit de lluvia durante 6 meses del año con una demanda total y en los otros meses con riego suplementario.

En el anexo 2 se muestran los histogramas de precipitación, temperatura y uso consuntivo potencial representativos para las diferentes regiones. Estos histogramas fueron elaborados después de analizar y calcular los registros de precipitación existentes en aquellas estaciones que tenían un mínimo de 10 años de registro, los cálculos de la evapotranspiración potencial fueron calculados de acuerdo a la fórmula de Blaney y Criddle y del Dr. Hargreaves . Así también se acompaña en el anexo 3 los balances hidrológicos para las diferentes regiones en las cuales se construirán los proyectos de riego. Estos balances se consideran que pueden ser un promedio representativo de las demandas de agua para esas regiones-

En parte de los proyectos localizados en la parte norte, nor-occidente y nor-oriental será utilizada agua superficial y pozos, mecánicos o someros. En la costa sur la mayoría de proyectos serán regados por pozos en su mayor parte. Los ríos, nacimientos y lagos que serán fuentes de agua cuentan con el caudal suficiente en época de estiaje para cubrir las demandas de riego.

Las necesidades de agua que demanda la puesta bajo riego de los proyectos contemplados, será aproximadamente de 4,200 litros por segundo, sin embargo como el riego está diseñado por aspersión y por goteo las necesidades de agua serán menores.

De acuerdo al Estudio de Preinversión efectuado por el Programa Desarrollo de Comunidades en Situación de Pobreza con la Construcción de Sistemas de Minirriego, por el Plan de Acción para la Modernización y Fomento de la Agricultura Bajo Riego-PLAMAR, la disponibilidad de agua superficial para riego por captación directa se muestra en el cuadro No.5

Cuadro No. 5
Disponibilidad de agua superficial para riego por captación directa

Vertiente	Area apta para riego Has	Area actual regada Has	Cudal mínimo 80% probable m³/se	Incremento potencial de área regada Has	Superavit t has
Pacífico	921,700	56,273	186.80	128,041	2500
Atlantico	528,500	17440	221.25	168,518	35,400
Golfo de México	1,172,100	2,652	389.65	349,824	37,200
Total país	2,622,300	76,365	797.70	646,383	75,100

Cuadro No.6
Area Potencial para Riego con Agua Subterránea

Vertiente	Area apta para riego Has	Area teóricamente regable con agua subterránea Has	%
Acéano Pacífico	921,700	554,500	60
Océano Atlántico	528,500	467,900	89
Golfo de México	1,172,100	1,172,100	100
Totales	2,622,300	2,194,500	84

3.1.2 Calidad

En lo que respecta a la calidad del agua, se han estudiado más de 1000 análisis provenientes de ríos, embalses, lago y nacimientos, así como de pozos, tanto mecánicos como someros distribuidos en toda la república y analizados en los laboratorios de PLAMAR, ICTA, e INDE en los cuales se ha estudiado:

- contenido de sales
- Contenido de sodio
- Contenido de cloruros
- Carbonato de sodio residual
- Conductividad eléctrica

- pH
- Contenido de boro
- Sólidos en suspensión
- Salinidad potencial
- Índice de solio
- Relación de absorción del sodio
- Análisis bacteriológico

En ninguna fuente de agua se ha encontrado factores que las penalicen para su uso bajo riego. En oriente, como en la costa sur se pueden encontrar aguas superficiales y subterráneas con la clasificación de C2S1, pero la mayoría está dentro de la clasificación C1S1 según el manual 60 de clasificación de aguas para riego del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América. Como conclusión puede indicarse que no existe problema de sales ni de contenido de sodio.

Vale la pena mencionar que en las aguas superficiales provenientes de los ríos del sur oriente y sur occidente según investigaciones efectuadas en octubre de 2008 se encuentran contaminados con bacterias del grupo Coli. En un 90%

3.1.3 Intensidad

La intensidad de las tormentas se presentan en los meses de invierno, sobre todo en los meses de agosto, septiembre y octubre, o sea que la cantidad de lluvia que cae excede a la demanda.

4.Suelos

4.1 Clasificación

Para los fines del presente estudio con fines de clasificación de suelos con fines de riego, se ha utilizado el manual del Buró de Reclamación de Suelos para riego del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América U.S.B.R, que considera como factores de clasificación el suelo, la topografía y el drenaje.

Este sistema ha sido utilizado en Guatemala, por el autor del presente estudio para la clasificación de tierras con fines de riego, en la elaboración de los estudios de factibilidad para los proyectos de riego bajo el Programa MA-BID, localizados en los departamento de Zacapa, El Progreso, Quiché, San Marcos, Jutiapa, y Jalapa. La importancia al clasificar las tierras de acuerdo a su valor o capacidad productiva, para sustentar a una familia productora, y pagar los costos del agua, tiene una importancia especial la clasificación de la tierra y los análisis que resulten de ella, no solamente durante la etapa de planificación, sino también durante la construcción, desarrollo y operación. A continuación se muestra un mapa que contiene los símbolos cartográficos para los estudios de clasificación de tierras

Mapa con simbolos de clasificación

Clases Texturales

Especificaciones Generales Para la Clasificación de la Tierra

Clase 1- arable	Características de la tierra
SUELO	
Textura..... Profundidad: a) a la arena, grava o guijarros guijarros..... b) al esquisto o material impermeable 15 cm menos en cada caso a la roca o material similar.....	Franco arenoso a franco arcilloso franco 90 cm. o más de suelo fácilmente trabajable de franco arenoso fino o más pesado; o 105 de franco arenoso 150 cm. o más con un mínimo de 15cm. de grava sobre el material impermeable o franco arenoso en toda su extensión
c) A la zona de caliza penetrable..... Alcalinidad..... Salinidad.....	45 cm sobre 150 cm. de caliza penetrable pH menor que 9.0 a menos que el suelo sea calcáreo, contenido total de sales, es bajo y no existe la presencia de álcali negro El total de sales no debe exceder de 0.2%. Puede ser más alto en suelos abiertos y permeables, bajo buenas condiciones de drenaje
TOPOGRAFIA	
Pendientes..... Superficie..... Cobertura (piedras sueltas y vegetación).....	Suaves declives, con un máximo de 4% de pendiente general, en extensiones razonablemente grande con declives en el mismo plano Suficientemente uniforme para requerir sólo Ligeros tratamientos superficiales y no precisar de pesadas nivelaciones Insuficiente para modificar la productividad o prácticas culturales, o bajos costos de limpieza
Suelo y topografía.....	Las condiciones de suelo y topografía son tales, que se puede decir que no serán necesarias prácticas especiales de drenaje en las parcelas

Clase 2 arable	Características de la tierra
SUELO	
Textura.....	Arena franca a arcilla muy permeable
a) A la arena, grava o guijarro.....	60 cm. o más de suelos fácil de trabajar, franco arenoso fino o más pesado o 75 y 90 cm. de franco arenoso o arena franca respectivamente.

b) esquisto o material impermeable(15cm) menos, en cada caso. A la roca o material similar.....	120 cm. o mas, o 105 cm. con un mínimo de 15 cm. de grava sobre el material impermeable o arena franaca en toda su extensión.
c) A la zona de la caliza penetrable.....	35 cm. sobre 120 cm de caliza penetrable
Alcalinidad.....	pH 9 o menor, a menos que el suelo sea calcáreo. El contenido de sales bajo y no existe evidencia de álcali negro
Salinidad.....	El contenido de slaes no debe exceder de 0.5%. Puede ser más alto en suelos habiertos y de bnuenas condiciones de drenaje.

TOPOGRAFIA

Pendientes	Declives suaves hasta 8%. 4% en declives irregulares
Superficie	Moderadas nivelaciones
Cobertura	Requiere limpieza pero a bajo costo

DRENAJE

Suelos y topografía: requieren algunas prácticas de drenaje a bajo costo	laas condiciones de suelo y topografía
---	--

Clase 3 Arable	Características de la tierra
SUELO	
Textura.....	Arena franca o arcilla permeable
Profundidad:	
a) Ala arena, grava o guijarro.....	45 cm. o mas de suelo fácil de trabajar, franco arenoso fino o más pesado; o 60 a 75cm de franco arenoso o arena franca uniforme.
b) Al esquisto o material impermeable (15cm) menos en cada caso a la roca o material similar.....	105 cm. o más; o 90 cm. con un mínimo de 15 cm. de grava sobre el material impermeable o arena franca a través de toda su extensión.
c) .A la zona caliza penetrable.....	25 cm. sobre 90 de caliza penetrable
Alcalinidad.....	pH 9.00 o menor a menos que el suelo sea calcáreo, el contenido de sales es bajo y no existe evidencia de la presencia de álcali negro.
Salinidad.....	El contenido de sales no excede de 0.5%. Puede ser mayor en suelos abiertos permeables y bajo buenas condiciones de drenaje
TOPOGRAFIA	
Pendientes.....	Se admite hasta un 12% en superficies planas; en superficies más irregulares se admite solamente menos del 8%.
Superficie.....	Son necesarias y costosa nivelaciones por sectores, pero realizables en comparación a áreas regadas
Cobertura (piedras sueltas y vegetación)	Su presencia requiere tratamiento de limpieza costosos pero justificables económicamente

Clase 4 arable limitada
Comprende las tierras que tienen excesivas deficiencias y utilidad restringida, pero que con estudios especiales de carácter económico y de ingeniería, se ha demostrado que son regables

CLASE 5 NO ARABLE

Incluye aquellas tierras que requieren estudios adicionales, económicos y de ingeniería, para determinar su regabilidad y las tierras clasificadas como temporalmente no productivas en espera de la construcción de obras correctivas y de mejoramiento

CLASE 6 NO ARABLE

Incluye todas las tierras que no cumplen con los requisitos mínimos para incluirlas en la siguiente categoría superior de tierra en un determinado estudio y, pequeñas áreas de tierra arables que se encuentran en extensiones grandes de tierra no arables.

Por tratarse en el presente estudio el riego por goteo y por aspersión y una pequeña parte por gravedad o riego superficial, las tierras a habilitarse con excepción de Petén clase 3 arable el resto de proyectos están localizados en tierras pueden clasificarse Clase Arable 1 y 2.

4.2 Uso potencial

La clasificación de tierras para riego puede completarse con estudio del uso potencial de los suelos, realizado por el doctor James L Walker de la Universidad de Carolina del Norte, cuya estancia por largo tiempo en Guatemala, en el Departamento de Suelos de la Dirección de Investigaciones del Ministerio de Agricultura.

El estudio realizado por el Dr. James L. Walker, del Programa Internacional de Análisis de Suelos de la Universidad de Carolina del Norte, que durante su permanencia en Guatemala efectuó una investigación sobre los suelos de Guatemala, tomando como base El Reconocimiento de Suelos de la República de Guatemala del Dr, Charles S, Simmons et.al. El Dr. Walker Determinó la capacidad agrícola potencial de los suelos de Guatemala, agrupándolos en:

Suelos bien drenados con pendientes de menos del 10% en el cual agrupa bajo un uso intensivo, adaptables a cosechas anuales y permanentes a serie de suelos bajo la clasificación 1A , Estas 30 series de suelos que cubren 12,534 km² Suelos 1x. Uso Extensivo adaptable a cosechas permanentes, pero que necesitan control de erosión que comprende 5 series que cubren una extensión de 2,368 km² , 1A. 1x Suelos con rocosidad excesiva de otra manera 1A y cubren una extensión de 488 km².

Pendientes de 10 a 50%

IB. Uso intensivo parecido a la clase IA, pero necesita control de erosión. Esta clase consta de 30 series con una extensión de 12, 534 km².

IZ. Uso potencial bajo, peligro de severa erosión, con laguna capacidad para cosechas permanentes y bosques. Agrupa esta clase a 19 series que cubren una extensión de 11, 628 km².

IB.IZ. Rocosidad excesiva, de otra manera IB

II. Suelos pobremente drenados con buen potencial de permeabilidad

II.A Pendientes menos de 10% llegan a ser IA llegan a ser con adecuado drenaje

IIB Pendientes DE 10 A 50% llegan a ser IB, con adecuado drenaje

III Suelos pobremente drenados con pobre potencial de permeabilidad. Bajo potencial agrícola. Drenaje más fertilizantes

IV. Suelos generalmente sin capacidad para la agricultura,

Son excesivamente inclinados 50% o mas de pendiente o poco profundos. Estas series comprende una clase que cubre una extensión de 20,116 Km².

Combinación de Tipos de series de suelo

IA.IIA. La clase cubre una extensión de 3751 km².

IA,IIA.III La clase cubren una extensión 675 km².

IA.IV. Serie de suelos Fase quebrada Quetzaltenango, La clase cubren una superficie de 149 Km².

IB.IZ. Serie de suelos Chuva, la clase cubre una extensión de 487 Km².

IB,IIB serie de suelos Quiché, la clase cubre una extensión de 1,648 Km².

IB,IV, Serie que en los cuales la clase cubre una extensión de de 3395 Km².

IB, IZ, IV Serie de suelos Moyuta, la clase cubre una extensión de 93 Km².

Ix,IV Serie de suelos Samayac, la clase cubre una extensión de 161 Km².

IZ. IV. Serie de suelos

Esta clase cubre una extensión de 5401 Km².

IZ,III, IV Suelos Susachin. La clase cubre una extensión de 33 Km².

IIA.III, Series de suelos cuya clase cubre una extensión de 33 Km².

Suelos Tecojate

III,IV. Serie de suelos Nentón, la clase cubre una extensión de 926 Km².

Sin clasificación Suelos de los valles y suelos aluviales.

En el presente estudio se analizó el uso potencial de los suelos, y las limitaciones que establece el buró de reclamación de suelos de los Estados Unidos de Norte América en su clasificación de suelos bajo riego, en lo que respecta al suelo, la topografía y el drenaje.

Como las extensiones de los proyectos oscilan entre .5 y 2 hectáreas, los proyectos están localizados en su mayoría en la clase IA con pendientes menores del 10%. Como las series: Camanchá, Carchá, Camantulul, Coyolate, Tecpán, Cuyotenango, Chocoma, Escuintla, Poptún, Quetzaltenango, Quezada, Retalhuleu, Champerico, Soloma, Suchitepéquez, Mazatenango, Tecpán Tiquisate,. Así también la clase IX. Uso extensivo con los suelos de la serie Salamá, Clases IA.IX. Taxisc. Clase IB con las series Alotenango, Marajuma, Patzité, Tolimán, Totonicapán. Clase IZ. Con la serie de suelos Cunén, Chol, Chicaj, Sacapulas, Zacualpa, Salamá. Cuilapa, Chuva, Patzicia, Nentón. Estas series de suelos están en los 20 departamentos.

Al analizar las características físicas de los suelos, en los 20 departamentos se encuentran suelos de textura franco arcillosa, arcillosa, franco arenosa franco limosa, etc. Todos con respuesta favorable para una agricultura de altos rendimientos siempre y cuando se apliquen los cuidados culturales necesarios. En el anexo 6 se consigna producción

En lo que respecta a las características químicas de los suelos, los pH, oscilan entre 5.5 a 6.5, en algunos departamentos como Zacapa y Petén se encuentran pH. De 7 pero como se ha puntualizado que siendo parcelas tan pequeñas, siempre se buscarán áreas donde no se presente estas condiciones. La Capacidad de Intercambio Catiónico está relacionada con la textura de los suelos, siendo mayor en los suelos franco arcillosos, arcilloso o franco limosos (25 30 mg/ 100 grs) El contenido de materia orgánica es bajo (1 a 2%). A excepción de los suelos del altiplano oriental y sur presentan una concentración de sales moderada, debido a la falta de lavado de los suelos por falta de lluvia, sin embargo la cantidad existente está influyendo muy poco en la presión osmótica que dificulta significativamente la absorción del agua por las plantas. Sin embargo no se encuentran cantidades de sodio que causen problemas en la textura de los suelos.

5. Clima

5.1 Clasificación

El clima es uno de los factores importantes a considerar en la producción de cosechas. En el anexo 4 se muestra el mapa climatológico de Guatemala de acuerdo con la clasificación de Thornthwaite, y a continuación se muestran las características del clima para los departamentos considerados en el proyecto

Departamento de Guatemala

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Precipitación media anual	500-1600 mm
	Temperatura media anual °C	18-22.5
	Evapotranspiración potencial	800-1200 mm
	Déficit de agua	300-500 mm
	Meses con déficit de agua	6 a 8
	Características	BsB´b´, AsB´b´, CsB´a´, Ds2A´b´, Bs Bá

Departamento de El Progreso

CLIMA Clasificación de Thornthwait	Características	BrB´b´, C2r B´ b´, C2Sb´b´ Ds2A´b´,Ds2 B´b´, Ds SA´b
	Precipitación media anual	500-2400 mm
	Temperatura media anual °C	20-22.5 °C
	Evapotranspiración potencial	1200-1600 mm
	Déficit de agua	500-1000 mm
	Meses con déficit de agua	5-10

Departamento de Sacatepéquez

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	Bs B´a´, Bs B´B´, C2s B´a´
	Precipitación media anual	800-3000 mm
	Temperatura media anual °C	20
	Evapotranspiración potencial	800-1000 mm
	Déficit de agua	300 mm
	Meses con déficit de agua	6

Departamento de Chimaltenango

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	BsB´b´,BsBa´, ArB´a´, C2sB´a´, AsB´b´
	Precipitación media anual	650-3000 mm
	Temperatura media anual °C	18-22.5°
	Evapotranspiración potencial	700-1200 mm
	Déficit de agua	200-300mm
	Meses con déficit de agua	5-6.5 meses

Departamento de Escuintla

CLIMA Clasificación Thornthwaite	Características	BsA´a´, AsA´a´,ArA´b´Bs- B´b´, Bs B´b´, Bs B´a´
	Precipitación media anual	1500-4000 mm
	Temperatura media anual °C	20-25
	Evapotranspiración potencial	1000-2000 mm
	Déficit de agua	200-800 mm
	Meses con déficit de agua	5-7 meses

Departamento de Santa Rosa

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	BsA´a´,As´A´a´,BsA´a´ As B´b´, C1s B´b
	Precipitación promedio anual	700-2000 mm
	Temperatura promedio anual °C	18-25
	Evapotranspiración potencial	1000-1600 mm
	Déficit de agua	400-800
	Meses con déficit de agua	6

Departamento de Sololá

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	Bs B´b´, Ar A´a´
	Precipitación promedio anual	1200-5000 mm
	Temperatura promedio anual °C	15-25
	Evapotranspiración potencial	650-1000 mm
	Déficit de agua	250-400 mm
	Meses con déficit de agua	6-7

Departamento de Quetzaltenango

CLIMA Clasificación Thornthwaite	Cracterísticas	BsB´b´,ArB´a´, B´b
	Precipitación promedio anual	900- 3500 mm
	Temperatura promedio anual°C	10-25
	Evapotranspiración potencial	700-1600
	Déficit de Agua	200-300 mm
	Meses con déficit de agua	7

Departamento de Suchitepéquez

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	Bs A´a´, AsA´a´, ArA´a´Ar A´b´, Ar b´a´
	Precipitación promedio anual	2000 –5000 mm
	Temperatura promdio anual°C	20-25
	Evapotranspiración potencial	1000-2000 mm
	Déficit de agua	300-800 mm
	Meses con déficit de agua	5

Departamento de Retalhuleu

CLIMA Clasificación Thornthwaite	Características	BsA´A´a´, As A´a´, ArA´a´, Ar B´a´
	Precipitación promedio anual	2000-4000 mm
	Temperatura promedio anual °C	20-25
	Evapotranspiración potencial	1400-200 mm
	Déficit de agua	300-800
	Meses con déficit de agua	5

Departamento de San Marcos

CLIMA Clasificación Thornthwaite	Cracteristicas	BsB´b´,ArB´a´, Ar A´a´, As A´a´, BsA´a´,C2S2B´b´
	Precipitación promedio anual	1000-4000
	Temperatura promedio anual °C	15-25
	Evapotranspiración potencial	800-1600
	Déficit de agua	200-400
	Meses con déficit de agua	4-7

Departamento de Huehuetenango

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	Br,b´a´, BsB´b´CsB´b
	Precipitación promedio anual	800-6000
	Temperatura promedio anual °C	10-20
	Evapotranspiración potencial	700-1000
	Déficit de agua	100-400
	Meses con déficit de agua	7

Departamento de El Quiché

CLIMA Clasificación deThornthwaite	Características	Br. A´a´. Br B´a´, Bs B´b´,C2SB´b´
	Precipitación promedio anual	700-5000
	Temperatura promedio anual °C	15-22.5
	Evapotranspiración potencial	700-1200 mm
	Déficit de agua	100-400
	Meses de déficit de agua	2-7

Departamento de Baja Verapáz

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	BrB´b´, C2SB´b´, C2r B´b´DsA´b
	Precipitación promedio anual	600-2400
	Temperatura promedio anual °C	20
	Evapotranspiración potencial	800-1400 mm
	Déficit de agua	100-400 mm
	Meses con déficit de agua	1-9

Departamento de Alta Verapáz

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	BrA´a´, Ar B´b´, ArA´a´, Ar A´b´, C2SB´b´
	Precipitación promedio anual	1600-4000
	Temperatura media anual °C	20-25
	Evapotranspiración potencial	1000-1400
	Déficit de agua	100-600
	Meses con déficit de agua	1-4

Departamento de El Petén

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	Br A´a´, BrB´b´, Cr2SA´a´, C2rA´b´
	Precipitación promedio anual	2000-2600
	Temperatura promedio anual °C	25
	Evapotranspiración potencial	1200
	Déficit de agua	100-300
	Meses con déficit de agua	1-6

Departamento de Zacapa

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	BrB´b´, Br A´b´, Bs A´b´, C1sA´b´, Ds2A´b´
	Precipitación promedio anual	500-2400
	Temperatura promedio anual °C	22,5- 25
	Evapotranspiración potencial	1200-1600
	Déficit de agua	500-1200
	Meses con déficit de agua	6-1200

Departamento de Chiquimula

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	BsA´b´, Ds2A´b´, C1sB´b´
	Precipitación promedio anual	500-2600
	Temperatura promedio anual °C	22.5-25
	Evapotranspiración potencial	800-1400
	Déficit de agua	100-1200
	Meses con deficit de agua	7-11

Departamento de Jalapa

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	As B´b´,BsB´b´, C1s B´b´,C1s2B´b´
	Precipitación promedio anual	500-800 mm
	Temperatura promedio anual °C	18-25
	Evapotranspiración potencial	1200-2000
	Déficit de agua	500-1400
	Meses con déficit de agua	5-10

Departamento de Jutiapa

CLIMA Clasificación de Thornthwaite	Características	BsA´a´,Bs B´a´, BsB´b´, C1sB´b´, C1sA´a´, Bs´A´b´
	Precipitación promedio anual	600´-2000
	Temperatura promedio anual °C	20-25
	Evapotranspiración potencial	1200-1600
	Déficit de agua	300-700
	Meses con déficit de agua	4-7

Cuando se analizan los datos que se muestran sobre las condiciones climáticas. Se pueden ver la variabilidad de nuestro clima y las deficiencias de agua en algunas regiones de un mismo departamento y los excesos en ese mismo departamento, debido a la intensidad de las tormentas en determinados meses del año. Lo más importante de esto es que cuando se muestra el número de meses con déficit de agua se ve que en la mayoría de los departamentos las demandas de agua son totales y en otros casos complementarias. Los histogramas de precipitación temperatura y uso potencial que se muestran en el anexo 2 son claras.

6. Recursos Humanos

El número de usuarios a ser beneficiados en forma directa con los proyectos de riego es de 6,960 ,los cuales aportarán mano de obra no especializada en la construcción de los proyectos de riego y constituirá su aporte de capital

7. Capitales agrícolas

Con la introducción de nuevos cultivos de alta rentabilidad es posible llegar a un proceso de capitalización más rápido, el cual se encuentra bastante estancado debido a las condiciones económicas del área y sus rendimientos agrícolas ,muy bajos, Los capitales agrícolas actuales son:

- A) aperos de labranza
- B) Casas lámina- madera
- C) Conjunto de semovientes

8. Estructura Agraria

Los proyectos comprende fincas de tamaño variable (07 a 1.6hectáreas) que hacen un total de 659 fincas y nos permite visualizar la tenencia de la tierra de acuerdo con la tenencia de la tierra

9. Aspectos sociales

El análisis social únicamente se efectuará sobre los siguientes factores:

- a. fuerza y condiciones de trabajo,
- b. Educación
- c. Infraestructura social

9.1Fuerza y condiciones de trabajo

En el medio rural se continua con la costumbre generalizada de que el propietario en unión de la familia efectúa las labores agrícolas, y cuando el trabajo lo amerita, se contratan jornaleros para su realización, en general la mano de obra se encuentra dirigida a determinados cultivos tales como maíz y frijol, y en algunos casos trabajos pecuarios.

Esto indica que la mano de obra si se encuentra en forma adecuada, pero no se debe soslayar que necesariamente se incrementará la demanda de mano de obra, especialmente en aquellos cultivos hortícolas que requieren mas cuidados culturales

La fuerza de trabajo se estima si se cultivaran los 24 una sola vez estará en la siguiente forma:

Trabajadores permanentes y ocasionales.....	6,780
Propietarios de las tierras.....	1,966
Total	6,942

Si se efectuaran dos cosechas al año se incrementaría el número de jornales al doble siempre y cuando la producción fuera la misma. Como se espera una mayor producción como consecuencia de la aplicación del riego y con las mejores técnicas de manejo la generación de empleo por concepto de mano de obra no especializada será aproximadamente de 13,888 empleos por concepto de mano de obra.

Las relaciones laborales están regidas por la legislación laboral del país. El nivel de salarios, que es una de las principales fuentes de ingreso para la población rural es de Q52.00 diarios por jornada de ocho horas diarias..

9.2 Educación

La educación se encuentra limitada debido a que la mayor parte de los agricultores viven en las aldeas donde hay escuelas rurales mixtas que imparten los primeros años de educación primaria, como consecuencia de esta escasa instrucción, el nivel educativo es bajo, pero como dato importante existen escuelas de alfabetización y de educación nocturna que contribuyen a mejorar el nivel educativo del agricultor rural y sus hijos. En general en el medio rural guatemalteco existe el convencimiento de que los hijos e hijas deben instruirse y prepararse para el futuro. Es muy común escuchar a los agricultores decir “no quiero que mis hijos sean tan ignorantes como yo “

9.3 Infraestructura social

En la mayoría de las residencias de los agricultores se carece de los servicios básicos, como agua potable, luz, drenajes, sistemas de deposición de excretas, y centros de salud. Deben proveerse de agua de pozos o de nacimientos, aún de ríos contaminados. En casos de enfermedad tienen que trasladarse al centro de salud más cercano, y si la enfermedad es grave tienen que ir al hospital regional.

Los productos agrícolas que producen son vendidos en el mercado local, o bien cuando se trata de hortalizas los venden a compradores centro americanos, o bien nacionales que luego los exportan a otros países

10. Condiciones agroeconómicas

10.1 Producción agrícola

La producción agropecuaria actual de los terrenos a cultivarse bajo riego en su mayoría son dedicados a la producción de cultivos básicos, y en la parte del altiplano los cultivos básicos se alternan con hortalizas. Producción por hectárea, costo de producción, ingreso bruto, neto, costo de producción y jornales generados sin aplicación de riego y con riego

Cultivo		Sin riego				Con riego				
		Prod. qq/ha	Costo Prod. Q	Ingreso Bruto Q	Ingreso Neto Q	No. de Jornales	Prod. qq/ha	Ingreso Bruto Q	Ingreso neto	Jornales
AJO	1	156	28.800.00	37.790.00	8.930.00	336	300	50,000.00	25,241.00	365
Arveja china	1	125	36.400.00	39.880.00	4,970.00	478	280	50,000.00	20,038.00	468
Brócoli	1	203	31.570.00	19.580.00	3,900.00	179	400	50,000.00	24,159.00	334
Cebolla	1	428	30.520.00	39.590.00	8.530.00	460	600	90.000.00	54,183.00	508
Chile jalapeño	1	300	18.900.00	36.090.00	20.000.00	196	560	292,500.00	236,136.00	542
Chile pimiento	1	1142 cajas	22.150.00	44,810.00	14.85	285	1700	420,900.00	342,100.00	291
Coliflor	1	160	20,590.00	29,300.00	9210.00	269	3300	56.000.00	11,000.00	262
Ejote frances	1	71	23.060.00	33,690.00	10.63	272	150	37,440.00	9,860.00	221
Frijol	1	28	6.690.00	10.170.00	4.86	107	40	11,248.00	938.00	132
Maíz dulce	1	183	10.290.00	14.280.00	4.03	120	230	24,200.00	11,991.00	98
Maíz	1	60	6.980.00	10.490.00	3.51	112	130	10,300.00	1,882.00	95
Maní	1	34	14.900.00	17.060.00	2.13	249	70	26,676.00	6,295.00	280
Melón	1	11,242 unidades	13.800.00	21.650.00	7.86	140	18,000	42,120.00	13,775.00	172
Guicoyes	1	64	17.510.00	37.040.00	19.5	280	100	37,500.00	10,163.00	297
Okra	1	350	21.160.00	26,430.00	5.26	281	550	30,130.00	16,573.00	121
Papa	1	371	15.290.00	25.200.00	9.96	160	490	38,080.00	21,406.00	187
Papaya	1	21,000 miles	16.540.00	30.670.00	14.46	222	26,000	92,500.00	30,297.00	274
Pepino	1	1427 cajas	17.440.00	37.070.00	19.6	247	1800	54,000.00	38,881.00	277
Plátano	1	577 bultos	14.580.00	30.240.00	15.65	144	700	43,680.00	19,000.00	277
Remolacha	1	500 bultos	9.810.00	16.220.00	8.25	142	675	37,786.00	23,337.00	172
Repollo	1	1450 bultos	22.230.00	32.570.00	10.33	283	1850	64,000.00	30,063.00	441
Sandía	1	6322 unidades	10,840.00	21.450.00	10.6	135	7669	150,000.00	79,764.00	286
Tomate	1	1098 Cajas	20.500.00	35.020.00	14.52	280	1500	240,000.00	121,000.00	290
Zanahoria	1	425	32.400.00	53.000.00	21.0	350	800	60,000.00	22,607.00	390
TOTAL					249.14	5976			1,151,053.	6,780

Debido a que en el estudio se ven involucrados 20 departamentos, los costos de producción, que para los 24 cultivos ascienden a la cantidad de Q506,049.00 y los ingresos neto a Q1,151,053.00 generando jornales en número de 6,780s por la producción de una sola cosecha se presentan en el cuadro tratando de que para cada cultivo, los datos sean lo más aproximados en lo que respecta a la producción sin riego.

En lo relativo a la producción bajo riego, aún cuando se ha incrementado la producción debido a los sistemas de riego a utilizarse como goteo y aspersión cuya eficiencia de aplicación no solo es grande (80%) sino porque por lo general las producciones con la debida asesoría técnica se duplican y aún mas, como sucede en de riego por goteo, en los ingresos se ha castigado el valor de la producción, para reflejar en una mejor forma que aún con los precios que debieran esperarse, los rendimientos, los ingresos, y la generación de mano de obra es significativa.

En la s áreas en las cuales se construirán los proyectos, el uso de la tierra no se encuentra en una situación ideal, económica y técnica que relacione su potencial productivo y sus condiciones ecológicas regionales; el maíz y el frijol como cultivos principales presentan ciertas ventajas en cultivo asociado.

Casi el 99% de extensión de las parcelas a regarse son cultivadas con estos dos granos básicos, que constituyen el ingreso bruto de la población, o mejor dicho su base económica de sostén.

Algunos departamento como los del altiplano oriental y occidental, alternan estos dos cultivos con hortalizas, mejorando el ingreso personal pero debido a los bajos rendimientos y a la forma de comercialización de sus productos los ingresos no tienen un carácter significativo en los seis meses de invierno, que eleven el nivel de vida de los agricultores. Y agricultoras.

Tal como se puede apreciar, los jornales generados por los cultivo es significativo para una cosecha, lo cual se duplicaría en dos cosechas y en muchos casos se triplicarían bajo riego.

Los costos actuales de producción para maíz y frijol son bajos debido a que en la mayoría de departamentos del altiplano central, occidental y oriental se siembra asociados con frijol.

En lo que respecta a los costos de producción para los demás cultivos , el agricultor actúa en los procesos de producción y comercialización en forma asociada, lo cual no permite que los insumos necesarios puedan ser adquiridos a un mejor precio.

En el costo de producción de los diferentes cultivos se han considerado los gastos en mano de obra, con sus parámetros específicos para cada cultivo, así también en lo relativo a materiales y suministros así como a transporte de los productos.

En lo que respecta a la mano de obra, se ha tomado en cuenta para cada cultivo:

- la preparación del terreno
- desinfección del suelo
- Siembra
- limpia y riego
- fertilización
- control de plagas y enfermedades
- tutorado
- operación del sistema de riego
- mantenimiento de los sistemas de riego
- cosecha y clasificación

En lo que respecta a materiales y suministros se ha considerado:

- semilla
- pesticidas
- fertilizantes completos al suelo o foliares
- tutores
- cáñamo
- plástico
- insumos para operación sistemas de riego
- insumos para mantenimiento de sistemas de riego
- transporte

Los costos de producción actuales no son representativos ya que los mismos se han generado por información de agricultores que en forma individual producen sus cultivos.

Los costos de producción tenderían a ser menores si existiera la asociatividad y reconversión agroproductiva en el medio rural; debido a esto los insumos de cualquier naturaleza resultan más caros.

En los costo de producción no se ha incluido el valor de los sistemas de riego, ya que estos costos se mostrarán cuando se analicen los aspectos hidráulicos del estudio, y se muestran en el anexo 6.

Los jornales que se generan en la producción de los cultivos considerados e son de 6,780, el cual se ha considerado cada jornal a Q2.50 por día. Si se efectuaran dos cosechas al año se estarían generando 13,560.00 jornales por año con riego. En el anexo 6 se muestran los diferentes costo de producción de los cultivos programados.

como el número de proyectos contemplados para cada departamento es significativo, la mano de obra generada será mucho mayor, por lo que el agricultor rural y su familia tenderán a mantenerse en su área respectiva y no emigrar a las fincas de la costa sur y áreas del altiplano oriental y norte para vender su fuerza de trabajo.

11. Aspectos hidráulicos

11.1 Análisis técnico del estudio

La experiencia de programas de mediano riego y minirriego llevados a cabo en Guatemala, muestran en una forma clara los resultados positivos que se obtienen con la incorporación de áreas improductivas en verano y parte del invierno a la producción bajo riego. Sirva de ejemplo los proyectos de mediano riego existentes a la fecha en el oriente, norte, sur y occidente de la república así como la incorporación de pequeñas áreas en proyectos de minirriego que en número de 198 están diseminados por toda la república, y que en el año de 2007 fueron supervisados y recibidos por el autor del presente estudio, así también existen proyectos de riego producto de un fideicomiso otorgado a PLAMAR, para el otorgamiento de crédito para la construcción de obras de pequeño riego.

En el caso del presente estudio, al efectuar investigaciones y giras de campo por los diferentes departamentos de la república, se pudieron encontrar pequeñas áreas, propiedad de agricultores y agricultoras que viven con limitaciones que han llamado “situación de extrema pobreza “ no precisamente por la característica de los agricultores, sino por la falta de políticas de estado que tiendan a convertir a estos agricultores a través de la construcción de obras de pequeño riego en productores e de incorporarlos a la economía nacional y mejorar el nivel de vida de las familias rurales.

Guatemala cuenta en su territorio diversas fuentes de agua de carácter superficial y subterránea, que con los sistemas modernos de riego no precisan de grandes caudales para la aplicación del agua a los cultivos. El caudal de diseño de 2 litros por segundo que antes se utilizaba se ve reducido por el no solo por el sistema de cultivo a utilizar, sino también por la variación del uso consuntivo de las plantas durante el período vegetativo de las mismas

En el presente estudio, y tomando en cuenta los factores de suelo, topografía y drenaje se han escogido 124 proyectos de riego diseminados en 20 departamentos y localizados en zonas donde los agricultores con un área de 0.5 a 2 hectárea tratan de llevar una agricultura de consumo familiar que no soluciona su condición económica.

Por tal razón en el presente estudio se ha contemplado el riego de estas áreas, con el financiamiento del estado en su primera etapa, o bien con la canalización de este estudio a los organismos específicos para solicitar préstamos blandos o no reembolsables a organismos internacionales, como BID, Banco Mundial, Agencia para el Desarrollo Internacional, Agencias como JICA de el Japón y otras que son testigos de la benevolencia de estos programas, pero que por falta de asesoría en la operación, mantenimiento, de los sistema de riego así como producción y comercialización no han tenido el resultado satisfactorio, mas que el de producir dos veces, cultivos cuya rentabilidad no mejora para el agricultor.

El estudio tiene dos aspectos fundamentales que los hace inseparables: la construcción de los proyectos de minirriego y la educación del agricultor a través de la asociatividad y reconversión agroproductiva. No se podrá tener el éxito esperado si estos dos parámetros no se concatenan en el proceso de la producción bajo riego. Los ejemplos en obras construidas pero sin la debida asesoría y formación de los agricultores para producir y comercializar sus productos. Son un ejemplo de lo puntualizado.

El presente estudio comprende la construcción de 124 proyectos de riegos con sistemas de riego por:

- gravedad superficial
- gravedad goteo
- bombeo superficial
- aspersión
- bombeo aspersión
- Bombeo goteo

Todos estos sistemas se surtirán de fuentes de agua, proveniente de ríos nacimientos, embalses, agua, subterránea, cuidando que se aplique para cada sistema la base de su eficiencia:

- En el riego superficial: que la curva de avance, sea igual a la curva de recesión
- En el riego por aspersión: que la velocidad de aplicación del agua sea menor a la velocidad de infiltración
- En el riego por goteo: Que el volumen estimado para mojar el bulbo mojado no se extralimite

Como conclusión de los estudios e investigaciones realizadas se procederá a la descripción general del proyecto en el aspecto hidráulico

11.2 Descripción general del proyecto

Tal como se indicó el presente estudio esta destinado a dotar de agua de riego a la agricultura local de los departamentos que poseen áreas ocupadas por agricultores y agricultoras que dedicadas a una agricultura de subsistencia en una tenencia de la tierra de tipo minifundista viven en situaciones económicas adversas..

Las obras que por gravedad a construirse constarán de 15 proyectos y estarán formados por:

:

- Obra de toma, con canal de limpieza y desarenador
- Canal de conducción
- Canal de distribución
- Regaderas

las obras por aspersión se han programado en 38 sistemas: de Gravedad Aspersión, Aspersión, Bombeo -Aspersión

- Obra de toma, que podrá ser de gravedad o por bombeo
- Sistema de filtrado
- Tanque de fertilización
- Tubería de conducción
- Tubería de distribución
- Elevadores
- Aspersores

Obras por Goteo que se ha estimado construir en número de 24 y se agrupa en Bombeo-Goteo, Goteo, Gravedad Goteo. Constarán de.

- obra de captación que puede superficial o subterránea
- sistema de filtrado
- tanque fertilizador
- tubería de conducción
- tubería de distribución
- tubería con goteros
- válvulas de aire,
- válvulas de limpieza

12.Descripción particular de las estructuras

12.1 Riego por Gravedad

El riego por gravedad se ha escogido para el riego de algunas áreas, por permitirlo así la fuente de agua, por otro lado los sistemas por gravedad a pesar de tener una inversión alta en su construcción inicial la operación y mantenimiento es más económico. Por otro lado no necesita la inversión en sistemas de bombeo, y se aprovecha el gradiente hidráulico para el riego por goteo o por aspersión

Las obras de riego por gravedad constarán de una obra de toma que puede ser construida como una toma lateral en la corriente de un río, Esta toma puede ser construida de concreto ciclópeo, o bien con costales de arena enriquecido con cemento, o bien con sistemas rústicos (estacadas) considerando que su permanencia es temporal y puede construirse cada verano. Deberá tener una compuerta que controle la entrada y salida del agua.

La cantidad de agua a derivarse, no debe ser mayor de 10 litros por segundo, ya que es necesario tomar en cuenta las pérdidas por conducción sobre todo con canales no revestidos

A 20 o 30 metros de la obra derivadora, deberá construirse con block o piedra un desarenador , el cual tendrá una dimensión de 2.00 metros de largo por 1.00 metro de ancho y 1.00 metro de profundidad. Este desarenador está alimentado por un canal que sale de la obra derivadora y cuyo caudal deberá ser de como mínimo de 30lts./seg.

El canal de conducción llevará un caudal de 30 lts por segundo debido a que una conducción menor dificulta la operación del mismo para sacar el agua al campo de cultivo. Se pretende regar un máximo de dos hectáreas por grupo de agricultores o agricultoras.

El canal tendrá un tirante de 0.35 metros, una plantilla de 0.40 metros y un talud relación 1:1. La sección hidráulica será trapezoidal, y debe de dársele una pendiente máxima de 0.5%.

Del canal de conducción el agua será derivada a una regadera la cual estará diseñada para poder sacar el agua por medio de sifones plásticos directamente a los surcos de cultivo. La cantidad de agua derivada a cada surco estará circunscrita a la longitud del surco, la textura del terreno y la pendiente. Los sifones pueden construirse a partir de tubos de PVC .

Otra alternativa, y tomando en cuenta que la fuente de agua no esté a mas de 500 metros del área de riego, la conducción puede ser por tubería de PVC, así como la red de distribución.

Aunque el valor de conducir el agua en canal abierto y no revestido aparentemente es más barato, entubado hay menos pérdidas por conducción y se ahorra mucho en el mantenimiento. La tubería llevará controles según la distancia de siembra entre surcos así como válvulas de limpieza.

A continuación se muestran las estructuras que integran un riesgo por gravedad

12.2 Riego por aspersión

Debido a las condiciones topográficas de los terrenos, el riego por aspersión es una buena alternativa, sin embargo el conocimiento de las ventajas y limitaciones permite obtener del riego por aspersión su máxima utilidad:

Fotografía riego por aspersión

Cabezal del sistema de riego por aspersión

Ventajas

- es adaptable a todo tipo de medidas y topografía del terreno
- existe un amplio espectro de tasa de aspersión (precipitación) la cual es posible modificar adaptándola a la capacidad de infiltración del suelo.
- fácil operación y consecuentemente, rápida capacitación de los operadores; trabajadores no profesionales son capaces de operar el equipo satisfactoriamente
- alta eficiencia de riego como consecuencia de la distribución uniforme del agua
- Medición de la cantidad de agua en forma cómoda y exacta
- Ampliación fácil de fertilizantes
- Movilidad del equipo
- En los sistemas fijos hay un completo dominio del sistema con poco trabajo
- Influencia sobre el microclima; se utiliza en la defensa contra heladas o en días soleados
- Se puede automatizar.

Limitaciones

- Para el funcionamiento del sistema es necesaria presión, lo cual significa inversión en energía
- Alto costo de la tubería de conducción
- Bajo vientos fuertes se produce una mala distribución del agua
- Pérdidas por evaporación
- Pérdida de agua en los bordes sobre todo en terrenos pequeños
- El equipo de aspersión puede obstaculizar los trabajos de cosecha, fumigación
- La aspersión encima del follaje aumenta el daño por enfermedades y el lavado de los materiales fumigados

Un sistema de riego por aspersión cuenta está formado por:

- 1 Fuente de agua
- 2 Tubo elevador o manguera de succión a una altura máxima de succión de 8.00 metros
- 3 Válvula principal
- 4 Válvula pequeña
- 5 Válvula de racionamiento
- 6 Válvula de no- retorno
- 7 Válvula de entrada
- 8 Válvula para disminución de la presión
- 9 Válvula de salida
- 10 manómetro
- 11 válvula de triple aso
- 12 filtro
- 13 válvula de lavado
- 14 regulador de presión
- 15 recipiente para el fertilizante

Las válvulas controlan el paso del agua en la red, los filtros controlan la limpieza del agua, el manómetro controla la presión del sistema..

La incorporación del tanque fertilizador se realiza en el de riego o en la entrada a un bloque de terreno grande

12.3 Riego por goteo

Los factores que se han tomado en cuenta en el presente estudio para recurrir al sistema de riego por goteo puede sintetizarse en lo siguiente:

- Condiciones de cultivos en terreno de alto valor y cultivos de alto valor
- Cultivos protegidos bajo plástico o invernadero
- Explotación de lotes deficientes en profundidad o pedregosos
- Uso de agua salina para riego
- Fuentes de agua de caudal limitado-aguas subterráneas
- Condiciones constantes de viento
- Escasez de agua- la necesidad de producir más por cada metro cúbico

Tres componentes principales del sistema de riego por goteo:

- a. El cabezal, que es un conjunto de accesorios para suministrar agua a un nivel adecuado de limpieza, caudal y presión
- b. Tubería de distribución, tubería instalada en forma perpendicular a los surcos, suministrando agua a los laterales.
Sobre la tubería de distribución se encuentran salidas, reguladoras de presión y conectores para los laterales
- c. Laterales de goteo- tubería de plástico con goteros insertados a distancias fijas, instaladas paralelamente a los surcos.

Tipos de goteros

- a. microtubo
- b. gotero laminar
- c. gotero ciclónico
- d. gotero de perforación
- e. gotero de laberinto
- f. gotero de diafragma

Cabezal de goteo

El cabezal de goteo es el corazón del sistema, cumple con un sistema sofisticado:

1. filtración primaria: para remover partículas de mayor diámetro
2. Regulación de presión: mantiene la presión máxima posible en la línea de conducción y distribución
3. Fertilización: inyección de fertilizantes líquidos o solubles en agua
4. Medición de presión. La medición de la presión en diferentes puntos indica el estado de obturación del filtro, el ritmo de inyección de fertilizante y el nivel general de presión del cabezal
5. Descarga de aire, una válvula de aire hace escapar el aire de la tubería
6. Retención del flujo: la inyección de fertilizante al agua de riego requiere la instalación de una válvula de retén, que impide que el agua retorne, ya que siempre existe el riesgo de contaminación de la fuente de agua potable
7. Dosificación: La dosificación automática permite terminar el riego en el momento en que el volumen de agua prefijado haya pasado por el medidor de agua
8. Registro acumulativo del consumo, la instalación de un medidor de agua, asegura el registro continuo y acumulativo del consumo de agua.
9. Filtración secundaria: el filtro de control, para separar partículas finas antes que el agua pase a las tuberías. Por lo general es un filtro de malla o de anillos
10. Cierre de paso: Una válvula manual de entrada, para permitir reparaciones y mantenimiento del cabezal, aún cuando hay agua en la tubería principal

Cabozal de goteo

Componentes del sistema

Diagrama de instalación

Sistema de goteo

- a. anuales
- b. bienales
- c. perennes

Conexión del gotero al tubo

- a. gotero lateral
- b. gotero insertado
- c. gotero integral

Control de descarga

- a. Gotero común
- b. Gotero compensado

Los goteros que se usaran en los sistemas de riego por goteo serán lo de laberinto, y los de diafragma o compensados

Ventajas del riego por goteo

1. Sistemas fijos:

El goteo se practica esencialmente con equipos fijos, lo cual garantiza un dominio perfecto sobre le cronograma de riego y una economía de mano de obra. La permanencia del equipo depende del cultivo:

- a. cultivos perennes: equipo fijo durante toda la vida de la plantación
- b. cultivos anuales: permanencia durante la temporada y retiro del equipo antes o después de la cosecha

2. Distribución exacta del agua

El riego por goteo emplea una cantidad enorme de emisores por hectárea, suministrando agua a cada punto del campo. Cada gotero trabaja dentro de una tolerancia máxima de + o – 8%, lo cual asegura una distribución uniforme del agua. Un factor adicional en la eficiencia del sistema son las tuberías herméticas. No existe ninguna merma en los accesorios. Casi no ocurren desconexiones de tuberías y no se presentan fluctuaciones de presión que influyan sobre la uniformidad de aplicación

3. Flexibilidad de aplicación

Es posible:

- a. variar el intervalo de riego
- b. variar la duración del riego
- c. variar la presión de trabajo
- d. aumentar el número de goteros sobre el lateral
- e. fijar los intervalos de riego
- f. y variar la lámina aplicada de acuerdo con el déficit diario (o viceversa, fijar la lámina y variar el intervalo.

4. Adaptación a condiciones de viento

5. Explotación de suelos problemáticos

- a. Suelos poco profundos
- b. Suelos pedregosos
- c. Suelos calcáreos: la clorosis es menos pronunciada, el crecimiento vegetativo es casi normal y el rendimiento a aumentado al doble
- d. Suelos salinos: La eliminación de las sales del bulbo hace posible la recuperación de suelos para la producción, la baja concentración de sales dentro del bulbo se mantiene todo el tiempo que continúa el riego por goteo

6. Se puede aplicar fertilizantes

7. Se puede regar en lotes irregulares

8. Limitaciones de caudal horario

9. Se elimina el problema de riego de cultivos altos

10. Elimina problemas fitopatológicos al no regar el follaje

11. Se evita el escurrimiento superficial

12. Facilidad de mantener un régimen de riego uniforme

13. Permite el riego selectivo de cultivos

14. Riego selectivo

15. Riego selectivo del área entre hileras

16. Limitaciones del riego por goteo

a. Inversión inicial

Es sumamente alta y requiere un análisis económico del cultivo: Este análisis debe tomr en cuenta:

1. La contribución del goteo al rendimiento en kgs./ha
2. La contribución del goteo a la mejor calidad del producto
3. El precio unitario del producto

b. El problema logístico

Los Cultivos de campo, requieren 5,000 metros de tubería por ha.

Las hortalizas alrededor de 10,000 m/ha

Las fresa y las flores necesitan 20,000 m/ha.

A la inversión en los laterales de goteo hay que agregar las tuberías de distribución, los filtros, dosificadores, etc.. Por otro lado. El problema logístico no existe para cultivos perennes (frutales). Frutales requieren 1,800-3500 m/ha

c. Filtración del agua

El diámetro de los canales de agua dentro del gotero varia entre 0.4 y 1,8 mm. Dependiendo de la calidad de agua de riego, las exigencias del sistema de filtración deben ser sumamente estrictas.

El costo de los filtros puede constituir el 5-20% del precio de la inversión. Ciertos componentes del agua, como sulfatos, algas, hierro etc, precisan filtros de alta sofisticación

d. Memoria plástica de la tubería

Sobre la materia prima actúan cuatro factores, los cuales determinan su funcionamiento y duración:

Presión, temperatura, radiación y tiempo

e. La fauna (animales)

Pueden causar daño a las tuberías

f. Germinación de cultivos sembrados

Dificultad de poder regar toda la superficie sembrada en una forma uniforme

g. Protección contra el calor y el frío

Esto no es posible

h. Protección contra la erosión por el viento

h. No se puede utilizar riego suplementarios

i. Se puede producir el anclaje de plantas sobre todo en las plantas altas, por el problema de obstrucción de las raíces de anclaje

j. Lavado de sales No es uniforme

La limitación de poder regar uniformemente la superficie del suelo.

13. Soluciones técnicas, criterios de diseño, estudios e investigaciones

13.1 Criterios adoptados

Los criterios adoptados para el cálculo del requerimiento de riego fueron los siguientes:

a) clasificación de suelos

Anteriormente se planteó que de acuerdo a la clasificación de tierras para riego las clases predominantes en los proyectos es la clase 1 Arable y 2 Arable.

b) Zona radicular

Se ha tomado una zona radicular de 100 centímetros aún cuando para las hortalizas habrá que tomar una zona radicular de 60 centímetros

Lámina de agua

Para el riego por gravedad se utilizó se utilizó la fórmula

$$Dn = 0.45 (CC - PMP) \times \text{densidad aparente} \times P$$

En donde: 0.45 se refiere al agua retenida en el suelo

CC= Capacidad de Campo a 0.3 bars

PMP= Punto de Marchitamiento Permanente medido a 15 bars

D = densidad aparente del suelo.

Para todos los cultivos programados se ha establecido una lámina :

Para la clase 1= 16.40 cm

Para la clase 2 = 19.28 cm.

Consumo de agua (UC= USO CONSUNTIVO)

Se calculó para todos los proyectos por medio de la formula de Blaney y Criddle. Se asumió un K promedio de consumo durante el período vegetativo de 0.8, según gráfico que se adjunta en anexo elaborado por el Dr. Carlos Grassi, principalmente para cultivos como maíz, frijol, maíz dulce, cebolla, remolacha, maní chile, zanahoria, okra, repollo. Para los otros cultivos se estima un coeficiente K DE 0.7. El uso consuntivo KF fluctúa durante los meses de enero a diciembre entre 11.9 y 12.01 cm mensual para la clase 1, siendo la mayor demanda en de marzo a julio con 14.5 cm de promedio mensual

Para el riego por gravedad el requerimiento de riego en la parcela será de:

$$Q = \frac{RTG}{2592}$$

Donde

Q = Gasto en litros por segundo por hectárea

RTG= Requerimiento máximo mensual de riego en metros cúbicos por hectárea

2592 = factor de conversión.

Para todos los proyectos, se ha estimado un uso consuntivo mensual de 14 cm-.

Para el riego por aspersión:

Según sea el diseño adoptado para las dos hectáreas, el caudal por aspersor viene dado por la fórmula:

$$Q = \frac{SA \times SL \times Ir}{95,35}$$

en donde .

Q = Caudal del aspersor

SA= separación entre aspersores

SL= separación entre laterales

Ir = intensidad de riego= Lamina bruta/Tiempo de riego. TR= LB/ Infiltración en cm/h

Esta intensidad de infiltración debe ser menor de la infiltración básica del suelo. En el presente caso se ha estimado un gasto por aspersor que fluctúa entre los 4 y 5 galones por minuto.

Para el riego por goteo

En el riego por goteo, no se humedece toda la superficie del suelo, sino únicamente un volumen B, es producto de la separación entre hileras D, por la separación entre puntos de riego S. Se entiende por punto de riego el lugar en que un gotero o varios goteros descargan sus gastos. El producto de Sx D, se llama área de evapotranspiración por considerarse como el área en que se realiza el consumo de agua por la planta.

Por lo tanto:

Area de Evapotranspiración AE = Dx S

Bulbo mojado B = AE x Profundidad radicular

En el riego por goteo no se trabaja por laminas de riego sino por volumen de riego por lo cual, es necesario transformar la fórmula de lámina de riego a una fórmula cuya expresión final sea en unidad de volumen (litros) ; para logra esto, se multiplican ambos miembros de la ecuación por el área de evapotranspiración con la cual se obtiene:

Volumen de riego $V = B \times d \times (CC - PMP) / 100$ en donde

V_r = volumen de riego necesario para elevar el contenido de humedad en el momento del riego hasta la capacidad de campo

B = Volumen del bulbo mojado en litros

D_a = densidad aparente del suelo

CC = Capacidad de campo

PMP = Punto de marchitamiento permanente

El tiempo de riego $TR = \frac{V_r}{q}$

.En el presente caso y para los proyectos de riego por goteo se ha considerado un gasto de 2.0 lts/hora.

Requerimiento de riego neto = 3.65 mm

$UC = 4$ a 5 mm/ día

$TR = 1.20$ horas

Caudal por lateral $m^3/hora = 0.20$

Longitud de tubería lateral = 50 metros

Número de goteros por lateral = 100

Longitud de tubería terciaria = 100 metros

Diámetro de la tubería con goteros = 16 mm

Diámetro del tubo en mm = 50.8

Manguera de 16 mm, 50 mm con 20,000 goteros

Accesorios: tees, cruz, conectores, válvulas de paso, cabezal de filtrado, regulador de presión, codos, manómetro, válvula de aire, filtro, niples, reductores, tanque fertilizante etc.

13.2 Investigaciones y estudios

13.2.1 trabajo de campo

1. reconocimiento por las áreas de riego proyectadas a través visitas de campo, estudio de la tenencia de la tierra, producciones cultivos, calidad de vida de los agricultores, cultivos, sistema de mercadeo, asistencia técnica y crediticia
2. Estudio de los suelos a través de reconocimiento de campo y revisión de las clasificaciones y estudios de la capacidad de uso de los suelos producidos y ejecutados en las áreas,
3. Investigaciones sobre compañías dedicadas al estudio y construcción de proyectos de riego en Guatemala. Costos de sus sistemas
4. Estudios sobre la topografía y el relieve de las áreas, sobre todo en la parte del altiplano central oriental y occidental de la república, para la escogencia de los diferentes sistemas de riego a utilizarse para la producción.

13.2.2 trabajo de gabinete

1. Revisión de bibliografía clásica sobre los diferentes sistema de riego, sus ventajas y desventajas, así como su aplicación en Guatemala
2. Elaboración de mapas e histogramas de precipitación temperatura y uso consuntivo potencial representativos de los proyectos. Así como balances hídricos representativos de las áreas de los proyectos.
3. Cálculos de producción de cultivos
4. Cálculo de costos de los diferentes sistemas de riego
5. Localización de planos

14. Desarrollo Agrícola

El presente estudio tiende a formar parte de un programa de pequeño riego que coadyuve a solucionar el problema de las comunidades que viven en extrema pobreza en diversas regiones del país. Los efectos que se esperan del mismo, encajan dentro de los objetivos que a nivel nacional ya constituyen una prioridad para el desarrollo rural que tiene por objeto el mejoramiento de las condiciones socioeconómicas del sector rural.

Los efectos inmediatos a obtenerse si un proyecto de esta naturaleza llega a ponerse en práctica puede resumirse en el aumento de la y la diversificación agrícola, y en el aumento de los rendimientos por unidad de área. Aún cuando los efectos de estos proyectos inciden directamente en el área, se estima que indirectamente los beneficios llegarán, al medio urbano., en otras palabras una fuerte zona se influenciará y se beneficiará con los mismos..

Se precisan ciertos servicios para alcanzar las metas trazadas en forma conjunta, El gobierno central a través de. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación además de las obras físicas orientará los esfuerzos para el aprovechamiento de los recursos naturales en los siguientes campo:

- A) Asistencia financiera durante el primer año de implementación del programa
- B) Asistencia técnica especializada
- C) Fomento Agrícola, en la diversificación e introducción de nuevos cultivos acorde con las condiciones edáficas, climáticas y de comercialización
- D) Organización rural, para coordinar los esfuerzos de los agricultores y de las agricultoras hacia un aumento sustancial en la producción y mercadeo de la misma.

14.1 Desarrollo de los recursos

El desarrollo de los recursos se hará de acuerdo a los criterios que se exponen a continuación

a. Suelos

Asistencia necesaria para difundir técnicas y métodos de conservación y aprovechamiento de las propiedades físicas y químicas de los suelos

Del mejor uso y aprovechamiento que se haga de este recurso, depende hasta donde podrá llevarse la producción actual a un bajo costo.

b. Agua

Es necesario adiestrar en las técnicas de riego, a los usuarios a manera de lograr la eficiencia del servicio. En las áreas de los proyectos la experiencia en materia de riego es escasa o nula, siendo imprescindible la organización de los futuros usuarios para un mejor desenvolvimiento de las actividades de riego. El manejo y conservación del agua se hará en base de sistemas de conducción y distribución adecuados, diseñados para el efecto,

c. Recursos humanos

Los recursos humanos serán condicionados por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación con sus instituciones relacionadas y o afines con el programa, sin embargo puede esperarse que el mayor impacto lo constituirá la ocupación de tipo general desarrollando una mayor capacidad productiva de los trabajadores, mejorando así las condiciones sociales y económicas de las áreas bajo el programa de minirriego

14.2 Beneficiarios de los proyectos

Como beneficiarios de los proyectos se consideran los propietarios de la tierra que hacen un total de 1966. Por otro lado se beneficiarán indirectamente las familias de los trabajadores ocasionales o temporales que generarán 6,780 jornales . El total de familias beneficiadas puede aumentar, cuando la demanda de mano de obra sea mayor

14.3 Plan de cultivos para el área

Tomando en cuenta los factores que determinan el incremento de la producción agrícola, la situación ecológica de la zona, la adaptación de los cultivos; posibilidades de mercadeo, necesidades básicas de alimentación de la población, nivel técnico de la zona, disposición anímica de los agricultores y otros: se elaboró un plan de cultivos adecuado para obtener un optimo aprovechamiento de los recursos del área de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Partiendo de la situación actual de la uso de la tierra y de los rendimientos por unidad de área, se proyectó incrementos de los rendimientos de los cultivos que se realizan actualmente como de los nuevos que se introduzcan y que han sido programados. Así también se incrementaran las áreas de aquellos cultivos más rentables y se disminuirán las áreas de cultivos como maíz y frijol que se dejará, como cultivos de subsistencia
2. En el primer año, que es el año de la construcción de los sistemas de ,minirriego la producción será similar a la producción actual, a partir de este año se irán introduciendo nuevas técnicas hasta alcanzar un nivel optimo a partir del cual se considera que el proyecto funciona en un nivel alto de eficiencia.-
- 3.Los cálculos se presentan en base a una cosecha anual: sin embargo hay cultivos que son semestrales y algunos menores del 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.
4. Se han programado nuevos cultivos que `pueden permitir una comercialización exterior hacia el mercado exterior, ya que la extensión de las áreas de los proyectos permiten una buena producción para la exportación de los productos que se ha mostrado tienen demanda
5. Al hacer un esfuerzo hacia la maximización o cuando menos elevación sustancial del ingreso agrícola regional de los `proyectos y en respuesta a condiciones reales de la demanda de productos agrícolas, se disminuyo la importancia relativa de los granos básicos y se diversifico la agricultura con la introducción de productos hortícola, frutales

6. La extensión sembrada multiplicada por los rendimientos por unidad de área resulta en la producción total a obtenerse. A esta producción se le dio un valor en base a los precios mínimos que se obtiene en el mercado.
7. No se incluyó la existencia pecuaria ni de aves de corral en virtud que este tipo de actividades sin duda alguna seguirá desarrollándose en el área.

En general puede concluirse en dos metas substanciales:

- A) Cambio en el uso de la tierra
- B) Aumento en los rendimientos por unidad de agua aplicada

El programa planteado incluye una gama de productos seleccionados de tal manera que permiten rotaciones compatibles y adecuadas para fines de conservación de suelos y su fertilidad acorde con la cantidad disponible de agua para el proyecto con el propósito de cumplir con la solución para elevar la calidad de vida de las poblaciones en extrema pobreza.

15. Capitales para el desarrollo agrícola

Los capitales agrícolas para el desarrollo, han sido estimados tomando en cuenta el grado de capitalización de la región y las necesidades que exige la ejecución de los proyectos. Los proyectos de riego, además de incorporar áreas a la producción agrícola, movilizan la mayor cantidad de recursos; en tal sentido en los proyectos se ha planificado la producción previendo movilizar al máximo los tres recursos existentes

- a. Capacidad de trabajo de los agricultores beneficiados
- b. Capital fijo existente
- c. Recursos financieros existente

La capacidad de trabajo de los agricultores está directamente relacionada con las obras físicas prediales, como lo es la construcción de canales, regaderas, excavaciones, obras de toma que habrá que realizar y que se espera el trámite respectivo ante instituciones internacionales para que a través de préstamos blandos a largo plazo puedan coadyuvar a que el programa de minirriego se ejecute.

Los puntos b y c, constituyen el valor del crédito agrícola, el valor de la mano de obra, el valor de los insumos. Que son necesarios para la producción programada y que el estado deberá estudiar su financiamiento durante el primer año de puesta en funcionamiento el programa.

15.1 Análisis de costeabilidad

Al comparar el valor bruto de la producción que se generará con la ejecución del programa,, con los costos directos de producción o sea Q506,049.00 contra 1,919,354.00, revela que el programa es altamente rentable, puesto que los ingresos netos son suficientes, por cuanto los recursos netos obtenidos de Q1,151,053.00 son suficientes para cubrir los costos directos del riego, la operación y mantenimiento de las obras y de trabajo activo, dejando un ingreso real a los agricultores que les permitirá monetizarse y dejar la economía de subsistencia en la cual han operado hasta la fecha

15.2 Necesidades de servicios

Para aprovechar debidamente las obras de riego y alcanzar las metas programadas y lograr los efectos económicos que se esperan, es necesario orientar en forma conjunta y ordenada la acción de los servicios que se analizan a continuación

a) Crédito agrícola

El estado debe promover la inversión agrícola para las obras de minirriego a través de las instituciones bancarias específicas., tanto para la compra de los insumos como para el pago de la mano de obra.

Esta disposición de financiamiento será indudablemente mejor respaldada con la tecnificación de los cultivos, por otro lado esta misma tecnificación producirá mayores insumos y por consiguiente un mayor financiamiento.

La política del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación será la de cubrir las necesidades que no puedan afrontar directamente los agricultores.

b) Extensión Agrícola

Los agricultores deben ser atendidos permanentemente por personal profesional especializado en extensión agrícola y respaldados por especialistas en las diferentes ramas, riego, suelos, control de plagas, etc. para poder obtener un desarrollo social y productivo más acelerado no solo para el agricultor sino para su familia

c) Otros servicios.

Además de las obras físicas de riego y los servicios de crédito y extensión agrícola el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación deberá promover en las áreas de los proyectos la organización rural la formación (distritos de riego, asociaciones o cooperativas), asistencia técnica en el riego, informaciones de mercado, contactos con la industria y abastecedores de insumos y otros servicios que se consideren necesarios

d) Comercialización

En vista de que el mercado de consumo local y nacional es un factor que podría constituir una de las restricciones potenciales más importantes en la operación del programa, para el desarrollo agrícola de las áreas, se tomó en consideración al hacer la programación de cultivos la demanda del mercado exterior de los productos a producirse, pues actualmente el mercado exterior requiere de todos los productos programados como ya se puntualizó en un principio.

d) Aspectos económicos

Los proyectos tendientes a reformar el sector agrícola o a reestructurar el módulo y ritmo de desarrollo, son motivo de atención prioritaria, que como los proyectos de miniriego, está destinados al desarrollo integral de las áreas cuyo principal obstáculo es la deficiencia de la precipitación pluvial

La relación de los proyectos con planes de desarrollo persiguen como objetivo:

1. Aumentar la producción agrícola, tanto de alimentos básicos como productos de exportación
2. Incorporar a la producción 3,933 hectárea con cultivos seleccionados, de acuerdo a las condiciones ecológicas de la región, lo cual obviamente contribuirá a obtener mayores rendimientos unitarios, que los que se obtienen en la actualidad
- 3, Absorberá un mayor número de mano de obra no especializada y tenderá a reducir las disparidades regionales en cuanto a desarrollo agrícola se refiere.
4. como corolario de los puntos anteriores, se incrementará los ingresos de los agricultores dándoles un mayor poder adquisitivo
5. Contribuirá al equipamiento físico del país.

e. Efectos del programa

1. Incorporación de 3,933 hectáreas a una agricultura de altos rendimientos y consecuentemente a una agricultura comercial
2. Aumento de la producción bruta
3. La exportación de parte de la producción agrícola
5. Aprovechamiento racional de los recursos existentes lo cual beneficiará a 1966 propietarios y a 6780 trabajadores ocasionales
6. Finalmente puede mencionarse un efecto económico y social, que se refiere a la migración a la vertiente del pacífico, la cual será reducida en gran parte para los agricultores al encontrar ocupación temporal y permanente.

16. Justificación del proyecto

16.1 Técnica

Desde el punto de vista técnico, el proyecto se justifica por las siguientes razones:

- a. La tecnología que requiere la construcción y operación de las obras es dominio de las dependencias específicas del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
- b. En los proyectos no se cuenta con aprovechamientos del recurso agua con fines de riego
- c. Las fuentes de agua que serán utilizadas no solo son suficientes sino de buena calidad.
- d. Las condiciones de clima y suelo así como las normas adicionales para su uso bajo riego, permiten clasificar los suelos dentro de las clases 1 y 2

16.2 Económica

La ejecución del programa tendiente al desarrollo agrícola de las regiones consideradas, es de carácter vital, en vista de que es el llamado a ampliar directamente la base de sustentación de la economía de esas comunidades, e indirectamente contribuirán a la orientación de los esfuerzos de los agricultores hacia una economía de mercado.

La urgencia de ejecutar el programa de minirriego como combate a la pobreza extrema se justifica aún más si se toma en cuenta que responde a corto plazo a las necesidades fundamentales de las áreas, como son el aumento y diversificación de la producción.

16.3 Beneficio Costo

Como resultado del aumento de la producción agrícola, la incorporación de 3,933 hectáreas al trabajo intensivo, el cambio en el uso de la tierra, se calculó el beneficio del proyecto, en términos de la productividad adicional a la que se habría obtenido si el proyecto dejara de ejecutarse.

La cifra resultante se asimiló al beneficio al estabilizarse la producción. Por otra parte para llegar a un costo dado se tomó la inversión requerida para constyruir las obras y se imputó el costo de operación y mantenimiento. Finalmente se actualizaron los datos tomando un descuento del 12%, tasa mínima que se considera razonable en nuestro medio como costo social de capital. El resultado fue el siguiente:

Relación beneficio costo = 2.26

El coeficiente resultante, indica en términos económicos que la inversión en la obra es de una rentabilidad satisfactoria, haciendo constar que esta rentabilidad es mínima ya que el beneficio se calculó conservadoramente con una cosecha anua; siendo las condiciones de las áreas con riego para obtener dos o tres cosechas de los cultivos programados, lo cual obviamente aumenta la rentabilidad efectiva del proyecto.

17.RECOMENDACIONES

El riego es un arma de dos filos, o se hace bien o no se hace. El riego para producir más por unidad de agua aplicada, debe ser una actividad dirigida. En el presente caso no solo se trata de obtener un incremento significativo en la producción a través del riego, sino mejorar la calidad de vida de las áreas en condiciones de extrema pobreza.

Múltiples y variados problemas afectan a los pequeños productores y productoras y limitan sus posibilidades de desarrollo. Los siguientes problemas, entre otros surgen con frecuencia como resultado de los diagnósticos participativos:

- deterioro de la fertilidad de los suelos
- plagas y enfermedades
- insumos caros
- costos de producción elevados
- venta de los productos agrícolas a precios bajos
- carencia de servicios básicos

Son problemas que se refieren a aspectos principales de la vida de las comunidades: los recursos naturales, la producción, la rentabilidad de la actividad agropecuaria y las condiciones de vida.

Minifundio, dispersión, costos unitarios de producción elevados, baja productividad, venta de productos sin procesamiento, escasa articulación al mercado, constituyen algunos obstáculos que dificultan la posibilidad de alcanzar mayores niveles de rentabilidad y competitividad. Por tal razón es que se mencionaba en un principio que la asociatividad y la diversificación agropecuaria son dos lineamientos fundamentales para la reconversión agroproductiva de los pequeños productores y productoras.

La asociatividad se concibe como una unión voluntaria de personas que se articulan para llevar a cabo acciones conjuntas en pro de alcanzar objetivos comunes que no podrían lograr individualmente. En este sentido, la asociatividad es un instrumento que los pequeños productores y productoras pueden utilizar para mejorar su eficiencia productiva, incrementar su poder de negociación y lograr una mayor y mejor articulación con el mercado.

Para que el proceso de reconversión agroproductiva sea sostenible, además de permitir el mejoramiento del negocio, debe ser aceptable en sus métodos y equitativo en sus beneficios y garantizar la conservación de los recursos naturales

Las principales ventajas económica de la asociatividad entre otras son:

- a. Permite bajar los costos de adquisición de insumos
- b facilita el acceso a los servicios de apoyo a la producción
- c. Facilita el acceso al mercado y obtener mejores precios para los productos
- d. permite inversiones conjuntas
- e. facilita el procesamiento y agregación de valor a los productos.

El documento “ La sociatividad para mejorar el negocio agrícola “ Estrategia para el cambio producido por el ministerio de agricultura y ganadería de El Salvador a través del PROYECTO CENTA-FAO-HOLANDA, enumera diez pasos para lograr la asociatividad y reconversión agropecuaria:

1. Identificación y análisis de problemas
2. Levantamiento de información de mercados
3. Identificación del potencial productivo
4. Identificación de rubros con potencial en el mercado y factibilidad para producirlos
5. Selección de los rubros para el negocio
6. Formación del grupo organizado
7. Definición de la estrategia de mercado
8. Planificación de la producción y comercialización
9. Ejecución del plan de actividades
10. Control y evaluación
11. Reprogramación

Esta secuencia de pasos para lograr este objetivo, en el año de 1955 con la fundación del Servicio de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura, con sus programas de investigación, con la Dirección General de Recursos Naturales, con el Instituto de Comercialización Agrícola, se desarrollaron en Guatemala con mucho éxito, Atendiendo las áreas bajo riego, y las propiedades de agricultores de toda la república.

La continua reestructuración del sector agrícola gubernamental, ha dejado hasta la fecha sin atención al pequeño agricultor y su familia. Por tal razón y para que el programa de minirriego como instrumento para mejorar el estado de pobreza en el medio rural es imprescindible y urgente que.

Una reestructuración de la Unidad de Operaciones Rurales del Ministerio de agricultura, Ganadería y Alimentación creando el servicio de extensión agrícola en sus delegaciones departamentales, y solicitar al Centro de Investigación y Enseñanza – CATIE- para la capacitación profesional de los extensionistas.

Una reestructuración del Programa para el Fomento de la Agricultura bajo Riego-PLAMAR- a efecto de que oriente sus funciones atendiendo a los agricultores que poseen sistemas de minirriego en la operación y conservación de los mismos. En la actualidad, únicamente se trata de fomentar los sistemas de regadío a través de un fideicomiso existente pero sin prestar la ayuda necesaria al agricultor. También se saca a concurso proyectos cuando los recursos provenientes de ayuda internacional lo permite. pero sin darles seguimiento y ayuda técnica para la operación y conservación de las obras.

Robustecer al Instituto de Ciencia y tecnología Agrícola -ICTA- con el fin de que sus estaciones experimentales generen mejor tecnología y prácticas agrícolas para ser transmitidas a los agentes de extensión agrícola que serán los verdaderos agentes de cambio en el medio rural.

BIBLIOGRAFIA

1. Armoni Sholmo, Riego por Goteo, Estado de Isarael, Ministerio de agricultura 1984
2. Barahona, Ruben, Riego fisiologicamente optimo para el cultivo de la Okra. Proyecto Integral, convenio Guatemala- BID- Israel. 1980
3. Estudio de factibilidad de 15 proyectos de riego ejecutados por el convenio Guatemala Banco Interamericano de Desarrollo CIPREDA 2004
4. Grassi, Carlos J. Estimación de los usos consuntivos de agua y requerimientos de riego con fines de formulación y diseño de proyectos. CIDIAT, Merida, Venezuela 1967
5. Mittack, W. L. Fortalecimiento al sector forestal de Guatemala. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, 1977
6. Manual de clasificación de tierras con fines de riego. Buró de Reclamación de Suelos, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América, Parte 2 Land Classification, Traducción Ministerio de Obras pública de Venezuela. 1963
- 7 Programa de desarrollo de comunidades en situación de pobreza , Plan de Acción para el Mejoramiento y Fomento de la agricultura bajo riego – PLAMAR- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, 2003
- 8.- Sapir, Elimelej, Irrigación por Surcos. Ministerio de Agricultura, Estado de Israel 1976
9. Shany Mija, Riego por aspersión, equipo y métodos, Departamento de Agricultura, Estado de Israel
10. Vela Mario, Histogramas de precipitación, temperatura y uso potencial en la república de Guatemala. Departamento de Suelos, Dirección General de Investigaciones, MAGA 1972
11. Vela Mario Diagnóstico sobre proyectos de riego en Guatemala, CIPREDA, 2005
12. Proyectos de Riego para comunidades del Municipio de Champerico, Retalhuleu Fondo de Tierras. 2003

13. Proyectos de riego a construirse en trece comunidades de del departamento de Jalapa Y 8 en zona de adyacencia con Belice.
14. Walker, J. L. Clasificación de Uso Potencial de los Suelos de Guatemala. Departamento de Suelos, Dirección General de Investigaciones. Programa de Cooperación Universidad de Carolina del Norte. 1968
15. Comunicaciones personales de los delegados de PLAMAR, en Chimaltenango y San Marcos, y coordinadores de Operaciones Rurales de Sololá, Zacapa, Baja Verapáz, Huehuetenango y Quiché.

**BALANCE HIDROLÓGICO EN EL MES DE MÁXIMA DEMANDA EN LAS ZONAS
DEL PROYECTO**

ANEXO 3

San Marcos		Chimaltenango
Mes de Marzo		abril
Consumo de agua por las plantas (cm.)	13.54.....	15.93
Menos lluvia efectiva.....	0.22.....	5.00
Requerimiento del cultivo.....	13.32	10.93
Pérdidas por eficiencia.....	5.68.....	4.37
Requerimiento de riego.....	19.60.....	15.30
 Zacapa		Quetzaltenango
Mes de abril		mes de abril
Consumo de agua por la planta.....	17.10.....	13.55
Menos lluvia efectiva.....	1.00.....	2.00
Requerimiento del cultivo.....	16.00	11.45
Pérdidas por eficiencia.....	6.00	4.40
Requerimiento de riego	22.00	15.85
 Baja Verapáz		Huehuetenmango
Mes de abril		Mes de marzo
Consumo de Agua por la planta.....	15.60	13.68
Menos lluvia efectiva.....	2.00.....	2.10
Requerimiento del cultivo.....	13.60	11.58
Pérdidas por eficiencia.....	5.44.....	4.75
Requerimiento de Riego.....	19.04	16.63

COSTOS DE PRODUCCIÓN
ANEXO 6

Producto : Chile jalapeño

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Costo Q	Valor total Q	Ingreso neto Q
I. Costo directo						
1. Mano de obra						
Elaboración						
Tablón	Jornal	31	52.00	1,610.00		
Preparación desinfección suelo.....	Jornal	9	“	468.00		
Limpia, riego raleo.....	Jornal	29	“	1500.00		
Fertilización y fumigación.....	Jornal	20	“	1,050.00		
Preparación de la tierra.....	Jornal	3	“	156.00		
Siembra y trasplante.....	Jornal	50	“	2,600.00		
Limpia y aporque.....	Jornal	100	“	5,200.00		
Picación de insumos.....	Jornal	100	“	5,200.00		
Cosecha, corte, envasado.....	Jornal	150	“	7,800.00		
Aplicación de riego.....	Jornal	50	“	2.6		
					28.184	
Mano de obra						
2 Materiales y suministros	Lbs.	4.50	640.00	2.88		
Semillas.....	Varios	3.00	2500.00	7.50		
Biocidas.....	-qq-	40	170.00	6.8	17.180	
Fertilizantes...						
Total costos directos					45.364	
Gatos administrativos						
Administración						
Igss					11.00	
Imprevistos						
Gastos indirectos						
Costo de producción					56,364	
Ingresos	-qq-	650	450		292,500	236,136
Ingreso neto						

Cultivo: Tomate

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario Q	Costo Q	Valor total	Ingreso neto
I.Gastos directos						
1.mano de obra	Jornal	12	52	624.00		
Elaboración tablonos	Jornal	11	52	572.00		
Desinfección suelo y siembra	Jornal	107	52	5,564.00		
Limpia y reigo	Jornal	107	52	5,564.00		
Fertilización y fumigación	Jornal	1	862.75	862.75		
Preparación de la tierra	Jornal	41	52	2,132.00		
Siembra	Jornal	130	52	6,760.00		
Tutoreado y pileado	Jornal	50	52	2,600.00		
Fertilización	Jornal	130	52	6,760.00		
Limpias	Jornal	142	52	7,384.00		
Control fitosanitario	Jornal	190	52	9,880.00		
Corte	Jornal	72	52	3,744.00		
Cosecha envasado					52,446.00	
Costo mano de obra						
Materiales y suministros	Onzas	33	200	6,600.00		
	Varios	45	200	9,000.00		
	Vsriod	75	150	11,250.00		
	-qq-	16	165	2,475.00		
	-qq-	9	180	1,620.00		
	millar	10	200	2,000.00		
	-qq-	.60	350	210.00	33,155.00	
Tutores						
Pita					85,601.00	
Total gastos Directos						
Total Gastos Indirectos						
Administración					33,000.00	
IGSS						
Imprevistos						
Costo total de producción					118,601.00	
Ingresos	-qq-	800	300.00		240,000.00	
Ingreo neto						121,399.00

cultivo: chile pimiento

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor total Q	Ingreso neto Q
1.Gastos directos						
Mano de Obra						
Elaboración tablonés	Jornal	14	52.00	728.00		
Desinfección suelo y siembra	Jornal	14	52.00	728.00		
Limpia y riego	Jornal	33	52.00	1,716.00		
Fertilización, fumigación	Jornal	33	52.00	1,716.00		
Preparación tierra	Jornal	210	52.00	10,920.00		
Siembra y trasplante	Jornal	45	52.00	2,340.00		
Fertilización	Jornal	50	52.00	2,600.00		
Limpias	Jornal	200	52.00	10,400.00		
Control fitosanitario	Jornal	85	52.00	4,420.00		
Corte y cosecha	Jornal	162	52.00	8,424.00		
Aplicación riego	Jornal	60	52.52	3,120.00		
Costo mano de obra					47,102.00	
Materiales y suministros						
Semillas	Lbs.	3	270.00	810.00		
Insecticidas	Lts.	70	40.00	2,800.00		
Fungicidas	Kgs.	110	50.00	5,500.00		
Fertilizantes	-qq-	20	170.00	3,400.00		
Fertilizante	-qq-	22	180.00	3,960.00	16,470.00	
Total gastos directos					63,572.00	
Total gastos indirectos						
Administración IGSS					15,000.00	
Imprevistos						
Costo de producción					78,572.00	
Ingresos	-qq-	701	600		420,900.00	
Ingreso neto						342,00.00

Cultivo: Zanahoria

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor total Q	Ingreso neto Q
1. Costos Directos						
Mano de obra						
Preparación de la tierra	Jornal	25	52.00	1300.00		
Siembra	Jornal	68	52.00	3,536.00		
Fertilización	Jornal	57	52.00	2,964.00		
Limpias	Jornal	91	52.00	4,732.00		
Control fitosanitario	Jornal	22	52.00	1,144.00		
Cosecha						
arranque y lavado	Jornal	95	52.00	4,940.00		
Aplicación de riego	Jornal	24	52.00	1,248.00		
Op. Sistema de riego	Jornal	6	52.00	312.00		
Mant. Sistema de riego	Jornal					
Costo mano de obra		2	52.00	104.00		
					20,280	
Materiales y suministros						
Semilla	Lbs.	9.	102.00	918.00		
Insecticida	Lts.	8	78.00	624.00		
Fungicida	Lts.	17	57.00	969.00		
Fert. Orgánico	-qq-	91	31.00	2,821.00		
Fert. Químico	-qq-	22	180.00	3,960.00		
Fert. Foliar	lts	8	50.00	400.00		
Insumos op.-sist. De riego			790.00	790.00	9513	
Total gastos directos	Q				29,793	
Gastos indirectos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos						
Total gastos indirectos	Q				7,600.00	
Costo total de producción	Q				37,393.00	
Ingresos	-qq-	100	600		60,000.00	
Ingreso neto						22,607.00

producto: papaya

Concepto	Unidad de medida	cantidad	Valor unitario Q	Costo Q	Valor total Q	Ingreso neto Q
Igastos directos						
Mano de obra						
Elaboración tablón	Jornal	6	52	312.00		
Desinfección suelo, siembra	Jornal	2	52	104.00		
Limpia, riego, raleo	Jornal	36	52	1,872.00		
Fert. Fumig. Semillero	Jornal	4	52	2,08.00		
Preparación tierra	Jornal	142	52	7,384.00		
Siembra, ahoyado, Trasplante	Jornal	24	52	1,248.00		
Resiembra	Jornal	8	52	416.00		
Limpias	Jornal	195	52	10,149.00		
Fertilización	Jornal	16	52	832.00		
Control fitosanitario	Jornal	130	52	6,760.00		
Cosecha y corte	Jornal	213	52	11,076.00		
Aplicación iego	Jornal	5	52	260.00		
Mant. Ope. Sistema Riego	Jornal	10	52	510.00		
Costos mano de obra					39,883.00	
Materiales y suministros						
Semilla						
Insecticida	Unidad	2,200	0.10	220.00		
Fungicida	Lts	14.00	150.00	2,100.00		
Fertilizante	Kgs	100.00	45.00	4,500.00		
Insumos riego	-qq- varios	30.00	180.00	5,400.00		
			100.00	100.00	12,320	
Total gastos directos					52,203.00	
Gastos administrativos						
Administración						
IGGS						
Imprevistos						
Total costo de producción					10,000.00	
					62,203.00	
Ingresos						
	-qq-	500	185.00		92,500.00	
Ingreso neto						30,297.00

Producto: Sandía

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto
I costos directos						
Mano de obra						
Preparación tierra	-ha-	1	1,038.00	1,038.00		
Siembra	jornal	32	52	1,664.00		
Fertilización	jornal	20	52	1,040.00		
Limpias	jornal	130	52	6,750.00		
Colocación guías	jornal	8	52	416.00		
Control fitosanitario	jornal	65	52	3,380.00		
Corte	jornal	142	52	7,384.00		
Mant. Ope. Sistema Riego	jornal	15	52	780.00		
Total mano de obra					22,352.00	
Materiales y suministros						
Semilla	onzas	6.00	300.00	1,800.00		
Insecticida	lbs.	48	250.00	12,000.00		
Fungicida	Lbs.	61	200.00	12,200.00		
Fertilizante	-qq-	32	180.00	5,760.00		
Fertilizante foliar	lbs.	24	60.00	1,424.00		
Insumos riego				200.00		
				500.00		
Costo total mat. y sum.					33,884.00	
Total gastos directos					56,236.00	
Gastos administrativos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos						
Total gastos indirectos					14,000.00	
Total costo de producción					70,236.00	
Ingresos	-qq-	500	300		150,000.00	
Ingreso neto						79,764.00

Producto: Repollo

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
Costos Directos						
Mano de obra						
semillero	Jornal	22	52	1,144.00		
Preparación tierra	Jornal	45	52	2,340.00		
Siembra	Jornal	34	52	1,768.00		
Fertilización	Jornal	22	52	1,144.00		
Limpias	Jornal	45	52	2,340.00		
Control fitosanitario	Jornal	22	52	1,144.00		
Aplic. Riego	Jornal	17	52	884.00		
Costo y clasificación	Jornal	211	52	10,972.00		
Op. y mant. Sistema De riego	Jornal	23	52	1,196.00		
Total mano de obra					21,736.00	
Materiales y suministros						
Semilla	Onzas	11	70.00	770.00		
Fungicida	Kgs.	8	44.00	352.00		
Insecticida	Lts	5	78.00	390.00		
Fertilizante orgánico	-qq-	34	44.00	1,496.00		
Fertilizante	-qq-	11	180.00	1,980.00		
Fertilizante nitrogena,	-qq-	5	180.00	900.00		
Fertilizante foliar	lts	6	32.00	192.00	6,080.00	
Insumos op. y mant. Sistema de riego	unidades.	030				
Total gastos directos					33,896.00	
Gastos administrativo						
Administración						
IGSS						
Imprevistos						
Total gastos indirectos					11,000.00	
Total costo producción					33,907.00	
Ingresos	-qq-	800	80.00		64,000.00	
Ingreso neto						30,093

Producto. Brócoli

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Valor unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
1. Costos directos						
Mano de obra						
Elaboración tablón	Jornal	4	52	208.00		
Desinfección de suelo y siembra	Jornal	4	52	208.00		
Limpia y riego	Jornal	9	52	468.00		
Ferti. Y Fumigación	Jornal	5	52	260.00		
Preparación tierra	Jornal	45	52	2,340.00		
Trasplante	Jornal	34	52	1,768.00		
Limpia	Jornal	91	52	4,732.00		
Fertilización	Jornal	17	52	884.00		
Control fitosanitario	Jornal	14	52	728.00		
Cosecha	Jornal	85	52	4,420.00		
Operación Sist.Riego	Jornal	17	52	884.00		
Mnt. Sistema de riego	Jornal	4	52	208.00		
Costo mano de obra					11,076.00	
Materiales y suministros						
Semillas	Pilonos	30,000	0.12	3,600.00		
Fertilizantes	-qq-	10	180	1,800.00		
Compost	-qq-	30	30	900.00		
Insecticidas	lts	4	4	380.00		
Fungicidas	lbs	2	2	90.00	6,770.00	
Costo total						
Total gastos directos						
Gastos administrativos						
Administración IGGS						
Imprevistos					8,000.00	
Costo de producción					25,846.00	
Ingresos	unidades	25,000	2.00		50,000.00	
Ingreso neto						24,154.00

Producto: Cebolla

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
1. Gastos directos						
Mano de obra						
Semillero	Jornal	58	52	3,016.00		
Preparación tierra	Jornal	114	52	5,928.00		
Trasplante	Jornal	30	52	1,560.00		
Fertilización	Jornal	20	52	1,040.00		
Limpias	Jornal	60	52	3,120.00		
Control fitosanitario	Jornal	34	52	1,768.00		
Cosecha arranque	Jornal	68	52	3,536.00		
Cosecha asoleado	Jornal	30	52	1,560.00		
Limpia y casificado	Jornal	60	52	3,120.00		
Aplicación de riego	Jornal	28	52	1,456.00		
Operación sist. Riego	Jornal	5	52	260.00		
Mant. Sist. De riego	Jornal	1	52	52.00		
Total mano de obra					26,416.00	
Materiales y suministros						
Semilla	Lbs.	5	496.00	2,480.00		
Fungicida	Kgs.	8	70.00	560.00		
Insecticida	Lts	4	78.00	312.00		
Fertilizante	-qq-	14	180	2,520.00		
Fertilizante		10		1,800.00		
Nitrato Ca	-qq-		180			
Urea	-qq-	8	180	1,440.00		
Op. sistema de riego	unidad			36.00	9,148.00	
Mant. Sistema de riego	unidad					
Total gastos directos					35,562.00	
Gastos administrativos						
Administración						
IGSS						
Inprevistos					255.00	
Costo de producción					35,817.00	
Ingresos	-qq-	600	150.00		90,000.00	
Ingreso neto			.			54,183.00

Producto: Ajo

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
1. Gastos directos						
Mano de obra						
Preparación tierra	Jornal	69	52	3,588.00		
Rayado	Jornal	11	52	572.00		
Tabloneado	Jornal	23	52	1,195.00		
Siembra y fertili.	Jornal	46	52	2,392.00		
Limpias	Jornal	46	52	2,392.00		
Fertilización	Jornal	20	52	1,000.00		
Control fitosanitario	Jornal	34	52	1,768.00		
Cosecha arranque	Jornal	46	52	2,392.00		
Cosecha asoleado	Jornal	11	52	572.00		
Limpia, clasificación Y manejoado	Jornal	13	52	676.00		
Aplicación de riego	Jornal	24	52	1,248.00		
Operación sit. Riego	Jornal	18	52	936.00		
Mant. Sist. De riego	Jornal	4	52	208.00		
Total mano de obra					18,939.00	
Materiales y suministros						
Semilla	-qq-	21	13.00	273.00		
Insecticida	lts.	16	10.00	160.00		
Fungicida	Kgs	24	15.00	360.00		
Fertilizante	-qq-	17	180.00	3,060.00		
Nitrato de calcio	-qq-	8	180.00	1,440.00		
Op.sistemade riego	unidad		125.00	125.00		
Mant. Sistema riego	unidad		10.00	10.00	5,428.00	
Total gastos directos					24,367.00	
Gastos administrativos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos						
Total gastos indirectos					763.00	
Costo de producción					25,130.64	
Ingresos	-qq-	250	241.00		60,372.00	
Ingreso neto						35,241.36

producto: arveja china

Concepto	Unidad de medida	cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
I Gastos directos						
Mano de obra						
Preparacion tierra	Jornal	18	52	936.00		
Colocación tutores	Jornal	34	52	1,768.00		
Siembra	Jornal	25	52	1,300.00		
Limpias	Jornal	34	52	1,768.00		
Fertilización	Jornal	17	52	884.00		
Colocación pita	Jornal	77	52	4,004.00		
Control de plagas	Jornal	40	52	2,080.00		
Cosecha, corte y clasificación	Jornal	214	52	11,128.00		
Aplicación riego	Jornal	3	52	156.00		
Op. sistema de riego	Jornal	5	52	260.00		
Mant sistema de riego	Jornal	1	52	52.00		
Total costo mano de obra					24,336.00	
Materiale y suministros						
Semilla	Lbs	12	100	1,200.00		
Fertilizantes NPK	-qq-	18	180	2,160.00		
Compost	-qq-	20	30	600.00		
Insecticidas	lts.	6	95	570.00		
Fungicidas	Lbs	4	45	180.00		
Rape			500	500.00		
Costo mat. y suministros					5,210.00	
Total costo directo					29,546.00	
Gastos indirectos						
Gastos administrativos						
Administración						
IGGS						
Imprevistos					416.00	
Total costo producción					29,962.00	
Ingresos					50,000.00	
Ingreso neto	-qq-	250.00	200		20,038.00	

Producto: Ejote francés

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso Neto Q
1. Gastos directos						
Mano de obra						
Preparación de la tierra	Jornal	47	52	2,444.00		
Siembra	Jornal	26	52	1,352.00		
Fertilización	Jornal	34	52	1,768.00		
Limpias	Jornal	34	52	1,768.00		
Control fitosanitario	Jornal	29	52	1,508.00		
Cosecha (calsificación)	Jornal	128	52	6,656.00		
Aplicación riego	Jornal	17	52	884.00		
Operación sistema de riego	Jornal	5	52	260.00		
Mantenimiento sistema de riego	Jornal	1	52	52.00		
Costo mano de obra					14,924.00	
Materiales y suministros						
Semilla	Lbs	85	39	3,315.00		
Insecticida	Lts	17	78	1,326.00		
Fungicida	Lbs.	28	91	2,548.00		
Fertilizante	-qq-	10	180	1,800.00		
Fertilizante orgánico	-qq-	30	32	960.00		
Nitrato de potasio	-qq-	4	142	568.00		
Fert. Foliar	lts.	12	142	1,704.00		
Insumos operación sistem de riego	Unidades			43.00		
Insumosmantenimiento sistema de riego	Unidades			30.00		
Costo materiales y suministros					12,294.00	
Total costos directos					27,218.00	
Gastos Administrativos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos						
Total gastos indirectos					349.00	
Total costo de producción					27,580.00	
Ingresos	-qq-	150	249.00		37,440.00	
Ingreso neto					9,860.00	

Producto: Maiz Dulce

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
1 Gastos directos mano de obra						
siembra	Jornal	1	52	52.00		
fertilización	Jornal	14	52	728.00		
limpías	Jornal	11	52	572.00		
control fitosanitario	Jornal	22	52	1,144.00		
cosecha corte y selección	Jornal	35	52	1,820.00		
Aplicación de riego	Jornal	11	52	572.00		
Oper. Sistema de riego	Jornal	3	52	156.00		
Mante. Sistema de riego	Jornal	1	52	52.00		
Total costo mano de obra					5096.00	
Materiales y suministros						
Semilla	Lbs.	14.28	111.00	1,585.00		
Insecticidas	Lts.	40	44.00	1,760.00		
Fertilizante	-qq-	10	180.00	1,800.00		
Fertilizante nitrogenado	-qq-	8	180.00	1,440.00		
Insumos operación sistema	unidades		119.00	119.00		
Insumos mant. Del sistema	unidades		120.00	120.00		
Costo total de gastos directos					6,824 11,920.00	
Gastos indirectos						
Gastos administrativos						
Administrativos						
IGSS						
Imprevistos						
Total de gastos indirectos					289.00	
Total costo de producción					12,209.00	
Ingresos	-qq-	220	110.00		24,200.00	
Ingreso neto						11,991.00

Producto: mani

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
1 Gastos directos						
mano de obra						
preparación de la tierra	Jornal	68	52	3,536.00		
siembra	Jornal	33	52	1,716.00		
limpias	Jornal	45	52	2,340.00		
control fitosanitario	Jornal	8	52	416.00		
cosecha arranque	Jornal	33	52	1,716.00		
cosecha	Jornal	68	52	3,536.00		
lavado	Jornal	15	52	780.00		
secado escogido	Jornal	3	52	156.00		
aplicación de riego	Jornal	10	52	520.00		
operación sist. De riego	Jornal	2	52	104.00		
mant. Sistema de riego	Jornal	1	52	52.00		
Costo mano de obra					14,872.00	
Materiales y suministros						
Semilla	Lbs	228	5.22	1,190.00		
Insecticida	Lts	98	39.00	3,822.00		
Insumos operación de Sistema de riego	Unidades			89.00		
Insumos mantenimiento Sistema de riego	Unidades			100.00		
Total gastos directos					5,201.00	
					20,073.00	
Gastos indirectos						
Gastos administrativos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos						308.00
Costo de producción						20,381.00
Ingresos	-qq-	76	351.00		26,676.00	
Ingreso neto					6,295.00	

Producto: melón

Concepto	Unidad de medida	cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
1. Gastos indirectos						
Mano de obra						
Preparación de la tierra	Jornal	17	52	884.00		
Siembra	Jornal	7	52	364.00		
Fertilización	Jornal	45	52	2,340.40		
Limpias	Jornal	22	52	1,144.00		
Control fitosanitario	Jornal	20	52	1,040.00		
Aplicación de riego	Jornal	57	52	2,964.00		
Opera. Sistema riego	Jornal	3	52	156.00		
Mant. Sistema. riego	Jornal	1	52	52.00		
Costo mano de obra					8,944.00	
Materiales y suministros						
Semillas	Lbs	1.43	910.00	1,301.00		
Insecticida	Lts	19	162.00	3,078.00		
Fubgicida	Kgs.	24	363.00	8,712.00		
Fertilizante	-qq-	15	180.00	2,700.00		
Fertilizante nitrogenado	-qq-	10	180.00	1,800.00		
Fertilizante foliar	lts	18	41.34	744.00		
					19,079.00	
Total gastos directos					28,023.00	
Gastos indirectos						
Gastos administrativos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos						
Total gastos indirectos					322.00.00	
Total costo producción					28,345.00	
Ingresos	unidades	18,081	.2.34		42,120.00	
Ingreso neto					13,775.00	

Producto: Guicoy

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
1. Gastos directos						
Mano de obra						
Preparación de la tierras	Jornal	45	52	2,860.00		
Siembra	Jornal	8	52	416.00		
Fertilización	Jornal	25	52	1,300.00		
Limpías	Jornal	24	52	1,248.00		
Control fitosanitario	Jornal	24	52	1,248.00		
Cosecha, corte y clasificación	Jornal	150	52	7,800.00		
Aplicación de riego	Jornal	17	52	884.00		
Operación sist. de riego	Jornal	3	52	156.00		
Mantenimiento sist. de riego	Jornal	1	52	52.00		
Costo mano de obra					15,964.00	
Materiales y suministros						
Semilla	Lbs	5.0	631.00	3,155.00		
Insecticida	Lts.	24.	78.00	1,872.00		
Fungicida	Kgs-	28	45.00	1,260.00		
Fertilizante	-qq-	10	180.00	1,800.00		
Fertilizante nitrogenado	-qq-	8	180.00	1,440.00		
Fertilizante orgánico	-qq-	30	30.00	900.00		
Fertilizante foliar	lts-	17	15.00	255.00		
Insumos oper. sist. de riego	unidades			67,28		
Insumos mant. sist. de riego	unidaes			123.00		
Total gastos directos					10,872.00	
					26,836.28	
Gastos indirectos						
Gastos administrativos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos					501.00	
Costo total de producción					27,337.90	
Ingresos	--qq-	150	250.00		37,500.00	
Ingreso neto						10,163.00

Producto: Okra

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso neto Q
1Gastos directos						
Mano de obra						
Preparación de la tierra	Jornal	7	52	364		
Siembra	Jornal	7	52	364		
Fertilización	Jornal	11	52	572		
Limpias	Jornal	46	52	2,392		
Control fitosanitario	Jornal	17	52	884		
Aplicación de riego	Jornal	29	52	1,508		
Cosecha	Jornal	1,026,000	0.29	297		
Operación sist. riego	Jornal	3	52	156		
Mant. sistema riego	Jornal	1	52	52		
Total costo mano obra					6,589.00	
Materiales y suministros						
Semilla	Lbs	10	13	130		
Insecticida	Lts	10	32	320		
Fungicida	Kgs.	8	78	624		
Fertilizantes	-qq-	15	180	2,700		
Fertilizante nitrogenado	-qq-	8	180	1,440		
Insumos opera. Sist. riego	unidades			763		
Mant. sistema de riego	unidades			500		
Costo gastos directos					13,066.00	
Gastos indirectos						
Gastos administrativos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos						391.00
Total costo de producción					13,457.00	
Ingreso	-qq-	550.00	54.00		30,130.00	
Ingreso neto						16,573.00

Producto: papa

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso Neto Q
1 Gastos directos						
mano de obra						
preparación tierra	Jornal	34	52	1,768		
siembra y fertilización	Jornal	17	52	884		
limpia y calza	Jornal	34	52	1,768		
defoliación (chapeo)	Jornal	5	52	260		
control fitosanitario	Jornal	29	52	1,508		
cosecha, volteo y ensecado	Jornal	26	52	1,352		
acarreo	Jornal	19	52	988		
aplicación rigo	Jornal	17	52	884		
operación sistema de riego	Jornal	3	52	156		
mantenimiento sistemas de riego	Jornal	1	52	52		
costo de mano de obra					9,620.00	
Materiales y suministros						
Semilla	-qq-	34	70	2,380.00		
Fungicida	kgs	28	50	1,400.00		
Fertilizante orgánico	sacos	30	30	900.00		
Fertilizante	-qq-	15	180	2,160.00		
Cuota de riego	has					
Operación sistema de riego	unidades	61.75				
Mantenimiento sistema de riego	unidades	61.75			6,840.00	
Total costo directo					16,460.00	
Gastos indirectos						
Gastos administrativos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos					214.00	
Total costo de Producción					16,674.00	
Ingresos	-qq-	476	80.00		38,080.00	
Ingreso Neto						21,406.00

producto: pepino

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Costo	Valor	Ingreso neto
1. Gastos Directos						
Mano de obra						
Preparación de la tierra	Jornal	17	52	884.00		
Siembra	Jornal	14	52	728.00		
Fertilización	Jornal	42	52	2,184.00		
Tutorado y piteado	Jornal	34	52	1,768.00		
Limpias	Jornal	11	52	561.00		
Introducción de guías	Jornal	28	52	1,456.00		
Control fitosanitario	Jornal	113	52	5,876.00		
Cosecha, corte y lavado	Jornal	15	52	780.00		
Aplicación de riego	Jornal	2	52	104.00		
Operación de sistema de riego	Jornal	1	52	52.00		
Mantenimiento sistema de Riego	Jornal					
Costo de mano de obra					14,392.00	
Materiales y suministros						
Semillas	Lbs	2.14	76	162.00		
Insecticida	Lts.	23.39	78	1,824.00		
Fungicida	Kgs	25.00	58	1,450.00		
Fertilizante completo	-qq-	10	180	1,800.00		
Fertilizante nitrogenado	-qq-	8	180	1,440.00		
Fertilizante foliar	lts	4	32	128.00		
Materiales tutores	millar	7	29	203.00		
Pita	-qq-	5	83	415.00		
Insumos operación sistema de riego	Unidades			406.00		
Insumos mantenimiento sistema de riego	Unidades			500.00	8,328.00	
Total gastos directos					22,720.00	
Gastos indirectos						
Gastos administrativos						
Administración						
IGSS						
Imprevistos						
Total gastos indirectos					399.00	
Total costo de producción					23,119.00	
Ingresos	Cajas	1800	30.00		54,000.00	
Ingreso neto						38,881.00

producto: remolacha

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario Q	Costo Q	Valor Q	Ingreso Neto Q
1. Gastos directos						
Mano de obra						
Preparación de la tierra	Jornal	34	52	1,768.00		
Siembra y fertilización	Jornal	34	52	1,768.00		
Limpias	Jornal	23	52	1,196.00		
Control fitosanitario	Jornal	6	52	312.00		
Aplicación de riego	Jornal	17	52	884.00		
Cosecha y arranque	Jornal	36	52	1,872.00		
Acarreo	Jornal	18	52	936.00		
Operación sistema de riego		3	52	156.00		
Mantenimiento sistema de riego	Jornal	1	52	52.00		
Costo mano de obra					8,994.00	
Materiales y suministros						
Semilla	Lbs	6	60	360.00		
Fungicida	Kgs	7	78	546.00		
Fertilizante	-qq-	18	180	3,240.00		
Insumos operación sistema de riego	unidades			167.28		
Insumos mantenimiento sistema de riego	unidades			300.00	4,613.00	
Total costos directos					13,607	
Costos indirectos						
Gastos administrativos						
Administración						
IGS						
Imprevistos						
Total gastos indirectos					181.00	
Total costo de producción					13,788.00	
Ingresos	bultos	675	55		37,125.00	
Ingreso neto	.					23,337.00

PROYECTOS A EJECUTARSE
ANEXO 1

Departamento	Lugar	Proyecto	No. usuarios	Area de riego En has	Fuente de agua	Cultivo actual	Cultivo a diversificar	Método de riego
Guatemala								
	Caserío santa fe, San Juan sacatepéquez	El Carmen	12	8	Embalse Pozo somero	Flores	Flores	Bombeo goteo
	Caserío San Antonio las Trojes San Juan Sac.	Las trojes	12	8	Embalse y pozo somero	Flores	Flores	Bombeo goteo
	Aldea las Trojes Amatitlán	Las trojes	32	15	Río	Tomate y chile	Tomate chile	Gravedad goteo
	Aldea los Ocotes, Guatemala	Las Canoas	40	28	Embalse	Guisquil Tomate y chile	Tomate chile	Goteo aspersión
	Aldea Bárcena Villa Nueva	Cola de Chucho	15	21	Embalse	Tomate y chile	Tomate chile	Bombeo goteo
			111	81				
Baja Verapáz								
	San Miguel Chicaj	Dolores	121	52	Río Dolores	Maíz, frijol caña, cítricos	Tomate, pepino, chile ejote brócoli okra	Gravedad
	Chixolop	Chixolop	28	10	Embalse piedra blanca	Maíz frijol maní sorgo	Tomate, pepino chile	Bombeo goteo
	San Jerónimo	San Jerónimo	100	100	Río San Jerónimo	Hortalizas granos básicos ornamentales	Hortaliza y granos básicos	Gravedad superficial
	Rabinal	Chipacapox	270	49	Río san Luis	Cítricos, café caña de azúcar	Hortaliza	Gravedad superficial
	Rabinal	Pachalum	30	10	Quebrada seca	Maíz ayote	Hortaliza	Bombeo
	Rabinal	Sajcap	15	7	Río sajcap	Tomate maíz cítricos, frijol	Tomate, maíz, cítricos	Gravedad superficial
	Cubulco	Chitocoy	87	28	Quebrada Chuaca	Maíz frijol ayote	Hortaliza	Gravedad superficial
	Cubulco	La Estancia	60	14	Río Chivalam	Maíz frijol	Hortaliza	Gravedad superficial
	Cubulco	El naranjo	83	28	Río paluch	Maíz, frijol sorgo	Hortaliza	Bombeo
	Cubulco	Sutum	60	14	Río Canchel	Maíz frijol	Hortaliza	Bombeo
			941	383				

Departamento	Lugar	Proyecto	No. Usuarios	Area de riego	Fuente de agua	Cultivo actual	Cultivo propuesto	Sistema de riego
Peten								
	Poptúm	Aldea la compuerta	15	1	Nacimiento	Cultivos básicos	Hortaliza	Bombeo goteo
	Poptúm	Aldea El Limón	15	1	Nacimiento	Cultivos básicos	Hortaliza	Bombeo goteo
	Poptúm	Poptúm adecopichan	15	1	Nacimiento	Cultivos básicos	Hortaliza	Bombeo goteo
	Melchor de Mencos	Melchor de Mencos	15	1	Nacimiento	Cultivos básicos	Hortaliza	Bombeo goteo
	San Luis	San Luis	15	1	Nacimiento	Cultivos básicos	Hortaliza	Bombeo goteo
	Dolores	Dolores	15	1	Nacimiento	Cultivos básicos	Hortaliza	Bombeo goteo
	Poptúm	Icavis	15	1	Nacimiento	Cultivos básicos	Hortaliza	Bombeo goteo
	Poptúm	Santa Marta	15	1	Nacimiento	Cultivos básicos	Hortaliza	Bombeo goteo
			120	8				
Chimaltenango								
	El Sitio, Patzún	Agric. El Sitio	44	10	Pozo mecánico	Cultivo basico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Pacorral Tecpán	Aso. Des. Integral El Esfuerzo	40	10	“	Cultivo básico Hortaliza	Hortaliza	Bombeo
	El Tesoro Tecpán	As. Hombres de valor	40	10	Río	Cultivo básico	Hortaliza	Gravedad
	Aldea Las Camelias Patzún	Flor de las camelias	40	10	“	Cultivo básico Hortaliza	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Panabajal Comalapa	Flor de Durazno	40	10	“	Hortaliza cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Chirijuyú Tecpan	Servicios varios Paraxaj	40	10	“	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Adea Chinimajuyu Tecpán	Coop. Tecún Uman	245	10	Río	Cultivo básico	Hortaliza	Bombo
	Aldea Xinimaquin Comalapa	As. Xenimajuyú	40	20	Pozo mecánico	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Checoil Santa Apolonia	Xenimaquín	40	20	“	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Las Mercedes Tecpán	Xecoil	9	15	“	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Joya Grande Patzún	Las Mercedes	104	10	“	Cultivos básico	Hortaliza	Bombeo

				115				
--	--	--	--	-----	--	--	--	--

“

Continuación Chimaltenango

Chimaltenango	Lugar	Proyecto	No. de usuarios	Area de riego	Fuente de agua	Cultivos actuales	Cultivos propuestos	Sistema de riego
	Aldea El Tablón Tecpán	Nueva Bendición	32	10	Pozo mecánico	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Rincón Chiquito Zaragoza	El Tablón	32	14	“	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Paya Comalapa	Grupo PAYÁ	9	15	Río	Cultivo básico	Hortaliza	Gravedad
	Aldea los Pinos Patzún	Agricultores Nueva Alternativa	31	15	Pozo mecánico	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Paquip Tecpán	Asociación ADINEP	20	15	“	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Chunimachicaj	La esperanza Chunimachicaj	33	15	“	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Chimazat Santa Cruz Balanyá	Chimazat	28	15	“	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Tonajuyú Chimaltgo.	Asociación ASODIAT	13	20	Río	Cultivo básico	Hortaliza	Gravedad
	Pachay las Lomas San Martín Jilotepeque	Asociación ASODEPA	22	20	Río	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
	Aldea Xeatzan Alto Patzún	Empresa Campesina Zeatzán Alto	107	20	Pozo mecánico	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo
			1009	269				

Quetzaltenango	Lugar	Proyecto	No. Usuarios	Area a regar	Fuente de agua	Cultivos actuales	Cultivos propuestos	Sistema de riego
	Aldea Ranchería Cabrican	Ranchería	13	1	Superficial	Hortalizas	Hortalizas	Gravedad aspersión
	Ciénaga Chiquita Cabrican	Cienaga Chiquita 1	23	10	Superficial	Hortalizas	Hortalizas	Gravedad aspersión
	Llanos del Pinal	Llanos del pinal	80	13	Subterránea	Hortalizas	Hortalizas	Gravedad aspersión
	Cantón Xepache Quezltgo.	Xepache	100	22	Subterránea	Hortalizas	Hortalizas	Bombeo aspersión
	San Martín Sacatepequez	San José Mas allá	10	2	Superficial	Hortalizas	Hortalizas	Gravedad aspersión
	Quetzaltenango	Cooperativa Xelajú	25	20	Subterránea	Hortalizas	Hortaliza	Bombeo aspersión
	Cienaga Chiquita Cabrican	Ciénaga Chiquita II	10	2	Superficial	Hortalizas	hortalizas	Gravedad aspersión
			261	70				
Jalapa	Lugar	Proyecto						
	Aldea Araizapo	Araizapo	10	10	Nacimiento	Cultivo básicos	Hortaliza	Bombeo Goteo
	Caserío Gracias a Dios	Gracias a Dios	3	10	Nacimiento	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Aldea Carrizalito	Carrizalito	20	10	Pozo somero	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Aldea Limoncito	Limoncito	20	10	Nacimiento	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Aldea la Montaña	La Montaña	20	10	Nacimiento	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Aldea las Cruces	Las cruces	20	10	Pozo somero	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Aldea Buena Vista	Buena Vista	20	10	Pozo somero	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Aldea San Miguel	San Miguel	20	10	Pozo somero	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Aldea las guacamayas	Guacamayas	20	10	Pozo somero	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Los Lopez	Los Lopez	20	10	Pozo somero	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Aldea Miramundo	Miramundo	20	10	Pozo somero	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	San carlos Alzatate	Alzatate	20	10	Pozo somero	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Los Hernández	Los hernandez	20	10	Pozo somero	Cultivo básico	hortaliza	Bombeo goteo
			220	103				

DEPARTAMENTO	lugar	Proyecto	No. de usuarios	Area a regar	Fuente de agua	Cultivo actual	Cultivo a sembrarse	Sistema de riego
Zacapa								
	Cabañas	San Jorge	20	20	Canal	Chile	Chile, tomate Sandía	Gravedad superficial
	Lámpara	Jampu	110	200	Río grande	Chile tomate	Papaya, hortalizas	Gravedad superficial
	Jicaro	Paso de los jalapa	20	52	Canal	Chile tomate	Hortalizas	Gravedad superficial
	La Unión	La Unión	30	52	río	Maíz, frijol tomate	Hortalizas	Bombeo superficial
	Jicaro	Jícara	30	31	Canal	Tabaco, maíz, tomate	Hortalizas, sandía, melón	Bombeo superficial
	San Diego	San Diego	79	20	canal	Chile, maíz	Tomate chile, sandía	Gravedad
			289	375				
Alta Verapáz								
	Santa Cruz	Pambach	10	5	Nacimiento	Maíz, frijol Legumbres	Hortalizas	Bombeo
	Tactic	Chacal	5	3	Nacimiento	Tomate, ejote cilantro		Bombeo
	Tactic	San Juan de la Asunción	5	4	Nacimiento	Tomate repollo legumbres	Hortalizas	Gravedad
			20	12				
Chiquimula								
	Pinalito	Pinalito	37	7	Superficial	Maíz, frijol	Cebolla, chile	Superficial
	Los Vados	Los Vados	19	2	Nacimiento	Maíz frijol	Cebolla y chile	Aspersión
	San Juan Ermita	Minas Abajo	35	7	Embalse	Maíz frijol	Cebolla y chile	Goteo
	Pelillo Negro, Jocotán	Jocotan	15	2	Nacimiento	Maíz, frijol	Cebolla. Chile tomate	Aspersión
	Suchiue centro Jocotán	Suchiquer	25	1	Nacimiento	Maíz, frijol hortaliza	hortaliza	Aspersión
	Loma de Paja Camotán	Loma de Paja	23	16	Nacimiento	Maíz, frijol	Hortaliza frutales	Aspersión
	Valle Nuevo San Jacinto	Valle Nuevo	60	4	Embalse			Aspersión
	La Mina San Juan Ermita	La Mina	106	21	Embalse	Maíz, frijol	hortaliza	Bombeo aspersión

	Veguitas San Juan Ermita	Veguitas	70	36	Pozo	Maíz, frijol	hortaliza	Bombeo aspersión
				98				

Continuación Chiquimula

	Tierra blanca Jocotan	Tierra blanca	70	13	Superficial	Maíz frijol	Cultivo a Sembrar	Aspersión
	Matasano Jocotán	Matasano	90	21	Superficial	Maíz, frijol	Hortaliza Frutales	Aspersión
	Tablón Sulay Esquipulas	Sulay	20	23	Río	Maíz, frijol	Hortaliza	Goteo
			570	153				
El Progreso								
	Piedra Parada Moyuta	Piedra Parada	80	56	Río Motagua	Ninguno	Limón	Goteo
	La Piragua San Agustín	La Piragua	70	77	Río Hato	Hortaliza	Hortaliza	Aspersión
	El Júcaro	El Tintero	35	50	Río las ovejas	Hortaliza	Limón	Microaspersión
	Aristondo Morazán	Aristondo	30	40	Río Morazán	Hortaliza	Limón	Microaspersión
	Cordero Morazán	Cordero	10	10	Quebrada Agua blanca	Hortaliza	Hortaliza	Gravedad
Jutiapa			225	233				
	Parcelamiento Montufar, Moyuta	Presa	30	280	Río Paz	Frutales	Sandía Cebolla	Gravedad
	San Vicente Agua blanca	San Vicente	28	26	Subterránea	Hortaliza	Hortaliza	Bombeo goteo
	San Patricio Agua Blanca	San Patricio	25	25	Subterránea	Tomate chile	Hortaliza	Goteo
	Tres Ceibas Agua Blanca	Tres Ceibas	26	17	Subterránea	Chile Maíz dulce	Hortaliza	Goteo
	Agua Blanca	Guayabitas	34	23	Subterránea	Cultivos Básicos	Hortaliza	Bombeo goteo
	Atescatempa	Pozo Frontera	13	76	Pozo mecánico	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Atescatempa	Pozo el rebalse	31	36	Pozo mecánico	Cultivo básico	Hortaliza	Bombeo goteo
	Atescatempa	Pozo Orellana	13	33	Pozo mecánico	Tomate Chile	Hortaliza	Bombeo goteo
	Montña verde Moyuta	Montaña verde	22	106	Río paz	Maíz, frijol	Hortaliza	Gravedad superficial
	Laguna Retana El Progreso	Laguna Retana	64	44	Subirrigación	Cebolla sandía	Hortaliza	Gravedad
			286	656				
Santa Rosa								
	San Jose las Brisas Cuilapa	San José Las Brisas	5	2	Superficial	Maíz, frijol	Hortaliza	Gravedad superficial
	Las Cabezas Oratorio	El Guliguiste	6	8	Río	Maíz, frijol yuca	hortaliza	Gravedad superficial
			11	10				

Sacatepéquez	Lugar	Proyecto	No. de usuarios	Area a regar	Fuente de agua	Cultivo actual	Cultivo a sembrarse	
	Aldea Buena Vista Magdalena milpas altas	Buena Vista	50	35	Manantial	Hortalizas	Hortaliza	Bombeo aspersión
	Aldea Santa Marta Sumpango	El Charcón	30	10	Río	Hortalizas	Hortaliza	Bombeo aspersión
	Aldea San José Pacul, Santiago Sacatepéquez	San José	20	14	Río	Hortalizas	hortaliza	Bombeo aspersión
			100	59				
Escuintla								
	Comunidad San Vicente	San Vicente	50	35	rio	Maíz, frijol	frutales	Bombeo, gravedad aspersión
			50	35				
Suchitepéquez								
	Parcelamiento Japón, Sto. Domingo such.	Japón Nacional 1	40	44	Pozo somero	Granos básicos Ajonjolí	Hortaliza de clima cálido	Bombeo superficial y aspersión
	Parcelamiento Japón Nacional	Japón Nacional 2	20	28	Pozo somero	Maíz, ajonjolí	Hortaliza de clima cálido	Bombeo superficial y aspersión
	La Máquina Cuyotenanhgo	La máquina	70	105	Pozo somero	Maíz ajonjolí	Hortaliza de clima cálido	Bombeo superficial
	Aldea Valle de Candelaria, San Lorenzo Such.	Valle de Candelaria	30	36	Pozo somero	Maíz, ajonjolí Hortaliza	Hortaliza de clima cálido	Bombeo superficial
			160	213				
Retalhuleu	Lugar	Proyecto	No. de usuarios	Area a Regar	Fuente de agua	Cultivos actuales	Cultivos a sembrarse	Sistema de riego
	Comunidad Agrícola Nueva Cajolá Champerico	Nueva Cajolá	53	156	Pozos	Maíz y hortalizas	Hortaliza y frutales	Bombeo aspersión
	Aldea Santiago Agrícola, Champerico	Santiago Agrícola	36	100	Pozos	Maíz y hortalizas	Hortaliza y frutales	Bombeo aspersión
	Comunidad agrícola San Marcos Montelimar San Andrés Villa Seca	San Marcos Montelimar	23	64	Pozos	Maíz y hortaliza	Hortaliza y frutales	Bombeo gravedad
	La Blanquita Retalhuleu	La Blanquita	24	67	Pozos	Maíz, hortalizas	Hortaliza y frutales	Bombeo gravedad
	El Triunfo Champerico	El Triunfo	72	245	Pozos	Maíz y hortaliza	Hortaliza y frutales	Bombeo aspersión

	El Olvido San Andrés V. S.	El Olvido	38	106	Pozos	Maíz y hortaliza	Hortaliza y frutales	Bombeo aspersión
			246	738	Pozos			

Departamento								
Quiché	Lugar	Proyecto	No. de usuarios	Area de Riego	Fuente de agua	Cultivos actuales	Cultivos a sembrarse	Sistema de riego
	Aldea Los Trigales Cunén	Trigales	250	86	Superficial	Hortalizas	Hortalizas	Gravedad aspersión
	Aldea El Pericón Cunén	El Pericon	70	15	Superficial	Maíz	Hortalizas	Gravedad aspersión
	Aldea rio Blanco Cunén	Río Blanco	24	7	Superficial	Maíz, frijol	Hortalizas	Gravedad aspersión
	Aldea Cacabal Chinique	Cacabal	63	24	Superficial	Maíz	Hortalizas	Bombeo aspersión
	Aldea Salinas Magdalena Sacapulas	Flor Magdalena	30	16	Superficial	Maíz frijol	Hortalizas	Gravedad aspersión
	Aldea Paraxtuc Sacapulas	Papur	27	7	Superficial	Maíz frijol	Hortalizas	Gravedad aspersión
			464	155				
Huehuetenango								
	Jacaltenango	Huntaj Mujuba	386	150	Río azul	Maíz, maní Rosa jamaica	Hortaliza Maní, rosa de jamaica	Gravedad aspersión
	Nenton Jacaltenango San Miguel Acatán	Ccop. De ahorro Nentón	655	142	Rio Catarina	Maíz maní rosa de jamaica	Hortaliza maní, rosa de jamaica	Gravedad aspersión
	Aldea Casaca San Ildefonso Ixtaguacán	Casaca	45	4	Nacimiento	Maíz frijol Rosa de jamaica	Hortaliza cítricos	Gravedad aspersión
	Aldea Piol, San Sebastián	El Manantial	74	48	Nacimiento	Brócoli, papa, repollo	Hortaliza	Gravedad aspersión
	Caserío Chepito Cuilco	Chepito	66	15	Río Sosi	Tomate maíz dulce Chile, ejote	Hortaliza	Gravedad aspersión
	Aldea la Estancia Aguacatan	La Estancia	98	27	Nacimiento río blanco	Tomate, maíz dulce	Ajo cebolla tomate	Gravedad aspersión
	Sector las Cruces Aldea La Estancia Aguacatán	Las Cruces	45	8	Nacimiento río blanco	Ajo, cebolla tomate	Hortaliza	Gravedad aspersión
	Aldea Vega de San Miguel, San Ildefonso Ixtahuacán	Vega de San Miguel	95	21	Río Cuilco	Tomate cebolla Repollo ejote	hortaliza	Gravedad aspersión
			1,464	415				

**COSTO DE CONSTRUCCIÓN
ANEXO 8**

SISTEMA DE RIEGO GRAVEDAD GOTEO

INVERSIÓN DENTRO DE LA PARCELA

TUBERÍA

Metros de manguera 16 mm, 50 mil con 20000 goteros
75 tubos PVC de 2"

Q 99,600.00

Q 9,375.00

TOTAL

Q108,975.00

ACCESORIOS

Tees

Cruz

Tapones

Conectores 16 mm

Conectores typhoon

Válvulas de paso

Cabezal de filtrado

Manómetro

Tanque fertilizante de 30 litros

Regulador de presión

Valvulas de aire

Válvulas Check Plassonç

Válvula oblicua para químicos

Filtro 2" Arkal

TOTAL ACCESORIOS

Q 9,307.20

Total inversión dentro de la parcela

Q 118,282.00

Tubería de conducción, accesorios y estructuras 3"

Q 25,000.00

Tubería de distribución de 2" con accesorios, estructura

Q 12,500.00

Q 155,782.00

SISTEMA DE RIEGO GRAVEDAD SUPERFICIAL

PRESA

Materiales locales.....	Q 3,650.00
Mano de obra no calificada.....	Q 4,200.00
Mano de obra calificada.....	Q 2,300.00
Sub total	<u>Q10,150.00</u>

DESARENADOR

10 quintales de cemento.....	Q 450.00
30 Jornales para zanjado.....	Q 1,560.00
Arena de río	
Piedra bola	
Acarreo material.....	Q 520.00
Sub-total	<u>Q 2,530.00</u>

60 Sifones 2".....	<u>Q 2,500.00</u>
TOTAL	<u>Q15,180.00</u>

SISTEMA DE RIEGO BOMBEO SUPERFICIAL

Inversión intra parcela.....	
48 tubos de 2" 125 p.s.i.	Q 6,000.00
20 válvulas de bronce.....	Q 8,300.00
Tees reductoras, tee de 3", tapones PVC.....	Q 2,500.00
Construcción pozo somero.....	Q 8,801.00
Bomba de gasolina 5 HP.....	<u>Q12,000.00</u>
TOTAL	<u>Q37,631.00</u>

COSTO DE CONSTRUCCIÓN POZO MECÁNICO

Transporte de material y equipo.....	Q 30,000.00
Perforación Pozo 50 metros.....	Q 51,168.00
Material y equipo.....	Q 42,000.00
Instalación materiales.....	<u>Q 12,000.00</u>
TOTAL	<u>Q135,168.00</u>

SISTEMA DE RIEGO BOMBEO-GOTEO

Inversión intra parcela.....	Q118,282.00
Tubería de distribución.....	Q 54,657.00
Bomba sumergible.....	Q 40,172.00
Pozo mecánico.....	<u>Q 13,640.00</u>
TOTAL	<u>Q226,751.0</u>

SISTEMA DE RIEGO GRAVEDAD ASPERSIÓN

Inversión intra parcela

Tubería

190 tubos de PVC DE 2 1/2"	Q 23,750.00
16 tubos PVC DE 3".....	Q 3,456.00
1 tee de 3".....	Q 145.00
112 reductores de 2" a 3/4".....	Q 1,842.00
7 cruces de 3".....	Q 1,312.00
16 reductores 3" a 2".....	Q 874.00
16 reductores bushing de 2" a 3/4".....	Q 495.00
16 codos de 90° de 3/4".....	Q 46.40
128 tapones machos con rosca de 3/4".....	Q 922.00
1 válvula de paso de 3".....	Q 658.00
16 aspersores de 5.4 g.p.m.....	Q 2,018.00
	<u>Q 35,518.00</u>

Conducción

Tubería de conducción de 4" de 200 metros de largo.....	Q 10,199.00
Tubería de distribución 3".....	Q 30,000.00
Accesorios	<u>Q 8,000.00</u>
TOTAL	<u>Q123,889.00</u>

SISTEMA DE RIEGO BOMBEO ASPERSIÓN

Costo intraparcela.....	Q 35,518.00
Tubería de distribución.....	Q30,000.00
Tubería de conducción	Q10,199.00
Bomba sumergible con tubería.....	Q40,172..00
Accesorios.....	Q 8,766.00
TOTAL	<u>Q124,575.00</u>

