

Anexo K
INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA

ANEXO K : INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA

K.1	Condición Actual.....	K - 1
	K.1.1 General.....	K - 1
	K.1.2 Condicion Actual del Sistema de Irrigacion.....	K - 5
	K.1.3 Condicion Actual del Sistema de Drenaje.....	K - 11
K.2	Concept de Desarrollo.....	K - 17
	K.2.1 Potenciaies de Desarrollo.....	K - 17
	K.2.2 Restricción.....	K - 17
	K.2.3 Resumen de los Potenciales y Restricciones.....	K - 19
K.3	Concept de Desarrollo.....	K - 19
K.4	Mejoramiento de la Infraestructura Agrícola.....	K - 20
	K.4.1 Proyecto de Irrigación.....	K - 20
	K.4.2 Proyecto de Mijoramiento de Drenaje.....	K - 25
K.5	Proyecto Integrado para el Mejoramiento de la Productividad Agropecuaria Entre Productores de Bajo Ingreso.....	K - 27
	K.5.1 Sub-proyecto: Diversification de Agricultura Mixta con Porcicultura en la Zona Productora de Granos.....	K - 27

Lista de Cuadros

Cuadro K.1.2.1	Inventario de Unidades de Riego de Pequena Escala.....	K - 32
Cuadro K.1.2.2	Area Proyectada y Area Irrigada en Pequenas Unidades de Riego.....	K - 37
Cuadro K.1.2.3	Area de Irrigacion por Tipo de Aprovechamiento.....	K - 40
Cuadro K.1.2.4	Inventario de Distritos de Riego de Gran Escala.....	K - 43
Cuadro K.1.3.1	Presipitacion Altura y Evaporation Mensual.....	K - 44
Cuadro K.1.3.2	Superfice de Uso de Suelo en Area de Drenaje Mal.....	K - 44
Cuadro K.1.3.3	Area de Uso de Suelo en Area de Poligonos y La Encrucijada.....	K - 44
Cuadro K.1.3.4	Condiciones de los Estuarios Principales.....	K - 45
Cuadro K.4.1.1	Area de Riego y Requisito de Agua para Derivacion.....	K - 46
Cuadro K.4.1.2	Plan de Mejoramiento para Derivacion.....	K - 47
Cuadro K.4.1.3	Area de Riego y Requisito de Agua para Estacion de Bombeo.....	K - 48
Cuadro K.4.1.4	Plan de Mejoramiento para Estacion de Bombeo.....	K - 49
Cuadro K.4.1.5	Area de Riego y Requisito para Pozos Profundos.....	K - 50
Cuadro K.4.1.6	Plan de Mejoramiento para Pozo Profundos.....	K - 51
Cuadro K.4.1.7	Seleccion del Kc en Inicio de Planicie.....	K - 52
Cuadro K.4.1.8	Seleccion del Kc en Planicie.....	K - 53
Cuadro K.4.1.9	Seleccion del Kc en Costa.....	K - 55

Cuadro K.4.1.10	Necesidad de Agua en Inicio de Planicie.....	K – 56
Cuadro K.4.1.11	Necesidad de Agua en Planicie.....	K -- 57
Cuadro K.4.1.12	Necesidad de Agua en Costa.....	K – 59
Cuadro K.5.1.1	Calculacion de Agua de Riego(Cultivo:Hawaiana).....	K – 60
Cuadro K.5.1.2	Calculacion de Bomba para Riego(Cultivo:Hawaiana).....	K – 60
Cuadro K.5.1.3	Calculacion de Agua de Riego(Cultivo:Pina).....	K -- 61
Cuadro K.5.1.4	Calculacion de Bomba para Riego(Cultivo:Pina).....	K – 61

Lista de Figuras

Fig. K.1.2.1	Area de Riego Existente.....	K – 62
Fig. K.1.3.1	Plano General Actual de Ríos y Drenes.....	K – 63
Fig. K.1.3.2	Figura Modelo de Llanura de Inundacion Hueyate.....	K – 64
Fig. K.1.3.3	Descarga/Nivel del Agua en la HUEYATE.....	K – 65
Fig. K.4.1.1	Proyecto de Mejoramiento Propuesto para la Instalacion de Riego en Agricultores de Pequena Escala.....	K – 66
Fig. K.4.2.1	Plano General de los Drenes de Plan Maestro.....	K -- 67
Fig. K.4.2.2	Seccion Tipica de los Drenes de Plan Maestro.....	K -- 68
Fig. K.5.1.1	Plano General de Sistema de Riego en Area Santa Cruz.....	K – 69

ANEXO K: INFRAESTRUCTURA HIDROAGRICOLA

K.1 CONDICIÓN ACTUAL

K.1.1 General

Dentro del área de estudio las actividades de riego y drenaje se desarrollan desde 1954, año en que fue activado el primer distrito de riego dentro del área de Suchiate. La SAGAR y la CNA tienen infraestructuras que abarcan mas de 140 unidades de riego que cubren 30,000 ha y un distrito de riego dentro del área de Suchiate-Cacahoatán con una superficie de 8,550 ha. Del total de áreas proyectadas en las unidades de riego de pequeña escala, el 29% no es irrigado. Este hecho se debe mas que nada a la baja rentabilidad de los cultivos tradicionales y a las precarias condiciones de infraestructura existente causada por la falta de mantenimiento que se origina en la desorganización de los agricultores y falta de asistencia técnica.

Actualmente existen diversos programas y proyectos que vienen siendo ejecutados principalmente por diversas instituciones estatales y federales con el fin de recuperar las instalaciones existentes y modernizar los sistemas de riego para incrementar la productividad y diversificación de los cultivos.

(I) La Comisión Nacional del Agua (CNA)

a) Función y Principales Proyectos Administrados

La Comisión Nacional del Agua (C.N.A.), fue creada por decreto Presidencial y forma parte de un organismo administrativo descentralizado de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). A la Comisión Nacional del Agua tiene por función el desarrollo de infraestructura hidráulica necesaria para la distribución adecuada de las aguas nacionales en sus diversos usos, las obras administradas por la CNA dentro del área de estudio son el Distrito de Riego 046 Cacahoatan-Suchiate y los distritos de Temporal Tecnificado pertenecientes al Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas.

En 1993, la Comisión Nacional del Agua, con la finalidad de continuar con el Desarrollo del Trópico Húmedo y operar la infraestructura básica construida y ampliar la frontera agrícola, se creó las U.C.T. (Unidades de Cooperación Tecnológica), para realizar el padrón de usuarios, diagnóstico e inventario de la infraestructura del Sub-proyecto Acapetahua, para transferir a los usuarios creándose la sociedad civil "Acapetahua Unida", esto por acuerdo presidencial del año 1984. Dentro de los objetivos principales actuales de la CNA es la de realizar el mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura a ser transferida.

b) Distrito de Riego de Suchiate

En el área de estudio existe solamente una Unidad de Riego o Distrito de Riego de gran escala, creado por la C.N.A. llamado Distrito de Riego No. 46 "Cacahoatán - Suchiate"; actualmente lleva en operación 47 años. Actualmente este distrito se encuentra en la etapa de transferencia hacia las Asociaciones Civiles.

c) Proyecto Hidráulico de la Costa de Chiapas

El objetivo principal del Plan Hidráulico es el de incrementar la producción agrícola y proporcionar empleo de tecnología en investigación agropecuaria así como en el mejoramiento e

incremento del nivel de bienestar social y rural de la zona teniendo como meta el propiciar el cambio del uso de suelos.

La superficie que comprende el Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas es aproximadamente de 360,000 ha delimitadas por la Carretera Federal No. 200 y la cota 5.0 msnm, esto al Norte y al Sur del estado; al este se encuentra bordeado por el Río Suchiate que forma parte de la frontera con la República de Guatemala y al oeste colinda con el Estado de Oaxaca.

En el año de 1978, la Dirección General de Grande Irrigación, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), hizo presencia en la Costa de Chiapas, con la Rehabilitación del Distrito de Riego No. 046 "Cacahoatán - Suchiate", que cuenta con una superficie de 8640 Ha, el cual fue concluido en el año 1985.

Con los estudios de Factibilidad de los primeros 4 (Cuatro) módulos, se dio inició en el año 1979 los trabajos del Sub-proyecto Acapetahua, con un programa piloto de 12,000.00 ha por el Programa de Desarrollo Integral del Trópico Húmedo (PRODERITH), con esto se da inicio la construcción de la 1ª etapa que contempla los Sub-proyectos de Tapachula, Huixtla, Acapetahua y Margaritas - Pijjiapan.

Sub-proyecto 04 Tapachula.- Este se localiza en la parte sur del estado de Chiapas, tomando como limite la micro-cuencas hidrológicas que se forman con los ríos Suchiate (limite de la República Mexicana con Guatemala) y el río Coatán; Localizándose cada uno de ellos al oriente y poniente respectivamente, al norte limita con la carretera federal No. 200 y al sur con el océano pacifico. Geopolíticamente esta área esta comprendida entre los municipios de Mazatán, Tapachula, Tuxtla Chico, Metapa de Domínguez, Frontera Hidalgo y Suchiate.

Sub-proyecto 05 de Huixtla. - Este Sub-proyecto toma como limites las micro-cuencas hidrológicas que forman el río Vado Ancho y el río Coatán al Oriente y Poniente respectivamente, teniendo como limites la zona de esteros y planicie de inundaciones. Geopolíticamente esta área esta comprendida entre los municipios de Villa Comaltitlán, Huixtla, Tuzantan, Huehuetán y Mazatán.

Sub-proyecto 06 de Acapetahua.- Este Sub-proyecto se localiza en la parte media de la costa de Chiapas, tomando como limite las micro-cuencas que forman el río Novillero y río Vado Ancho al oriente y poniente, respectivamente. Geopolíticamente abarca totalmente el municipio de Acapetahua y parcialmente los municipios de Mapastepec, Acacoyagua y Escuintla.

El Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas se subdivide en 6 (Seis) Sub-proyectos que constan de una superficie aproximada de 60,000.00 Hectáreas cada uno. Los periodos de inicio y terminación de construcción de los Sub-proyectos de la zona Soconusco se mencionan en la siguiente tabla.

No. de Distrito	Nombre del Distrito	Periodos		Situación actual	Avance
		Inicio	Terminación	Avance	%
017	Tapachula	1984	1995	Terminado	100
018	Huixtla	1980	1996	Terminado	100
06	Acapetahua	1979	1995	Terminado	100

La infraestructura construida en la zona Soconusco, dentro de los Sub-proyectos, consistió básicamente en la construcción de Drenes, Caminos y Bordos-Caminos, los drenes fueron construidos con el fin de tener mayor capacidad de drenaje en la zona, los caminos y Bordos - Caminos sirven para facilitar el tránsito rápido de productos y proteger los márgenes de ríos y

drenes construidos; estas obras fueron ejecutadas en un periodo de 16 años que comprendió del año 1979 al año de 1996.

No. de Sub-proyecto	Nombre del Sub-proyecto	Infraestructura Construida		
		Drenes Km.	Caminos Km.	Bordos - Caminos Km.
04	Tapachula	110.00	310.00	38.00
05	Huixtla	187.00	365.00	165.00
06	Acapetahua	208.00	325.00	230.00
Total		505.00	1000.00	433.00

d) Programas Desarrollados por la CNA

La CNA se encuentra ejecutando diversos programas con el objetivo de rehabilitar unidades de riego existentes a través de la rehabilitación de pozos, mantenimiento de canales de derivación y modernización de sistemas de riego a través de la electrificación de los equipamientos. El funcionamiento de dichos programas son detallados a continuación.

i. Programa de Uso Eficiente del Agua y de la Energía Eléctrica.

Este programa esta destinado a la rehabilitación de pozos y estaciones de bombeo en unidades de riego con problemas en el gasto de pozos profundos ocasionado por falta de mantenimiento o en otros casos fueron abandonados debido al alto costo de la energía. Además, este programa incluye el mantenimiento del sistema de riego y cableado de las instalaciones eléctricas. El programa funciona con la participación directa de los usuarios, así como del gobierno federal a través de la CNA., los costos de rehabilitación de pozos dentro del programa son cubiertos, el 50% del importe total lo cubren los propios usuarios y el otro 50% el gobierno federal a través del propio programa. Además de esto el programa contempla elevar los rendimientos de las cosechas y con esto elevar el nivel económico de los productores, para tal efecto se ha creado un fondo de inversión con la participación de los tres niveles de gobierno el Federal, el Estatal y el Municipal.

Dicho fondo funciona cuando el productor solicita una línea de crédito para la rehabilitación de pozos profundos a través de un banco de primer nivel, con la garantía del propio fondo y FEGA-FIRA/Banco de México.

Para el Distrito Tecnificado de Tapachula No. 017 se rehabilitaron firmaron 5 contratos. Para el año 1997, se autorizó la rehabilitación de 45.00 pozos profundos. Para el año 1998 se han rehabilitado 11.00 pozos beneficiando a 648 ha de cultivo y ha 136 familias. Para el Distrito Tecnificado de Huixtla No. 018 se han rehabilitado 8.00 pozos, beneficiando una superficie de 480.00 ha de cultivo y ha 90 familias.

ii. Programa Uso Pleno de la Infraestructura Hidroagrícola

Este programa como objetivo modernizar las instalaciones ya construidas, especialmente para el mejoramiento de canales y red de irrigación o hacerlas más eficientes, de tal manera a adecuarlos a la producción agrícola, con lo que se pretende mayor producción e incrementó del nivel de vida de los productores. Los cultivos que se pretende beneficiar son: Banano, Cacao, Maíz, Sorgo, Mango, Limón, Ajonjolí y Soya. El costo de construcción y rehabilitación de las obras es absorbido en un 50% por los usuarios y el otro 50% lo aporta el gobierno federal ha través del programa, quedando el monto de inversión abierto de acuerdo a la obra que se pretenda modernizar.

Para el Distrito Temporal Tecnificado No. 017 se programó en el año 1997 la modernización de 3 unidades de riego, las cuales son: Coatancito, Hidalgo y las Latas, localizándose estas en los municipios de Tapachula y Mazatán, beneficiando con esto a 4446.00 ha y ha 206.00 ejidatarios, así como 95.00 pequeños propietarios. Con esta obra se revestirán de concreto 50.00 Km. de canales entre canales principales y laterales, del total de revestimiento 20.00 Km. serán de canal principal y los otros 30 Km. serán de canal lateral.

iii. Programa Conservación del Suelo y del Agua.

En años anteriores este programa fue manejado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (I.M.T.A.), contratada directamente por la C.N.A., donde el objetivo principal de esta dependencia era la Conservación del Suelo y el Agua así como el manejo de Cuencas, para ello promovía entre los productores la Utilización de Prácticas Productivas Conservacionistas, en todo los Distritos Tecnificados, buscando siempre la rentabilidad de la relación Costo-Beneficio, creando también un hábito de proteger sus medios de producción en beneficio de la misma naturaleza. A solicitud de los propios usuarios a través de sus propias asociaciones solicitaron que se les asignara a ellos administrarse por cada una de las asociaciones civiles.

Esto se lleva a cabo mediante un mecanismo denominado Mano de Obra Campesina, optimizando con esto el recurso económico y como consecuencia incrementar la superficie y el número de usuarios, actualmente se llevan a cabo prácticas de conservación del suelo, estas practicas incluye lo siguiente: Drenes Parcelarios, Represas Filtrantes, Manejo Pecuario conservacionistas, Labranza Mínima y Reforestación en Ribera de Ríos. Este programa recomienda que dichas practicas conservacionistas llevadas a cabo en los diferentes Distritos Temporales Tecnificados se llevan a cabo en la parte alta de la zona del Soconusco, esto con el propósito de evitar la erosión de los terrenos, la cual provoca azolvamiento en las partes media y baja de la zona costera.

El Gobierno Federal a través de la C.N.A., proporciona un incentivo de mano de obra, a través de las asociaciones civiles, para la ejecución de los trabajos.

iv. Programa de Riego Suplementario

Este programa consiste en crear nuevas áreas de producción agrícola para riego, dotan todo el equipo y maquinaria para la ejecución y producción de las tierras agrícolas.

(2) SAGAR

a) Función

Hasta diciembre de 1994, la SARH, Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos fue la encargada de regular y supervisar las actividades agrícolas pasando luego a convertirse en SAGAR, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Actualmente SAGAR ocupa dentro del campo de irrigación la función de proveer "Asistencia Técnica y Provedora de Información". Esta dependencia administra toda la información referente a las obras de irrigación y cultivos desarrollados en las áreas productivas.

Sin embargo, SAGAR es considerada como una dependencia normativa y los requerimientos de mejoramiento de obras hidráulicas son remitidos a la CNA a través de propuestas anuales siendo que esta tiene funciones operativas.

b) Proyecto de Ferti-irrigación

El programa de Ferti-irrigación fue introducido en el área de estudio en 1997 con un presupuesto aprobado de \$2,636,000 para atender a 750 ha y a 50 unidades de riego. Sin embargo, luego de la implementación del programa los objetivos alcanzados son los siguientes.

Año	Monto Asignado	Area ha.	Unidades de Riego
Establecido para 1997	2,636,000	750	50
Cubierto en 1997	100% utilizado	957	18

En la tabla anterior se observa que lo establecido para 1997 fue modificado, donde el área de riego fue incrementada y las unidades de riego reducidas, esto se debió a la capacidad económica de los agricultores donde sólo 18 pudieron solventar los costos llegando a sobrepasar el área proyectada.

Con relación al tipo de unidad de riego asistido, la mayoría de ellos son pequeñas propiedades considerando que los ejidos manejan un presupuesto muy bajo que imposibilita solventar los gastos de este programa. Además, los ejidos no acostumbran a pagar por este tipo de servicios teniendo en cuenta que durante los últimos 10 años los servicios de riego fueron completamente gratis a través de varios programas federales.

Considerando la situación mencionada, SAGAR es planeando elaborar un sistema de pago que posibilite el acceso de los ejidos a los beneficios del programa, esta propuesta es como sigue: de la parte que le corresponda pagar a los ejidos, el 50% será cubierto por los municipios, el 40% por un Banco Local y el aporte del ejido será sólo del 10%.

K.1.2 Condición Actual del Sistema de Irrigación

(1) Área de Irrigación Actual

En la región del Soconusco el área de irrigación actual está compuestas por el Distrito de Riego 046 Cacahoatan -- Suchiate que cuenta con una infraestructura proyectada para regar 7,357 ha y 140 unidades riego que fueron proyectadas para regar 30,000 ha en usuarios de riego de pequeña escala.

El Distrito de Riego Cacahoatan-Suchiate es administrado por los usuarios a través de las Asociaciones Civiles creadas por la CNA con el objeto de transferir las obras de riego. Las unidades de riego de pequeña escala son aprovechadas por ejidatarios y pequeños propietarios y cuentan con sistemas de aprovechamiento superficiales en el caso de derivaciones y estaciones de bombeo, y aprovechamiento de aguas subterráneas para el caso de pozos profundos.

Los riegos a pequeña escala son realizados por Derivación/Gravedad, Estaciones de Bombeos y por Pozos Profundos, localizando en toda la zona 41 derivadoras, 46 estaciones de bombeo y pozos profundos distribuidos en 140 pequeñas unidades de riego.

Los beneficiarios de las unidades de riego están formados por 692 pequeños propietarios que riegan 12,917.45 ha y 1,687 ejidatarios que benefician a 11,389.55 ha. El área irrigada actual en la Región de Soconusco se muestra en el Cuadro K.1.2.1 y K.1.2.2.

1) Áreas de Irrigación a Gran Escala. Distrito de Riego 046 Distrito de Riego de Gran Escala

El Distrito de Riego de Suchiate 046 esta localizado en la región agrícola del Municipio de Suchiate que se alimenta del Río Suchiate a través de derivación directa. El distrito de riego en su primera etapa fue construido por el Programa de Desarrollo Rural Integral para el Trópico Húmedo PRODERITH en el año 1954, y el mantenimiento y reconstrucción de las obras fueron realizados por la CNA a partir de 1989, año de su creación.

Este Distrito de Riego tiene un área dominada de 8,550ha. y el área regable en promedio anual es de 7,356.57 ha. En el periodo de riego 1997-1998 fueron irrigadas 6,085 ha de las cuales 5,585 correspondieron a Suchiate y 500 ha al modulo Cacahoatán. El distrito de riego beneficia a 652 usuarios que abarcan una superficie de 8,916.85 ha representado el 32.23% para el área ejidal, 28.34% para la pequeña propiedad y el 39.43% para la colonia agrícola.

Los cultivos irrigados en el módulo Suchiate son principalmente plátano, cacao, mango, café, pasto, ajonjolí, papaya y maíz, mientras que el módulo de Cacahoatán desarrolla principalmente cultivos de cacao y café.

a) Fuentes de Abastecimiento

Las fuentes de abastecimiento de agua del Distrito de Riego No. 46, son el río Ixtal y Mixcun para la Unidad Cacahoatán y para la Unidad Suchiate es el río Suchiate que limita a la república Mexicana, con centro América. El abastecimiento del agua hacia las Unidades de Riego se realiza a través de canales derivadoras de corrientes las cuales conducen volúmenes anuales de agua utilizados alrededor de $19.60 \times 10^6 \text{ m}^3$ para la Unidad Cacahoatán y $146.70 \times 10^6 \text{ m}^3$ para la de Suchiate y gastos de 1.50 y 12 m^3/seg , respectivamente.

b) Red de Distribución.

La red distribución del Distritos de Riego No. 46, se lleva a cabo a través de canales principales, laterales y ramales, los cuales se encuentran en su totalidad revestidos con concreto, teniendo secciones tipo trapecial, que van desde 6m en la base mayor hasta 1.50m en la base menor, actualmente para la Unidad de Cacahoatán y Suchiate se tienen las siguientes longitudes de la red de distribución.

Unidad	Canales	Longitud en (Km.)
Cacahoatán	Principal	9.00
	Lateral	12.10
	Ramales	4.00
Total		25.10
Suchiate	Principal	20.17
	Lateral	66.22
	Ramales	18.39
Total		104.78

c) Estaciones de Bombeo

Dentro del Distrito de Riego de Suchiate, existe una estación de bombeo localizada en la Unidad Suchiate, esta se encuentra localizada sobre el canal principal a los 3.64 de la obra de toma, suministrando agua al canal lateral de nombre 3 + 640, esto se debe a que la diferencia de niveles que existe entre el canal lateral y el canal principal es de 1.60 mts., quedando más abajo el canal principal que el lateral, por lo que fue necesario la instalación de esta estación de

bombeo con capacidad instalada de 1.80 m³/seg., suministrando un gasto de 1.62 m³/seg; para regar aproximadamente 615 Ha, que cubre el canal lateral 3 + 640, quedando estas hectáreas dentro del distrito, representado el 7.80% del área de la Unidad Suchiate.

d) Hidrología

La hidrología existente dentro del Distrito de Riego No. 46 Cacahoatán - Suchiate, se describe en la siguiente tabla:

Tipo de Aprovechamiento	Capacidad Total (106 m3)	Capacidad Util (106 m3)	Volumen Anual Utilizado (106 m3)	Gasto Obra Toma (m3/s)	Superficie Regable (has)	Fuente
Derivación de Corrientes	Sin datos	Sin datos	19.6	1.50	500	Ixtal y Mixcum.
	1,679.20	146.7	146.7	12.00	6,856.47	Suchiate.

Fuente: Distrito de Riego No. 46 Cacahoatán - Suchiate (C.N.A.).

Teniendo un gasto neto de conducción de los canales principales alrededor de 1.00 m³/seg., para la Unidad Cacahoatán y 10.26 m³/seg., para la Unidad Suchiate, la diferencia del gasto entre la obra de toma y la capacidad de conducción se deriva a través de desfogues localizados en los canales principales, comunicando estos a los ríos donde se toma la fuente de abastecimiento.

e) Climatología.

La clasificación climatológica de Distrito de Riego No. 46, se tiene estipulada según el sistema de Thornthwaite en el siguiente cuadro:

Unidad	Indices			Concentración Térmica de Verano
	Humedad	Aridez	Plovia	
Cacahoatán	258.83	7.65	263.42	26.15
Suchiate	3.27	42.74	22.38	27.46

Fuente: Distrito de Riego No. 46 Cacahoatán - Suchiate (C.N.A.).

Los parámetros de los climas dentro del Distrito de Riego se muestran en el siguiente cuadro:

Parámetros	Cacahoatán	Suchiate
Categoría de Humedad.	Super húmedo.	Seco.
Régimen de Humedad.	Con pequeña o nula deficiencia de agua.	Con pequeña o nula demasía de agua.
Categoría de Temperatura.	Cálido.	Cálido.
Régimen de Temperatura.	Con baja concentración de calor en el verano.	Con baja concentración de calor en el verano.

Fuente: Distrito de Riego No. 46 (C.N.A.).

Contando con una estación climatológica para Cacahoatán y una para Suchiate, con los siguientes registros climatológicos con un periodo de observación de 20 años para la Unidad Cacahoatán y 10 años para la Unidad Suchiate.

Los registros de clima, precipitación y evaporación de la Unidad Cacahoatán se muestran en el siguiente cuadro:

Meses	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Evaporación (mm)	Días con	
				Heladas	Granizadas
Enero	24.0	14.9	-	0.0	0.0
Febrero	24.6	31.2	-	0.0	0.0
Marzo	25.3	118.9	-	0.0	0.0
Abril	25.8	262.1	-	0.0	0.0
Mayo	25.9	701.0	-	0.0	0.0
Junio	25.3	670.4	-	0.0	0.0
Julio	25.3	571.4	-	0.0	0.0
Agosto	25.3	597.3	-	0.0	1.0
Septiembre	25.1	755.5	-	0.0	0.0
Octubre	24.7	781.4	-	0.0	0.0
Noviembre	24.8	205.9	-	0.0	0.0
Diciembre	24.3	40.9	-	0.0	0.0
Total Anual		4750.90		0.0	1.0

Fuente: Distrito de Riego No. 46 (C.N.A.).

Los registros de clima, precipitación y evaporación de la Unidad Suchiate se muestran a continuación:

Meses	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Evaporación (mm)	Días con	
				Heladas	Granizadas
Enero	27.3	0.0	113.8	0.0	0.0
Febrero	27.4	5.3	120.4	0.0	0.0
Marzo	27.1	4.2	152.2	0.0	0.0
Abril	29.3	56.3	144.0	0.0	0.0
Mayo	29.4	114.7	137.0	0.0	0.0
Junio	28.4	225.1	115.5	0.0	0.0
Julio	28.7	191.6	121.5	0.0	0.0
Agosto	28.5	191.1	120.3	0.0	0.0
Septiembre	28.1	308.1	111.9	0.0	0.0
Octubre	28.5	138.1	114.7	0.0	0.0
Noviembre	28.6	27.4	107.4	0.0	0.0
Diciembre	28.2	13.5	108.5	0.0	0.0
Total Anual		1,275.40	1,467.20	0.0	0.0

Fuente: Distrito de Riego No. 46 (C.N.A.).

2) Áreas de Irrigación a Pequeña Escala

a) Generalidades

Dentro de la zona del el Soconusco, se encuentran áreas de riego a pequeña escala, con una superficie de riego planeada de 33,633 ha dentro del área de estudio, de las cuales se encuentran en operación un total de 23,762ha lo que representa un 71% del área planeada.

b) Fuentes de Abastecimiento

Las fuentes de abastecimiento de los riegos a pequeña escala se realizan de dos maneras, por fuentes superficiales y subterráneas, para el primer caso el riego se realiza por gravedad o estaciones de bombeo, localizadas en los márgenes de ríos o en los propios canales de riego por gravedad, para el segundo caso al agua utilizada es substraída de los mantos acuíferos a través de pozos profundos, teniendo para esto perforaciones de van desde los 15 a 100 de profundidad.

Dentro de la zona de estudio se encuentran localizadas 41 obras derivadoras, 28 estaciones de bombeo y 70 pozos profundos; todas se encuentran localizadas en 137 unidades de riego distribuyendo la superficie por tipo de captación de agua como se muestra en la siguiente tabla.

Unidad de riego	Obras de toma	Numero de Unidades	Superficie Irrigable (Ha)	
			Proyectada	Actual
Unidades a pequeña escala	Derivación	41	15,186	10,592
	Estaciones de Bombeo	28	3,565	3,194
	Pozos Profundos	70	14,882	9,976
	Total	139	33,633	23,762

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural.- (S.A.G.A.R.)

Teniendo la zona de Soconusco un 29% de superficie no irrigada, diferencia entre la superficie irrigable de proyecto y la que actualmente se encuentra irrigada, esto debido a las malas condiciones de operación de la infraestructura, originado por la falta de mantenimiento y conservación de las instalaciones, además de falta de apoyos económicos para la rehabilitación de los mismos.

c) Sistemas de Riego

Los sistemas de riego utilizados dentro del área de estudio, son por sistemas de gravedad, aspersión y microaspersión; para el primer sistema, el agua es derivada de los ríos a través de obras de tomas y conducida por medio de canales de riego por gravedad, contando este tipo de riego con canales principales, laterales y sublaterales; normalmente en este tipo de riego los canales se encuentran construidos en terrenos naturales, sin ningún tipo de revestimiento de concreto.

(2) Operación y Mantenimiento

1) Unidades de riego de gran escala.

a) Transferencia del Distrito de Riego No. 46 Cacahoatán - Suchiate.

Según la Ley de Aguas Nacionales, referente al Artículo 51 y 65 de esta ley, establecen que la operación y mantenimiento se dará por los propios usuarios de las unidades de riego; con este fin la C.N.A. ha transferido la infraestructura con que cuenta el Distrito de Riego No. 46 Cacahoatán - Suchiate a los usuarios de las dos unidades, llamada "Usuarios de agua Rosario Izapa y Anexos A.C." para la Unidad Cacahoatán y "Usuarios del Distrito de Riego del Suchiate A.C." para la Unidad Suchiate, con este fin las unidades a cargo de los propios usuarios se hacen responsables de la infraestructura existente en el Distrito, así como la administración de la misma.

b) Usuarios del Distrito de Riego No. 46 Cacahoatán - Suchiate.

El número de usuarios que componen las dos unidades del Distrito de Riego No. 46, es de 652 usuarios, contando con 608 usuarios la unidad Suchiate y la diferencia entre el total de usuarios y el número de usuarios de Suchiate le corresponde a la unidad Cacahoatán; al mismo tiempo el 75.16% de los usuarios son ejidatarios, el 12.42% de los usuarios pertenecen a la colonia agrícola y el resto a pequeños propietarios, quedando distribuida la tenencia de la tierra como se muestra en la siguiente tabla.

Tipo	Superficie (Ha)	Usuarios	Parcela Media (Ha)
Ejidal	2,873.70	490	5.86
Pequeña Propiedad	2,526.84	81	31.20
Colonia Agrícola	3,516.31	81	43.41
Total	8,916.85	652	13.86

Fuente: Distrito de Riego No. 46 "Cacahoatán - Suchiate" (C.N.A.).

c) Operación y mantenimiento de instalaciones.

La operación y mantenimiento del Distrito de Riego No. 46 "Cacahoatán - Suchiate", se realiza a través de las Asociaciones Civiles, creadas en cada unidad; contando cada una de las unidades de riego con cuotas de riego establecidas por cada ciclo agrícola, las cuales se destinan para la conservación de la infraestructura.

Actualmente la C.N.A. a transferido al mismo tiempo que la infraestructura un lote de maquinaria consistente en equipo pesado, el cual se describe en la siguiente tabla.

Equipo	No. De Unidades
Motocomformadora	1
Tractor Bulldozer	1
Draga	1
Camión Volteo 6 m3	1

Fuente: Comisión Nacional del Agua (C.N.A.)

Con este equipo se realiza la conservación y mantenimiento de la infraestructura con que cuenta la unidad Suchiate, a cargo de los propios usuarios y dentro de la unidad Cacahoatán el servicio se realiza ha través de cooperación de mano de obra de los propios usuarios.

d) Cuotas de riego.

Las cuotas de riego son establecidas en cada periodo agrícola, las cuales se destinan para la conservación y mantenimiento de las unidades de riego, teniendo actualmente para la unidad Cacahoatán el siguiente costo de riego \$60.00 por hectárea física de riego y de \$254.82 por hectárea física de riego para la unidad Suchiate, además de contar con otras fuentes de ingresos como el servicio público urbano a poblaciones en la unidad Cacahoatán, recaudando aproximadamente un promedio de \$30, 000.00 al mes.

2) Unidades de Riego de Pequeña Escala

a) Asociación de unidades de riego a pequeña escala.

A diferencia de las unidades de riego de gran escala, estas se encuentran organizadas dependiendo el numero de ejidatarios y pequeños propietarios que formen cada una de las unidades de riego, actualmente se tienen dentro de la zona de estudio un total de 146 unidades donde el 71 son ejidatarios y el resto pequeños propietarios, quedando compuesta de la siguiente manera:

No. de Unidades	Tipos de Agricultores	Superficie Actual Irrigada (ha)	No. de Agricultores Beneficiados
131 Unidades a pequeña escala	Pequeños propietarios. Ejidal	12,917.45	692
		10,844.55	1,687
		23,762.00	2,379

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR).

b) Operación y mantenimiento de instalaciones.

Las instalaciones de riego a pequeña escala se encuentran en su mayoría en malas condiciones, debido a la falta de mantenimiento y conservación de la infraestructura, presentando el mayor problema con el riego por gravedad y los pozos profundo. Por otra parte las los pozos profundos se encuentran en su mayoría en total abandono por parte de las ejidatarios y propietarios, esto debido a que los costos por el servicio resultan ser demasiado alto, originado por el costo de la energía eléctrica en algunos casos y en otros el equipo se encuentra demasiado obsoleto. Además los materiales de mantenimiento de las instalaciones representan costos superiores a los ingresos de los campesinos resultando incosteable el servicio, con todo esto se tiene que el riego por derivación únicamente riega el 70% de su área proyectada y el riego que se realiza por pozos profundos únicamente logra irrigar el 67% de su área proyectada, mostrando una mejoría en riego las unidades que cuentan con estaciones de bombeo, teniendo una eficiencia del 90% de su área proyectada.

c) Cuotas de riego.

Dentro de las unidades a pequeña escala, el mayor problema que se tiene es la organización, esto debido al bajo rendimiento económico que representa la agricultura, la cual origina el poco interés en los sistemas de riegos establecidos, debido a esto los ejidatarios y los pequeños propietarios dentro de las unidades de riego a pequeña escala, no logran establecer sistemas de cuotas permanentes para el mantenimiento de infraestructura con que cuentan, originando con esto que gran parte de la infraestructura se encuentre en malas condiciones de operación.

K.1.3 Condición Actual del Sistema de Drenaje

(1) El área objetivo del proyecto de drenaje

El área esta sujeta a fuertes lluvias concentradas causada por tifones, ciclones tropicales y frentes frío. Durante la época de lluvias, de Mayo a Noviembre, la superficie y el suelo se vuelven muy húmedos debido a que la precipitación mensual excede ampliamente a la evaporación (Cuadro K.1.3.1). Por lo tanto, algunas zonas dentro del área han estado sufriendo constantemente la creciente de los ríos y fueron dañados por las inundaciones acontecidas debido a la mala condición de drenaje. Los daños causados por las inundaciones se concentran en las corrientes aluviales formado por ríos donde la pendiente es suave y las elevaciones son menores a 30m. El área total es de 2,489.9 Km², y se extiende desde la Carretera No. 200 hasta la línea de la costa. El área de cada zona la cual será descrita en detalles posteriormente es demostrada en el siguiente cuadro.

Areas con Drenaje Deficiente (km²)

	Zona	Tapachula	Huixtla	Acapetahua	Margarita - Pijijapan	Sub-total	Suchiate	Total
Σ 1-4	Total de Cada Zona	532.47	1,319.90	828.45	95.49	2,776.31	73.56	2,849.87
1	Zona Instalada	277.91	323.91	181.56	19.67	803.11	73.56	876.67
2	Zona de Conservación Ambiental	0.06	569.36	272.43	54.98	896.83		896.83
	Zona de Protección	0.06	360.16	155.98	47.50	563.70		563.70
	<i>La Encrucijada</i>	0.00	209.20	116.45	7.48	333.13		333.13
3	Zona sin Infraestructura	251.40	413.00	368.66	18.29	1,051.35		1,051.35
4	Playa Arenosa	3.07	13.60	5.80	2.55	25.02		25.02

Obs: Excluyendo el Distrito de Riego No. 46

(2) Canal de Drenaje Existente

Los canales de drenaje que fueron instalados en el Area de Estudio pertenecen a los canales de drenaje del distrito de riego No. 46 de Suchiate construidos por SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en esa época, después la SARH fue dividida en SAGAR y CNA) desde 1978 a 1985. El canal principal de drenaje y el grupo de bordos fueron construidos por el "Proyecto Hidráulico de la Costa de Chiapas" ejecutado por la CNA desde 1979 a 1996.

El diseño del drenaje de descarga de los canales de drenaje está basado en una probabilidad de 5 años. Aunque los bordos fueron construidos en base a una probabilidad de 10 a 25 años debido a su importancia el curso de las aguas no será expandido

El área de la sección transversal del flujo de los canales es mantenida a través de los bordos.

Además, los productores mayores cuya escala de cultivo son relativamente grandes y aquellos que tienen instalaciones para riego construyen pequeños canales de drenaje para aumentar los efectos de drenaje en el campo.

El mapa de los canales principales es demostrado en la Figura K.1.3.1.

Extensión de los Canales de Drenaje en el Proyecto Hidráulico de la Costa de Chiapas

Area	Tipo de Drenaje	Area Beneficiada (ha)	Extensión del canal Principal de Drenaje	Densidad de los Canales de Drenaje (km/100ha)	Extensión de los Bordo-Caminos (km)
Tapachula	Canal Principal de Drenaje	68,401	110	0.161	38
Huixtla	Canal Principal de Drenaje	76,544	187	0.244	165
Acapetahua	Canal Principal de Drenaje	89,473	208	0.258	230
Margarita-Pijijapan	Canal Principal de Drenaje	67,975	92	0.135	20
Total	Canal Principal de Drenaje	293,393	597		453

Fuente: SIG elaborado por el Equipo de Estudio

Longitud de los Canales de Drenaje del Distrito de Riego No. 46

Tipos de Canales de Drenaje	Longitud (km)	Densidad de los Canales de Drenaje (km/100ha)
Canal de Drenaje Principal	23.14	0.314
Canal de Drenaje Secundario	61.65	0.838
Canal de Drenaje Terciario	18.70	0.254
Total	103.49	1.406
Canal de Drenaje en el Campo		41.10

(El área de las fincas objetivas para el desarrollo del proyecto de drenaje es de 7,356ha)

Fuente: Datos del SIG y la CNA-Tapachula

(3) La Situación Actual de Cada Zona

1) La zona de las instalaciones del distrito de riego No. 46 Suchiate

En el distrito de riego distrito de riego No. 46 de Suchiate, el sistema de riego y drenaje fue construido y terminado en 1954. Luego en 1978 la SARH comenzó los trabajos de rehabilitación de las obras que para esa fecha ya se encontraban bastante deterioradas, habiéndose completado en 1985. Desde esa fecha se encuentran operando la mayoría de las instalaciones.

El canal de drenaje consiste en un canal principal de drenaje y canales secundarios los cuales se conectan con el Río Cozalapa y el Río Suchiate respectivamente. Las condiciones de drenaje son buenas y tienen suficiente capacidad de drenaje para las avenidas máximas de las precipitaciones (con probabilidades estimados en cinco años).

Más aún, durante la inundación de Septiembre de 1998, a pesar de que las áreas alrededor de las obras de toma fueron dañadas por las inundaciones del Río Suchiate, los campos agrícolas dentro del área de Suchiate fueron protegidos de daños mayores registrados en otras áreas.

Los canales de drenaje dentro de las parcelas cultivables fueron excavados por cada agricultor en forma individual. Estos drenes parcelarios demuestran un gran efecto de drenaje al desaguar rápidamente los excesos de agua a los canales secundarios. Con relación a la densidad de los canales, los canales de drenaje están ubicados a 5m de distancia en los cultivos de plátano que ocupan la mayor parte del área, lo que resulta bastante denso, 440m/ha. Esto resulta aun más efectivo que muchos de los canales de drenaje que cuentan con irrigación por aspersión. El área corresponde a las tierras productivas cuyas elevaciones son de 5 a 20 m, y se extiende dentro de zonas con deficiente drenaje natural. Como resultado se tiene que el grupo de canales de drenaje funciona en forma extremadamente efectiva.

2) La zona Instalada (CNA Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas)

En el "Proyecto del Plan Hidráulico de la Costa de Chiapas, las obras principales consistente en un canal principal de 597 Km y en el grupo de 453 Km de caminos-bordos fueron instaladas en cuatro Sub-distritos; tres son el distrito de Tapachula, Huixtla y Acapetahua y una parte del distrito de Margarita - Pijijiapan. A través de esto, fueron mejoradas las condiciones de drenaje de 803km² ubicados dentro de un área de 2,776km². Debido a que las elevaciones de estas áreas se encuentran entre 30-20m y considerando que las áreas se encuentran localizadas en zonas relativamente altas con mucha pendiente, los efectos de la inundación pudieron ser obtenidos a través de la prevención de las inundaciones de canales de drenaje y ríos.

3) Las zonas de conservación ambiental y las zonas de Protección

Dentro del área de 2,775 Km² que se extiende mas cerca de la línea de la costa que de la Carretera No. 200, se extiende un área de 897 km² designada como zona de conservación ambiental de los cuales 333 km² corresponde al área conservada propiamente dicho y la zona de protección tiene 564 Km². Dentro de estas zonas los proyectos de desarrollo están prohibidos. El área por zona es demostrada en el Cuadro K.1.3.3.

Las zonas se encuentran formadas por manglares, pantanos y pasturas. El pantano que se encuentra conectado con la laguna llamada, HUEYANTE ocupa cerca del 22% o alrededor de 200Km² del área total. Aunque los dieciocho ríos fluyen dentro del pantano existen sólo dos cuencas que permanecen siempre abierto, los Ríos San José y San Juan. Muchos cursos de agua no alcanzan las cuencas y desaparecen en el pantano.

Por otra parte, los cursos de agua que alcanzan a dos ramificaciones de las cuencas en la laguna, y los flujos de las secciones transversales son insuficientes (Figura K.1.3.1, Cuadro K.1.3.4). Por lo tanto, el HUEYATE cumple la función de deposito, y el nivel del agua aumenta durante el período lluvioso de Junio a Noviembre. La fluctuación anual del nivel de agua oscila entre 1.10 y 2.30m alcanzando el nivel máximo en Septiembre cuando el cause de los ríos son maximizados (Figura K.1.3.3).

Debido a esta situación, existen pocas parcelas agrícolas en las zonas bajas que son cubiertas con agua con la creciente del nivel del HUEYATE. Por lo tanto, si el problema hidráulico es resuelto habrá posibilidad de expandir el uso de la tierra.

Además, las tierras cultivables (pasturas; 153 Km² y tierras de cultivos; 96 km²) se encuentran en las zonas altas dentro del área de protección la cual no esta influenciada por el nivel del agua del HUEYATE. Los cultivos agrícolas aún están restringidos debido al pobre drenaje registrado durante la época de lluvia causado por la poca capacidad de drenaje de la red de canales principales. Por lo tanto, los cultivos tales como pastos y la palma de aceite Africana son cultivadas en estas áreas.

El gobierno preocupado por la situación de drenaje deficiente en las zonas de conservación y protección elaboró el estudio básico* desarrollado en la zona por la SARH en 1978. De acuerdo a los resultados de este estudio, el poco drenaje en el HUEYATE es debido al asolvamiento de las cuencas que causados por la escasez del flujo de los ríos durante las épocas de estiaje. Además, el crecimiento de manglares en la laguna disminuye el área de la sección transversal del curso de agua cada año.

Sin embargo, también es cierto que el área se encuentra protegida por el gobierno como zona de conservación ambiental debido a que esta situación hidráulica presenta un ecosistema peculiar llamado "La Encrucijada". Por lo tanto resulta imposible implementar proyectos de desarrollo de gran escala y la situación hidráulica en la zona no fue mejorada.

***ESTUDIOS BASICOS Y DE ANTEPROYECTO DEL PROYECTO PILOTO ACATETAHUA, CHIS: SARH 1978**

4) Las zonas sin infraestructura (Zonas de drenaje pobre)

Esta zona esta ubicada en el lado oeste del Río Cahuacan. Esta zona corresponde a la partes mas alta que las zonas de protección y conservación ambiental siendo la elevación menor a 20 m. El área total de las zonas sin infraestructura hidráulica es 1,051 Km². El área por categoría de

tierra es presentado en el Cuadro K.1.3.2.

Tal como fue mencionado, la CNA construyó el grupo de los canales de drenaje y bordos-caminos desde 1978 a 1996 a través del "Proyecto Hidráulico de la Costa de Chiapas". Sin embargo este proyecto sólo cubre al grupo de los principales canales de drenaje y bordos de los ríos principales.

Los canales de drenaje secundario que conectan con los canales principales al igual que los drenes de las parcelas agrícolas no fueron construidos. Por lo tanto, las parcelas agrícolas aun siguen siendo dañadas por inundaciones en épocas de lluvia lo que causa el estancamiento o pérdida de la producción agrícola.

Además, tal como fue mencionado anteriormente, la laguna en el HUEYATE mantiene un efecto de reservorio debido al asolvamiento de las cuencas. Aunque el nivel del agua de las zonas aumentan durante la época de lluvias, estas oscilan entre EL 1.10 y 2.30m. Esta no es la causa directa de la inundación en la zona que se extiende dentro de la elevación de 5-20m.

El máximo nivel freático durante la época de lluvia es menor a 2m bajo el nivel del suelo, mientras el nivel en épocas de estiaje oscila entre 4-5m. La naturaleza del suelo bajo el nivel del suelo hasta los 2 m es principalmente franco arcilloso - franco arenoso. La conductividad hidráulica oscila entre 1.0×10^{-4} y 1.0×10^{-3} y el drenaje del suelo es bueno*

***ESTUDIOS BASICOS Y DE ANTEPROYECTO DEL PROYECTO PILOTO ACATETAHUA, CHIS: SARH 1978**

La causa del poco drenaje es la poca disponibilidad de drenes de desagüe en la zona. Por lo tanto la instalación de canales secundarios y canales de drenaje terminal pueden ser consideradas como una solución.

La instalación de canales de drenaje puede ser implementada para prevenir daños causados por las inundaciones durante los periodos de lluvia debido a que la zona no presenta impedimentos por conservación ambiental.

(4) Proyecto Hidráulico de la Costa de Chiapas

Como parte de los proyectos de mejoramiento de drenaje en México, la CNA implemento la rehabilitación de varios programas dentro de 24 áreas objetivas. Dentro de estos proyectos, cuatro áreas se encuentran incluidos en el Area de Estudio. El "Proyecto Hidráulico de la Costa de Chiapas" fue implementado dentro del área de estudio. El propósito del proyecto fue resolver el problema causado por las inundaciones y por la mala condición de la red de caminos para el desarrollo de la agricultura y la ganadería; y para asegurar los productos agrícolas en el área.

Con relación al área total del proyecto, la extensión de este a oeste es de 120 Km y esta delimitada por el Río Suchiate en la Frontera con Guatemala y los límites del estado de Chiapas y Oaxaca. El rango de norte ocupa aproximadamente 30 km y se extiende entre la Carretera No. 200 y la línea de la costa. El área del proyecto tiene aproximadamente 360,000 ha y las elevaciones van de 5m hasta los 30m aproximadamente. El área se encuentra dividida en 6 Sub-districtos (cerca de 60,000 ha/Sub-districto). Entre ellos los Sub-Districtos incluidos en el área de estudio son cuatro; Tapachula, Huixtla y Acapetahua y parte del distrito de Margarita-Pijijiapan.

Las principales obras instaladas en el "Proyecto Hidráulico de la Costa de Chiapas" están formadas por caminos, canales de drenaje, bordos-caminos y edificios como depósitos

Aunque estas obras fueron construidas y operadas por la CNA, la operación y administración de las instalaciones están siendo transferidas a las asociaciones de usuarios de agua constituidas por los productores beneficiados en base a la Ley Nacional de Aguas Promulgada en 1992.

El programa de transferencia esta siendo implementado paso a paso por cada asociación organizada por Sub-Distritos. La transferencia total esta planeada para ser realizada hasta el 2001. Por lo tanto, la CNA provee apoyo técnico a cada asociación de usuario de acuerdo al programa de transferencia.

Hasta ahora, además de la construcción de la infraestructura y el programa de transferencia, la CNA ha venido implementando diversos programas de forma a utilizar los potenciales regionales para el desarrollo de la agricultura y crianza de animales para satisfacer la demanda de los habitantes de la región. Los programas adicionales son los siguientes;

- Programa de Asistencia Técnica
- Programa de uso efectivo del agua y la energía eléctrica
- Programa de Uso pleno de la infraestructura agrícola
- Programa de Operación y administración de la infraestructura
- Programa de Conservación del suelo y del agua
- Programa de Riego Suplementario

La principal infraestructura que fue construida por la CNA y transferida a las asociaciones de usuarios dentro del área de estudio son enlistados en el cuadro inferior. Dentro de las infraestructuras se observan al grupo de los canales principales de riego como también fueron construidos bordos-caminos en los ríos principales.

Infraestructura	TAPACHULA		HUIXTLA		ACAPETAHUA		Margarita-Pijijapan*	
	Construido	Transferidos	Construido	Transferidos	Construido	Transferidos	Construido	Transferidos
Roads	310 km	171 km	365 km	228 km	325 km	92 km	135 km	
Drainage canal	110 km	46 km	187 km	111 km	203 km	79 km	92 (24) km	
Levee roads	38 km	26 km	165 km	76 km	230 km	131 km	20 km	
Crossing culvert and etc.	244 sites	91 sites	162 sites	162 sites	100 sites	100 sites	81 sites	

*Margarita-Pijijapan incluye areas fuera del área de estudio. Los números dentro del () representan las áreas dentro del Area de Estudio.

Fuente; CNA Tapachula

K.2 POTENCIALES Y RESTRICCIÓN DE DESARROLLO

K.2.1 Potenciales de Desarrollo

La región está dotada de alta precipitación que hacen posible la siembra de cultivos principales, exclusivamente bajo condición temporal. Sin embargo, es imprescindible el sistema de riego, si los agricultores desean elevar la productividad de sus cultivos. El sistema de riego se encuentra en el distrito de Suchiate que tiene un área total beneficiada de 8,000 ha aproximadamente; además, se extienden un total de 140 pequeñas unidades de riego que suman alrededor de 30,000 ha. La mayoría de los recursos de suelo y agua se ha aprovechado intensivamente y las zonas potenciales a las que podría dotarse el sistema de riego son pocas. Cabe señalar que de las unidades existentes de riego, hay una superficie de 10,000 ha en las que no se está regando actualmente y es posible suministrar agua para riego a estas unidades con la rehabilitación de sus instalaciones obsoletas, fortalecimiento de la asociación de usuarios, cambio de cultivos, búsqueda de nuevas fuentes de agua, etc.

(Potenciales)

Se llevan a cabo más actividades de riego que en 1970.

Las instalaciones de riego están mantenidas y operadas directamente por los beneficiarios, los cuales se encuentran bien organizados.

Existen más de 10,000 ha que son susceptibles al cultivo si se rehabilitan sus sistemas de riego

Existen esquemas crediticios y subsidios para la construcción de instalaciones de riego.

Se están llevando a cabo actividades de corrección en las zonas con drenes deficientes en la planicie costera.

La red de caminos principales está en buenas condiciones y bien mantenida.

Los proyectos de mejoramiento de la red de caminos rurales y sistema de drenaje, los cuales están a cargo de la CNA, no se están ejecutando adecuadamente dejando las tierras de labor en estado pantanoso durante la temporada de lluvia. Estas tierras, una vez concluidas las obras de drenaje, podrán mejorar su productividad agropecuaria.

Con miras a mejorar la operación y mantenimiento de los proyectos de riego y drenaje, el gobierno optó por transferir la responsabilidad de esta tarea de la CNA a los usuarios a nivel nacional, sujeto a la provisión de servicios de apoyo por parte de la entidad pública a los usuarios en aspectos tecnológicos y administrativos. El gobierno también ofrece apoyo tanto financiero como técnico en el equipamiento del sistema de riego (ferti-irrigación) bajo Alianza para el Campo.

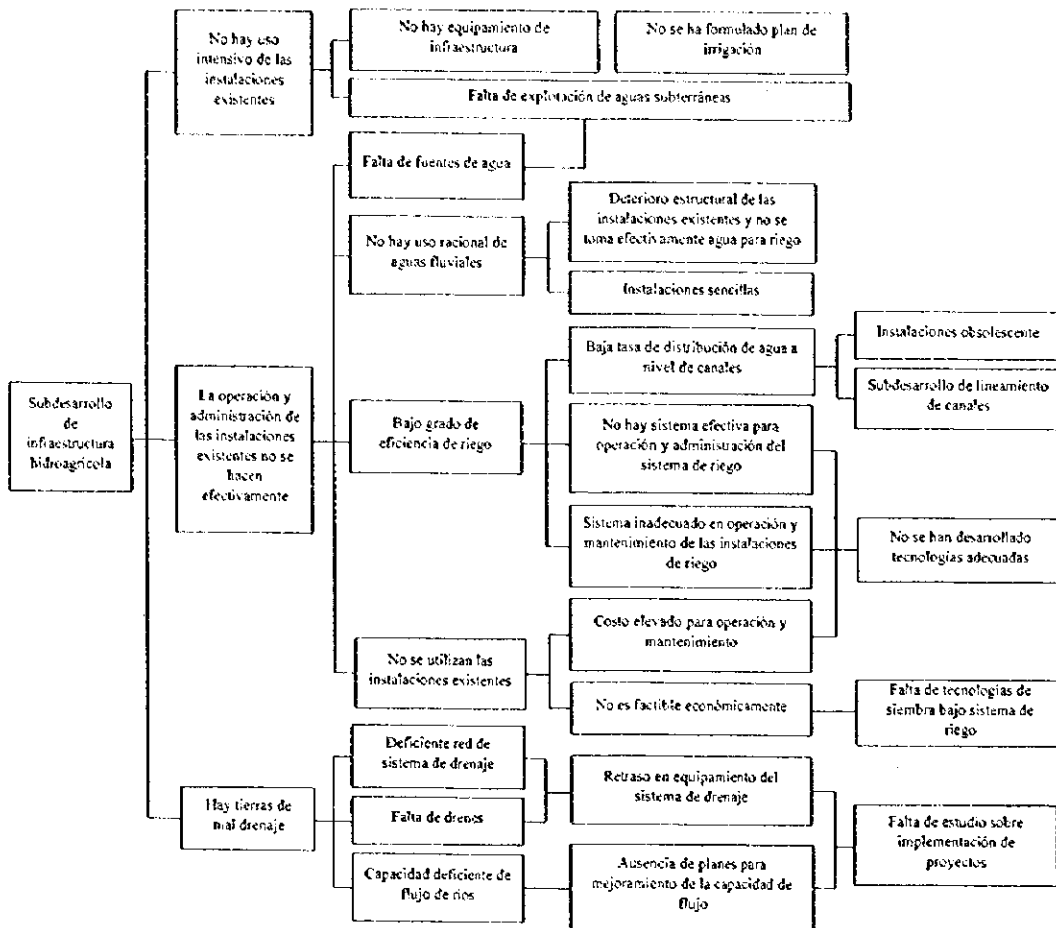
K.2.2 Restricción

(1) Rezago en el equipamiento de infraestructura hidroagrícola

Exceptuando el río Suchiate - la fuente de agua para el distrito de riego No. 46 en Suchiate -, existen muy pocos ríos que abastecen consistentemente el agua para riego durante el año. Por lo que la mayoría de las unidades de riego en la región se construyen en pequeña escala; y en donde no hay abastecimiento suficiente de agua fluvial se complementa con el agua subterránea, lo cual aumenta el costo de operación de las fincas que disponen de riego. Se estima que la cantidad de aguas subterráneas es suficiente para su uso agropecuario, pero es imprescindible contar con un inventario de los acuíferos existentes para evaluar más exactamente su disponibilidad para el sistema de riego. Por otra parte, en las pequeñas unidades de riego, no se utiliza el agua de manera racional debido al suministro deficiente del agua o a defectos en la operación y mantenimiento de las instalaciones por parte de las asociaciones de usuarios.

Los proyectos de mejoramiento de las tierras son implementados principalmente por parte de la

CNA, pero no se han puesto en marcha las obras para mejorar el sistema de drenaje satisfactoriamente, en especial en la planicie costera, en la cual hacen mucha falta estas obras de drenaje, impidiendo el uso intensivo de las tierras de la zona. En las partes más bajas de las cuencas de los ríos prevalece el estancamiento de flujo como consecuencia de la acumulación de sedimentos y, por ende, se empeora la capacidad de flujo de las corrientes; por falta de información e investigación relevante al sistema de drenaje en la cuenca de estos ríos, no se han diseñado medidas, ni implementado proyectos para su mejoramiento.



K.2.3 Resumen de los Potenciales y Restricciones

Los potenciales y las limitantes para el desarrollo se pueden resumir por cada área de la siguiente manera:

Infraestructura Agropecuaria	<ul style="list-style-type: none"> • Se llevan a cabo mas actividades de riego que en 1970 • Las instalaciones de riego están mantenidas y operadas directamente por los beneficiarios y se encuentran bien organizados. • Existen mas de 21,600 ha que son susceptibles de cultivo y riego. • Se están llevando a cabo actividades de corrección en las zonas con drenes deficientes de la planicie costera. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay pocos ríos utilizables como fuentes de agua para riego a lo largo del año. • Es caro el costo de operación de los sistemas de riego con aguas subterráneas. • Falta información sobre el desarrollo de riego con aguas subterráneas. • Hay un rezago de infraestructuras en la zona de drenes defectuosos
------------------------------	---	--

K.3 CONCEPT DE DESARROLLO

(1) Mejoramiento del Sistema de Riego

Esta región, debido a que cuenta con abundantes lluvias la mayoría de los principales cultivos solo son de temporal, pero en la época de estiaje, las precipitaciones son muy escasas, por lo que para obtener un aumento de la producción agrícola, requiere de un sistema de riego. Sin embargo, es problemático pensar en un riego a gran escala ya que las fuentes de agua son limitadas debido a factores topográficos y de precipitación. Dentro de la región, existen alrededor de 8,600 ha, 22% de la superficie irrigable que no son aprovechadas debido a falta de fuentes de agua, falta de equipamiento y en algunos casos de mantenimiento de los sistemas de riego, por lo que es necesario considerar el equipamiento de los sistemas de riego en los pequeños distritos de riego, con el fin de estabilizar la producción agrícola en época de estiaje.

Se tomarán como objetivo las unidades pequeñas existentes de riego para su aprovechamiento racional a través de la rehabilitación de derivadoras y el revestimiento de canales, y en distritos donde haya problemas de abastecimiento de aguas superficiales se harán pozos profundos y superficiales. Con esto se pretenden recuperar la 8,600ha que no producen en el estiaje, lo cual se traduciría en una elevación significativa de la producción agrícola de la región.

En la planicie costera, hay tierra con potencial agrícola que no se utiliza por falta de agua para riego y se considerara la perforación de pozos para utilizar las aguas subterráneas para riego. Para elaborar el plan de riego, se requerirá hacer una evaluación de factibilidad económica para determinar si se puede recuperar la inversión y será necesario sembrar cultivos que tengan alto margen de utilidad.

(2) Mejoramiento del Sistema de Drenaje

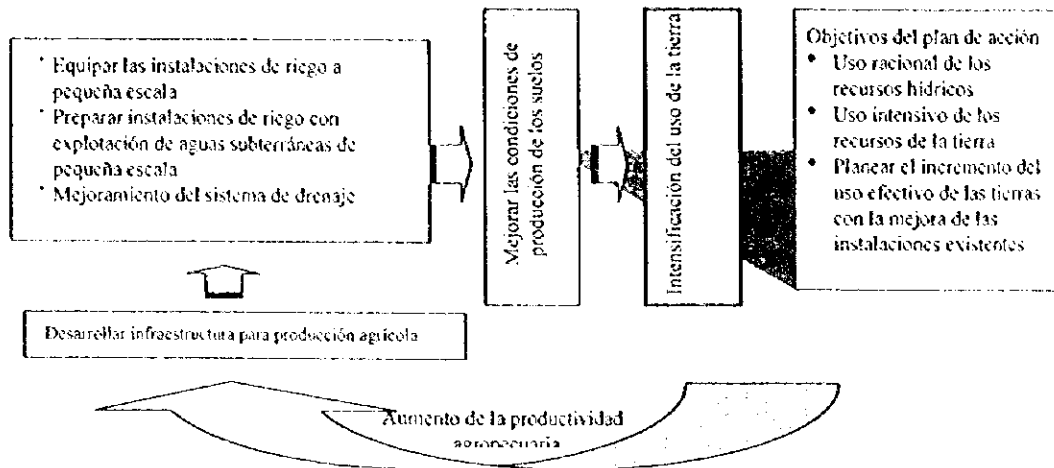
En la región, actualmente se están llevando a cabo obras de drenes desde la zona costera de Chiapas hasta la planicie baja dentro del Proyecto Hidráulico de la Costa de Chiapas de CNA. Como resultado de esto, los daños por inundaciones fueron aligerados y se hizo posible el cultivo de dos ciclos por año elevando la productividad de las tierras, sin embargo, todavía hacen falta drenes y existen zonas en donde las actividades agropecuarias están estancadas por inundaciones y daños por el agua. Para mejorar y elevar la productividad agrícola de esta zona será necesario llevar a cabo un plan de mejoramiento de drenes.

Como plan de mejoramiento se bajará el nivel de concentración de la red de drenes y se construirá una red de ramificaciones. Con esto se busca, además de mejorar los drenes en las

zonas con drenes defectuosos impulsar las actividades agrícolas con la construcción de redes de drenes en las tierras bajas.

Para poder elaborar el plan de drenes de esta región, será necesario hacer un estudio a largo plazo que incluya control de inundaciones río arriba, taponamiento y azolvamientos río abajo y en las desembocaduras de estos para mejorar la situación de los drenes defectuosos y a su vez, elaborar un plan contra inundaciones.

Implantación integral de las medidas



K.4 MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA AGRÍCOLA

K.4.1 Proyecto de Irrigación

(1) Objetivo del Proyecto

El área de estudio tiene una precipitación anual abundante la cual se concentra durante los periodos de lluvia presentando escasez durante la época de sequía. Por lo tanto, el riego es necesario durante las épocas de estiaje. Existen cerca de 10,000 ha de fincas irrigables no utilizadas en unidades de riego de pequeña escala debido al mal mantenimiento o deterioro de las instalaciones de riego. Por lo tanto, se planea mejorar o construir instalaciones de riego para su uso eficiente en las fincas a través del incremento el área de riego actual en las unidades de riego de pequeña escala. Esta será desarrollada a través de norias para su uso efectivo en la zona costa y serán construidos pequeños reservorios en áreas adecuadas.

(2) Contenido del Proyecto

1) Proyecto de Mejoramiento de Fincas de Pequeña Escala

Las instalaciones objetivas del proyecto son las 49 unidades de riego que no son utilizados en forma efectiva y que encuentran dentro de las 139 unidades de riego. Se planea mejorar o construir obras de derivación, plantas de bombeo y pozos profundos. Las áreas proyectadas por tipo de irrigación son demostradas en la siguiente tabla y la ubicación del área del proyecto es demostrada en la Fig. K.4.1.1.

Tipo de Riego	Numero de Unidades de Riego	Areas de Riego (ha)	
		Proyectada	Actual
Derivaciones	20	10,181	6,101
Estaciones de Bombeo	6	957	586
Pozos Profundo	23	6,926	2,023
Total	49	18,064	8,710

a. Mejoramiento del Sistema de Irrigación a través de canales de Derivación

Existen 20 unidades de riego con canales de derivación que no utilizan la capacidad total de sus instalaciones de riego debido principalmente al uso deficiente del agua causados por los canales obsoletos, la falta de terminación de las instalaciones de riego y por los daños causados por las inundaciones de 1998. El objetivo es de mejorar las instalaciones de riego de esta área para lograr una utilización efectiva de la capacidad instalada. Las obras de derivación serán instaladas en puntos donde el agua pueda ser aprovechada directamente a través de compuertas y las estructuras serán construidas simplemente con piedras de los ríos. Los canales existentes son sin revestir que ocasionan grandes pérdidas por infiltración y muchos canales están dañados en sus secciones y algunos se encuentran destruidos razón por la cual el revestimiento de los canales debe ser realizado. El riego por surco será seleccionado debido a su conveniencia económica. Las 20 áreas seleccionadas dentro un área proyectada de 10,181 ha (actualmente 6,101 ha) tendrán como mejoramiento principal la construcción/rehabilitación de canales de derivación en 7 áreas, construcción de 22.1 km y revestimiento de 32.9 km de canal principal, construcción de 87.7 y revestimiento de 110.9 km de canales laterales.

b. Mejoramiento de Sistemas de Riego a través de Estaciones de Bombeo

La eficiencia de riego se esta reduciendo debido a daños de los motores de las bombas instaladas en los ríos y canales, y debido a la falta de mejoramiento de los canales. Por lo tanto, existen 6 unidades de riego donde el área irrigada es muy pequeña al comparar con el área proyectada. A través del mejoramiento de las estaciones de bombeo, será posible tomar el agua necesaria que permita la utilización total del área irrigable proyectada. El mejoramiento principal se realizará a través de la renovación de 8 juego de bombas, la construcción de 2.2 km de canal y el revestimiento de 4.5 km de canales de riego para un área de 957 ha (actualmente 586 ha).

c. Mejoramiento del Sistema de Riego por Pozos Profundo

El proyecto consistirá en la renovación y rehabilitación de pozos profundos/bombas y equipos de riego en 23 unidades de riego las cuales no están realizando una utilización total de la capacidad instalada debido a la obsolescencia de sus equipos y baja capacidad de descarga de las bombas y los pozos. Los pozos profundos que no tengan posibilidad de ser reutilizados serán remplazados por otras nuevas unidades.

La profundidad de los pozos tienen gran variación de acuerdo a su ubicación, pero el promedio de profundidad es de 60 m. Se instalarán casetas de bombeo en pozos profundos con sistema de riego por aspersión y caños de aluminio móvil. El mejoramiento beneficiará a 23 unidades que regará un total de 6,926 ha (actualmente 2,023 ha), a través de los 123 pozos proyectados (se construirán 63 pozos nuevos) y 95 bombas (bombas nuevas/rehabilitadas).

2) Proyectos de Riego de Pequeña Escala en Areas de la Costa

El área de la costa tiene una concentración de terrenos planos, pero la potencialidad agrícola aún no ha sido totalmente utilizada debido a la falta de instalaciones de riego. La instalación de norias para pequeñas fincas desarrollarán y utilizarán eficientemente el área de riego limitado de la zona. Dentro de estas zonas fue seleccionada para el proyecto el área de Emiliano Zapata - Distrito de la Barra de San José (800 ha) debido a la concentración de tierras agrícolas y al deseo de producción de los habitantes.

Se instalarán 160 pozos nuevos de 15 m de profundidad, con perforaciones para bombeo de 125 m de diámetro que irrigarán sandías y melones a través de sistemas de microirrigación. Cada pozo irrigará 5 ha y la operación/mantenimiento será responsabilidad de los productores beneficiados.

3) Proyecto de Irrigación a través de Pequeños Reservorios

Para el abastecimiento de agua durante las épocas de estiaje, los reservorios de riego de pequeña escala serán realizados a través del almacenamiento del exceso de agua acumuladas durante la época de lluvia. Esto se obtendrá a través de la construcción de reservorios de pequeña escala ubicados en las zonas altas de los ríos. La selección de las áreas de riego alrededor de los puntos con posibilidad de construcción de los reservorios fueron hechas en los ríos Cosalapa, Huchuecho y Cacao.

Se planea que los reservorios tendrán las siguientes dimensiones:

Item	Unidad	Rio Cosalapa	Rio Huchuecho	Rio Cacao
Tipo de Presa		Tipo de Presa Homogenea		
Reservorio de Agua	ha	33	35	41
Altura de la presa	m	4	4	7
Ancho de la presa	m	180	120	90
Profundidad del Agua	m	3	3	6
Volumen de Almacenamiento	m ³	420,000	550,000	1,200,000
Area Irrigable	ha	60	15	10

El riego por aspersión será utilizado para el cultivo del plátano y de la palma africana. La operación y mantenimiento será realizado por los beneficiarios a través de la formación de una nueva cooperativa de usuarios del agua.

(3) Plan de Implementación

Para la planificación e implementación del proyecto, la asociación de usuarios de agua o productores individuales trabajarán como organismos ejecutores bajo el apoyo y la supervisión del gobierno de estado y a través del uso de firmas y contratistas locales del estado. El periodo de implementación será determinado por la escala y temas del proyecto debido a que es necesario proveer la administración y tecnología a cada asociación de productores de manera a producir cultivos rentables de acuerdo al nivel de inversión. El período depende de componente y tamaños de cada unidad, pero básicamente, cada unidad será completada en un año, necesitando de veinte años para la terminación del proyecto.

La SAG será la agencia ejecutora del proyecto del área de la costa, y para el proyecto de pequeños reservorios debiendo de proveer el diseño y el programa de implementación. Sin embargo, debido a la poca experiencia en proyectos de riego, deberá recibir la colaboración del Departamento de Desarrollo Agrícola del Distrito de Riego No. 8 Tapachula de la SAGAR.

(4) Demanda de Agua de Riego

1) Evapotranspiración de Referencia (ETo)

La Eto fue calculada, para cada región, a través del método de Penman-Monteith incluido dentro del Documento No. 46 de Riego y Drenaje y los resultados fueron lo siguiente:

ET_o al Inicio de la Región Planicie

Item	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Precipitación Media (mm/Mes)	13.2	13.4	33.3	106.5	361.0	530.6	483.6	539.2	606.2	412.9	125.4	24.2
Temperatura Media (°C)	26.6	27.2	28.1	28.8	28.5	27.7	27.6	27.5	27.2	27.3	27.2	26.7
Humedad (%)	73.0	69.0	70.0	73.0	78.0	82.0	80.0	82.0	81.0	82.0	79.0	76.0
Viento (km/día)	1.8	2.0	2.0	2.0	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.4	1.5
Insolación (h)	7.4	7.4	7.0	6.3	4.7	4.6	5.3	5.4	5.0	5.9	6.9	7.1
ETo (mm/day)	4.9	5.0	4.8	4.2	3.2	2.8	3.1	3.4	3.6	4.1	1.5	4.7
ETo (mm/mes)	151.9	145.0	148.8	126.0	99.2	84.0	96.1	105.4	108.0	127.1	135.0	145.7

ETo en la Región Planicie

Item	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Precipitación Media (mm/mes)	1.4	4.1	8.9	34.2	141.9	255.8	201.6	221.3	305.2	140.7	37.3	6.8
Temperatura Media (°C)	27.0	27.3	28.2	29.2	29.0	28.3	28.3	28.2	27.9	28.0	27.8	27.4
Humedad (%)	73.0	69.0	70.0	73.0	78.0	82.0	80.0	82.0	84.0	82.0	79.0	76.0
Viento (km/día)	1.8	2.0	2.0	2.0	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.4	1.5
Insolación (h)	7.4	7.4	7.0	6.3	4.7	4.6	5.3	5.4	5.0	5.9	6.9	7.1
ETo (mm/día)	4.9	5.1	4.8	4.3	3.3	2.9	3.1	3.4	3.6	4.2	4.6	4.7
ETo (mm/mes)	151.9	147.9	148.8	129.0	102.3	87.0	96.1	105.4	108.0	130.2	138.0	145.7

ETo en la Región Costa

Item	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Precipitación Media (mm/mes)	1.2	2.1	5.7	21.3	111.3	206.4	192.4	185.6	245.0	123.3	29.0	8.5
Temperatura Media (°C)	27.3	27.5	28.0	28.8	28.4	28.3	28.3	28.3	28.1	28.4	28.2	27.6
Humedad (%)	73.0	69.0	70.0	73.0	78.0	82.0	80.0	82.0	84.0	82.0	79.0	76.0
Viento (km/día)	1.8	2.0	2.0	2.0	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.4	1.5
Insolación (h)	7.4	7.4	7.0	6.3	4.7	4.6	5.3	5.4	5.0	5.9	6.9	7.1
ETo (mm/día)	4.9	5.1	4.8	4.2	3.2	2.9	3.1	3.4	3.6	4.2	4.6	4.8
ETo (mm/mes)	151.9	147.9	148.8	126.0	99.2	87.0	96.1	105.4	108.0	130.2	138.0	148.8

2) Coeficiente por Cultivo (k_c)

La k_c para cada cultivo fue establecido como sigue:

Coefficiente Kc seleccionado por Cultivo

Cultivo	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Banana	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Cacao	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Frijol	0.60							0.50	0.80	1.05	1.05	0.80
Mango	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
Maiz (Irrigado)	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
Maiz (No Irrigado)	0.60								0.50	0.80	1.05	1.05
Melón						0.50	0.90	0.90	0.70			
Palma Accitera	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pastizal	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
Sorgo (con riego)	1.00	1.00	0.80	0.45							0.50	0.80
Soja (no Irrigada)					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45		
Sesami	1.05	1.05	1.05	0.90	0.50						0.50	0.90
Tabaco	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95

El coeficiente k_c será establecido eligiendo el mayor en cada unidad de riego. Ellos son presentados en el Cuadro K.4.1.7 y K.4.1.8.

3) Requerimiento de Agua por Cultivo (ET cultivo)

El $ET_{cultivo}$ es calculado a través de la siguiente fórmula:

$$ET_{cultivo} = k_c \times ET_0$$

Cada $ET_{cultivo}$ para cada unidad de riego es presentado en los Cuadros K.4.1.9 y K.4.1.10.

4) Precipitación Efectiva (EFluvia)

La precipitación efectiva fue calculada a través de programa CROPWAT utilizando la lluvia efectiva. Esta basada en una fórmula empírica desarrollada por la FAO/AGLW para combinar efectos lluvias efectivas y pérdidas estimadas debido al escurrimiento y la percolación. Los resultados son los siguientes.

Precipitación Efectiva (mm/mes)

Región	Ene	Feb.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Inicio de Planicie	0.0	0.0	10.0	60.2	263.8	399.5	361.9	406.4	460.0	305.3	75.3	4.5
Planicie	0.0	0.0	0.0	10.5	88.5	179.6	136.3	152.0	219.2	87.6	12.4	0.0
Costa	0.0	0.0	0.0	2.8	64.0	140.1	128.9	123.5	171.0	73.6	7.4	0.0

5) Riego Efectivo (IR_{ef})

La irrigación efectiva puede ser obtenida a través de la siguiente fórmula:

$$IR_{ef} = E_i \times E_c \times E_a$$

Donde E_i : toma efectiva;
 E_c : conducción efectiva;
 E_a : eficiencia de aplicación;

El resultado es como sigue:

Eficiencia de Riego

Método	Toma (E_c)	Conducción (E_f)	Aplicación (E_a)	Total (IR_{ef})
Surcos (tierra)	0.9	0.7	0.7	0.44
Surcos (revestido)	0.9	0.9	0.7	0.57
Aspersión	0.9	0.9	0.8	0.65
Micro aspersión	0.9	0.9	0.85	0.69
Pivote Central	0.9	0.9	0.85	0.69

6) Demanda de Agua

El agua neta requerida (Q_{net}) por el cultivo es la diferencia existente entre el coeficiente de $E_{cultivo}$ (lo que el cultivo requiere) y la precipitación efectiva (aportada por la precipitación). El agua bruta requerida (Q_{bruta}) por el cultivo es el agua neta requerida (Q_{net}) considerando la eficiencia de irrigación arriba mencionada.

K.4.2 Proyecto de Mejoramiento de Drenaje

(1) Objetivos del Proyecto

El mejoramiento del drenaje del área actual constituye la formación de bordos en los ríos principales y el mejoramiento de los principales drenes realizados a través de los Trabajos de Administración del Agua del Área de la Costa. Estos trabajos lograron una reducción en los daños causados por las inundaciones lo que posibilita la obtención de dos cultivos anuales en algunas áreas lo que incrementa la producción agrícola. Sin embargo el hecho de no haber mejorado los drenes secundarios y drenes menores hace insuficiente el drenaje interno lo que ocasiona daños causados por las inundaciones en épocas de lluvia perjudicando directamente la producción. De esta manera el mejoramiento del drenaje eliminará los daños causados por inundación estimulando la germinación y la capacidad de renovación lo que potencializará el desarrollo del sector agrícola.

(2) Planificación Standard

El área actual tiene deficiencia de drenaje en la parte oeste del Río Cahoacan cuya altitud es menor a 20 m. La construcción del canal secundario será realizado en esta parte dentro de un área de 1.051 km², que excluye al área de protección ambiental. El canal planeado será conectado al canal principal existente sin ocasionar daños en la cuenca. La densidad de drenes se proyectará de acuerdo al Área de Riego No. 46 de Suchiate. Este estará compuesto por drenes secundarios a cuaternarios

La capacidad de drenaje del agua interna será mejorada a través de la instalación de canales laterales y diques de canales parcelarios. El plano estándar es como sigue;

- El diseño standard a seguir está basado en las *Reglas de Drenajes Para La Elaboración de Proyectos* el cual es considerado el como manual de diseño de la CNA para el *Proyecto Hidráulico de la Costa de Chiapas*.
- El concepto básico de los *ESTUDIOS BASICOS Y DE ANTEPROYECTO DEL PROYECTO PILOTO ACATETAHUA, CHIS (SARH 1978)* cual se basa en el plan de drenaje de Chiapas deberá ser respetado e implementado.
- Se debe considerar el uso efectivo de la función de los canales de la red de drenaje existente.

- Se deberá conectar al canal de drenaje principal para evitar transporte de agua.
- El standard de la instalación y la densidad de la red de los canales laterales de drenaje siguen el estándar del Distrito de Riego 46 de Suchiate considerada como zona desarrollada en drenaje.
- El planeamiento de canales de drenaje consiste en conectar los canales secundarios a los canales de drenaje principal y los canales terciarios y cuaternarios descargan dentro de los canales secundarios.
- El nivel de agua subterránea del área es de 2m bajo el nivel del suelo aun en el pico durante los días de lluvia.
- Durante la época de estiaje el nivel de agua llega a 4 o 5m de profundidad. Debido a esta característica, se asume que se necesitarán drenajes superficiales o drenajes de aguas subterráneas.
- El calculo del pico de drenaje de descarga para el cálculo de la línea transversal de los canales de drenaje se realizará por una fórmula racional.
- El diseño del drenaje esta estimado en base a 5 años
- De acuerdo al diseño del manual de la CNA, el tiempo de drenaje es como sigue;
 - Granos: 5-12 horas
 - Arboles Frutales, hojas vegetales: 4-6 horas
 - Pastos: 18 horas
 - Cultivos para forraje o ensilaje en graneros: 24-36 horas

Dentro del área considerando los árboles frutales cultivados actualmente, la intensidad de la precipitación tiene una concentración de 4 horas tomada para el diseño de la capacidad de la sección hidráulica.

- La profundidad de los canales de drenaje esta establecida dentro de 2.0m para evitar la fluctuación del nivel del agua subterránea después de la instalación de los canales de drenaje.
- Estructuras y curvas de nivel como estructuras auxiliares.
- La densidad de la instalación de los 4 canales de drenaje dentro del campo es de cerca de 50m/ha

(3) Contenido del Proyecto

La longitud será de 597 km para los principales canales existentes y se construirán otros 987km de canales secundarios, 2,103 km de canales terciarios y 4,319km de drenes cuaternarios totalizando 8,006 km.

El área actual tiene una deficiencia del área actual de drenaje en la parte oeste del Río Cahoacan. La construcción de los canales secundarios y canales menores serán realizados en esta zona dentro de un área de 1,051 km², que excluye al área de protección ambiental. Los drenes planeados serán conectados a los drenes existentes para evitar cambios en las cuencas. La densidad del canal se realizará en base a lo existente en al Distrito No. 46 de Suchiate. Estará compuesto de canales secundarios a cuaternarios. Los drenes existentes tienen 597 km y se construirán otros 987 km de drenes secundarios, 2,103 km de drenes terciarios y 4,319 km de drenes cuaternarios lo que totaliza 8.006 km. El contenido de la infraestructura se detalla a continuación.

(Unidad: km)

	Tapachula	Huxitla	Acapetahua	Margaritas-Pijijiapan	Total
Principales Canales (instalados)	110	187	208	92	597
Canales Secundarios	179	342	455	11	987
Canales Terciarios	403	826	837	37	2,103
Canales cuaternarios	731	1,891	1,606	91	4,319
Sub-total	1,313	3,059	2,898	139	7,409
Total	1,423	3,246	3,106	231	8,006

(4) Plan de Implementación

El proyecto actual ha sido implementado por los Trabajos de Administración del Agua en la Zona de la Costa, pero es deseable que sea continuado por la CNA. Esencialmente, los Trabajos será de responsabilidad de la CNA, siendo ejecutado por firmas y contratistas locales. Los costo de construcción serán cubiertos por los beneficiarios quienes serán responsable de los costos de mano de obra y la CNA cubrirá los costos de materiales y equipamiento.

K.5 PROYECTO INTEGRADO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD AGROPECUARIA ENTRE PRODUCTORES DE BAJO INGRESO

K.5.1 Sub-proyecto: Diversification Agricultura Mixta con Porcicultura en la Zona Productora de Granos

SITUACION ACTUAL DE LAS INSTALACIONES DE IRRGACION

Dentro de área existen sólo dos norias en dos ranchos. En el primer rancho se encuentra instalado un pozo construido hace 3 años e irriga un área experimental de 1.5 ha de piña, 0.5 ha de porotos y un área de 10 m² de tomate. La otra finca construyó un pozo en 1998 y solo riega una pequeña área experimental de 10m² de cultivo de tomate. Las Norias tienen 2 m de diámetro, 10 m de profundidad y un nivel de agua de 5 a 6 m en Marzo.

Algunos productores del área creen que el área tiene un gran potencial de disponibilidad de agua subterránea considerando la presencia de cursos de agua y norias en la zona. Desde 1990, los productores solicitaron a la CNA asistencia para instalas sistemas de riego utilizando agua subterránea los que aún no han sido satisfechos debido a razones financieras.

PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE IRRGACION

Se tiene planeado introducir instalaciones de irrigación para el cultivo de flores tropicales o piña que serán introducidos dentro del NUEVO PROGRAMA DE MULTIPLICACION.

a. Area de Irrigación Propuesta

Las áreas de irrigación para flores y piña son las siguientes:

Cultivo de flores Tropicales:	0.8ha/productor x 25 productores = 20 ha
Cultivo de Piña:	1.0ha/ productor x 25 productores = 25 ha

b. Fuente de Agua para Riego

i) Selección de fuente de Agua

Una evaluación económica simple fue realizada con relación a la fuente de agua disponible en el Area tales como agua subterránea, el Río Suchiate, el Río Cosalapa y un pequeño arroyo del Río Huchuecho. El agua subterránea aprovechada por norias fue seleccionada como la mejor fuente para el riego donde cada productor tendrá su propia noria. El resultado del estudio comparativo en el siguiente cuadro.

	Río Suchiate	Río Cosalapa	Río Huchuecho	Norias
Volumen de Agua Disponible	Suficiente	Suficiente	Insuficiente Durante Periodos de Estiaje	Suficiente dentro del Area Propuesta
Instalaciones de Agua	Estación de Bombeo Volumen de Toma Qmax=1.08m ³ /min	Estación de Bombeo Volumen de Toma Qmax=1.08m ³ /min	Reservorio Volumen de toma Qmax=1.08m ³ /min	Noria Qmax=0.78m ³ /min ×25 pozos
Canales de Conducción	Canal revestido L=4.0km	Canal Revestido L=4.5km	Canal Revestido L=2.5km	No requiere
Problemas Técnicos de Construcción	Son difíciles las obras de Protección de taludes, obras de derivación, etc.	Son difíciles las obras de Protección de taludes, obras de derivación, etc.	La construcción de presas de relleno son difíciles	Fácil de ser construido todos los trabajos
Ventajas y Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere aprobación para el uso de aguas internacionales. • Alto costo de operación debido al bombeo de agua. • Requiere una buena organización administrativa • Necesita de una gran área para las instalaciones de riego 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto costo de operación debido al bombeo de agua. • Requiere una buena organización administrativa • Necesita de una gran área para las instalaciones de riego 	<ul style="list-style-type: none"> • El reservorio ocupa grandes áreas cultivables • Requiere una buena organización administrativa • Necesita de una gran área para las instalaciones de riego 	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil mantenimiento de las norias • De fácil operación flexible de las bombas • No utiliza grandes áreas.
Costo de Const.	US\$357,000	US\$324,000	US\$780,000	US\$197,000
Evaluación (por orden)	4	2	3	1

ii) Agua disponible para las Norias

El área es aluvial entre los ríos Suchiate y Cosalapa. El suelo de la región esta formada por capas arenosas sobre una capa impermeable que facilita la acumulación de agua subterránea. El área tiene agua subterránea perpetua, donde existen ocurrencia de humedales permanentes y los pozos no se secan aún en las épocas de estiaje. Esta agua es utilizada por los habitantes. Ningún estudio de agua subterránea fue realizado en el área hasta la fecha, por lo tanto la estimación de la disponibilidad de agua fue hecha en base a los datos registrados en los pozos actuales. El área cuenta con pozos para agua doméstica, para riego y también se extrae agua con fines comerciales. Durante la época de estiaje, los pozos existentes registran una disponibilidad de agua de 0.02 a 0.04 m³/s. Por lo tanto fue adoptada para el proyecto una disponibilidad de 0.02 m³/s.

iii) Distribución de las Norias

La distribución de las norias fue establecida de acuerdo a las siguientes condiciones.

- 1) Para evitar la disputas por las aguas subterráneas, el intervalo de cada pozo debe ser de 300 m como mínimo.
- 2) La posición del pozo que posibilita irrigar las parcelas individuales serán elegidas de modo a garantizar la correcta y operación y mantenimiento.

c. Plan de Riego

Método de Riego

Las parcelas del área son planas, por lo tanto sistemas de riego por surco, aspersión o método por goteo pueden ser adoptados. El riego por surco es elegido considerando su rentabilidad en el aspecto económico para su instalación y costo de mantenimiento.

El tamaño del área irrigada de cada parcela será de 0.8 ha para las flores tropicales y de 1.0 ha para la piña respectivamente.

Requerimiento de Aguas de Riego

Requerimiento de Agua por Cultivo (ET cultivo)

El requerimiento de agua por cultivo fue estimado a través de método Penman-Monteith utilizando el dato meteorológico siguiente.

(Unidad : mm/día)

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ET _o	3.8	4.3	4.6	4.6	4.0	3.7	3.9	3.9	3.6	3.6	3.5	3.4
K _{cP}	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
ET _P	2.7	3.0	3.2	3.2	2.8	2.6	2.7	2.7	2.5	2.5	2.5	2.4
K _{cH}	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ET _H	3.4	3.9	4.1	4.1	3.6	3.3	3.5	3.5	3.2	3.2	3.2	3.1

Obs : P = Piña, H = Flores Tropicales

Estimación del Requerimiento de Agua

El requerimiento de agua fue estimado considerando el requerimiento de agua por cultivo, precipitación efectiva y eficiencia de irrigación. La precipitación y riego efectivo fueron determinados como sigue.

Precipitación Efectiva

La precipitación efectiva fue estimada por el método de la FAO basado en las características de precipitación, etc.

(Unidad : mm/Mes)

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Precipitación	5.0	8.3	24.4	84.9	245.6	355.4	309.5	333.2	406.0	252.8	61.5	15.3	2101.9
Precipitación Efectiva	0.0	0.0	4.6	42.9	171.5	259.3	222.6	241.6	299.8	177.2	26.9	0.0	1416.4

Eficiencia de Riego

La eficiencia de riego fue determinada como sigue en base a la geografía, estructura del canal, método de distribución del agua, método de riego de acuerdo al standard de la FAO.

Eficiencia de Aplicación	:	70%
Eficiencia del canal de Campo	:	80%
Eficiencia de la conducción	:	90%
Eficiencia del Riego	:	50.4%

Requerimiento del Agua de Riego

El requerimiento de agua de riego calculado a partir del requerimiento de agua del cultivo, la precipitación efectiva y la eficiencia de riego es como sigue.

Mes	(Unidad : mm/Mes)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ET _p	82.5	87.3	99.8	96.6	86.8	77.7	84.6	84.6	75.6	78.1	73.5	73.8
ET _{II}	106.0	112.2	128.3	124.2	111.6	99.9	108.8	108.8	97.2	100.4	94.5	94.9
Et Lluvia	0.0	0.0	4.6	42.9	171.5	259.3	222.6	241.6	299.8	177.2	26.9	0.0
N.W.R _p	82.5	87.3	95.2	53.7	-	-	-	-	-	-	46.6	73.8
G.W.R _p	164.9	174.6	190.4	107.4	-	-	-	-	-	-	93.2	147.6
N.W.R _{II}	106.0	112.2	123.7	81.3	-	-	-	-	-	-	67.6	94.9
G.W.R _{II}	212.0	224.5	247.5	162.6	-	-	-	-	-	-	135.2	189.7

Obs : P=Piña, II= Flores Tropicales, N.W.R=Requerimiento Neto de Agua, G.W.R=Requerimiento Bruto de Agua

El requerimiento diario de agua fue estimado como sigue.

Mes	(Unidad : litros/día)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
G.W.R _p	0.21	0.23	0.24	0.14	-	-	-	-	-	-	0.12	0.18
G.W.R _{II}	0.79	0.90	0.92	0.63	-	-	-	-	-	-	0.52	0.71

Obs: P=Piña, II= Flores tropicales, N.W.R= Requerimiento Neto de Agua, G.W.R= Requerimiento Bruto de Agua

iv) Condiciones de Riego

Los promedios de profundidad de las raíces de la piña y la hawaiana son de 0.4m y 0.6 m respectivamente. Por lo tanto, la profundidad del agua de riego, de acuerdo a las características del suelo fue fijado en 28.66 mm para la piña y 42.9 mm para las hawaianas.

La duración máxima de riego es de 7.2 horas para la piña y 7.0 horas para la hawaiana. El intervalo de riego fue estimado en 5 días para ambos cultivos.

d. Plan de las Instalaciones

i) Resumen de las Instalaciones

El resumen de las instalaciones incluidas en el proyecto es como sigue.

	Instalaciones	Flores Tropicales (20ha)	Piña (25ha)
Fuente de Agua	Número de Pozos	25 pozos	25 pozos
	Diámetro del Pozo	2 m	2 m
	Profundidad del Pozo	10 m	10 m
	Tipo de Bomba	Bomba con motor a Gasolina	Bomba con motor a Gasolina
	Caseta de Bombeo	6.0x6.0x2.0(alto)	6.0x6.0x2.0(alto)
Instalaciones para Irrigación	Parcelas de Riego	0.8ha(cada finca)	1.0ha(cada finca)
	Tamaño Standard	100 m x 80 m	100 m x 100 m
	Intervalos de Parcelas de Riego	2.5 m	1.5 m
	Longitud de Canal	150 m	150 m
	Estructura del Canal	Canal Revestido	Canal Revestido
	Longitud del Drenaje	150 m	150 m
	Estructura del Drenaje	Canal natural s/revestido	Canal natural, s/revestido

ii) Canal de Riego

Los campos son relativamente planos, con cerca de 1% de pendiente. Por lo tanto el canal natural sin revestido fue seleccionado considerando la economía en su construcción. La obra de toma consistirá en pequeños canales de riego. Se utilizarán tubos para extraer el agua de los canales de riego a los surcos.

e. Plan de Operación y Mantenimiento

Considerando la escala de las instalaciones y la administración individual de las fincas, la operación y mantenimiento será realizada por cada productor propietario.

Cuadro K.1.2.1 INVENTARIO DE UNIDADES DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Año de Construcción	Fuente de Agua	N° de Fuentes Hídricas	Área		Comentarios	Tipos de Cultivos	Sistema de Irrigación	Fuente de Toma
				Planificada	Actual				
ACACUYAGUA									
Hidalgo	1997	Derivación	1	140.00	0.00		Maiz, Pasto	Gravedad	Río Cacahueta
La Argentina	1993	Derivación	1	180.00	0.00		Sorgo, Maiz, Pasto		Río Cacahueta
TOTAL			2	320.00	0.00				
ACAPETAHUA									
El Paraíso		Derivación	1	23.00	0.00		Maiz, Sorgo	Micro-Aspersores	Río Cacahueta
La Providencia	1993	Pozo Profundo	7	310.00	310.00		Plátano		Río Ulapa y Agua subterránea
Lic. Jorge López V	1996	Estación de Bombeo	3	349.50	0.00		Cacno, Plátano, Maiz		Río Cintalapa
Pampita	1979	Derivación	1	150.00	150.00			Gravedad	Río Cintalapa
Ejido Soconusco	1976	Derivación	1	715.00	715.00		Mango	Micro-Aspersores	Agua subterránea
Sta. Rita		Pozo Profundo	2	34.53	34.53	Programa Ferti-Irrigation 97	Palma Africana	Proyectado para Aspersores	Agua subterránea
ATICOCH, S.C.		Pozo Profundo	2	40.69	40.69	Programa CNA		Aspersores	Agua subterránea
SAGAR CADER		Pozo Profundo	1	18.00	18.00	SAGAR		Aspersores	Agua subterránea
El Papagevo		Estación de Bombeo	1	78.40	78.40				Río Chala
TOTAL			20	1719.12	1346.62				
ESCUINTLA									
Río Bado Ancho		Derivación	1	93.05	0.00		Maiz, Frijol		Río Vado Ancho
Río Cintalapa	1974	Derivación	1	64.50	0.00		Maiz, Pasto	Gravedad	Río Cintalapa
El Respingo	1989	Derivación	1	14.00	0.00		Maiz, Pasto	Gravedad	Río Respingo
TOTAL			3	171.55	0				
FRONTERA HIDALGO									
Frontera Hidalgo	1978	Pozo Profundo	10	800.00	800.00		Maiz		Río Cacahueta
Santa Hilda		Estación de Bombeo	1	73.00	73.00				
TOTAL			11	873.00	873.00				

Cuadro K.1.2.1 INVENTARIO DE UNIDADES DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Año de Construcción	Fuente de Agua	N° de Fuentes Hídricas	Área		Comentarios	Tipos de Cultivos	Sistema de Irrigación	Fuente de Toma
				Planeada	Actual				
HUEHUETAN									
Río Huehuetan A.C.	1974	Derivación	1	1,445.00	1,125.00	Programa Ferti-Irrigación 97	Plátano, Cacao	Gravedad	Río Huehuetan Río Ortiz
Cortijo	1979	Derivación	1	42.00	42.00				Río Huehuetan
San Jacinto A.C.	1982	Derivación	1	98.00	66.00	Propuesta de Revestimiento	Cacao, Pasto	Gravedad	Río Huehuetan
Nexapa A.C.	1971	Derivación	1	956.00	821.00	Propuesta de Revestimiento	Cacao, Plátano	Gravedad	Río Mexapa
Cuyamipa	1982	Derivación	1	80.00	80.00		Cacao, Plátano	Gravedad	Río Cuyamipa
Lic. Eduardo Robledo	1968	Derivación	1	160.00	98.00	Propuesta de Revestimiento	Cacao, Plátano	Gravedad	Río Huehuetan
Santa María A.C.	1989	Derivación	1	430.50	430.50	Propuesta de Revestimiento	Mango, Plátano	Micro-Aspersores	Río Huehuetan
Plan de Ayala A.C.	1943	Derivación	1	750.00	571.00	Propuesta de Revestimiento		Micro-Aspersores	Río Huehuetan
Dona Nelly			1	178.00	178.00			Aspersores	
Los Angeles			1	65.00	65.00			Aspersores	
El Valiente		Estación de Bombeo	1	20.91	20.91	Programa Ferti-Irrigación 97	Plátano	Aspersores	Huehuetan
Natura Fruit Bautista		Estación de Bombeo	1	39.67	39.67	Programa Ferti-Irrigación 97	Mango	Micro-Aspersores	Nexapa
SPR de RL, Huehuetan		Pozo Profundo	2	306.00	306.00		Plátano		Río Huehuetan
Corozal		Estación de Bombeo	2	204.50	204.50		Plátano		Río Huehuetan
Los Santos			1	194.50	194.50		Papaya		Río Huehuetan
San Salvador		Derivación	1	12.00	12.00				Río Nexapa
Nishupupo		Derivación	1	8.00	8.00				Río Ortiz
La Fortuna		Estación de Bombeo	1	30.00	30.00				
TOTAL			20	5020.08	4292.08				
MAPASTEPEC									
San Jose	1979	Derivación	1	125.00	0.00	Canal de Tierra	Maiz, Sorgo, Pasto	Gravedad	Río Novillero
Suspiro	1992	Estación de Bombeo	1	42.00	8.00	Canal de Tierra	Maiz, Sorgo	Gravedad	Río Novillero
Monte Flor	1991	Pozo Profundo	1	42.00	20.00		Maiz, Sorgo	Gravedad	
El Horizonte	1992	Pozo Profundo	2	50.00	40.00		Maiz, Sorgo, Pasto	Gravedad	
Hidalgo Novillero A.C.	1993	Derivación	1	1,080.00	0.00		Maiz, Sorgo, Pasto	Gravedad	
San Juan		Pozo Profundo	1	50.00	50.00		Maiz, Pasto, Chile		
San Vicente		Pozo Profundo	1	44.35	44.35		Vegetales, Ajonjolí		
TOTAL			8	1,463.35	162.35				
METAPA									
Sin nombre	1978	Pozo Profundo	2	60.00	60.00				
TOTAL			2	60.00	60.00				

Cuadro K.1.2.1 INVENTARIO DE UNIDADES DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Año de Construcción	Fuente de Agua	N° de Fuentes Hídrica	Área		Comentarios	Tipos de Cultivos	Sistema de Irrigación	Fuente de Toma
				Planeada	Actual				
MAZATAN									
Latas	1991	Derivación	1	1,264.00	750.00		Plátano	Gravedad Aspersores	
Marta R. Gómez	1978	Pozo Profundo	5	895.00	248.00				
Buenos Aires	1978	Pozo Profundo	25	1,750.00	0.00				
Aquíles Serdan	1979	Pozo Profundo	9	900.00	909.00				
Sunzal	1979	Derivación	1	509.00	509.00				
Nuevo Lote 2	1979	Pozo Profundo	1	80.00	80.00				
Santa Ana	1979	Pozo Profundo	2	97.00	97.00				
Socorro	1980	Estación de Bombeo	1	54.00	54.00		Tabaco	Aspersores	
Soledad	1981	Pozo Profundo	3	141.00	100.00		Maiz, Plátano	Gravedad	
Mazatan	1983	Pozo Profundo	5	547.00	120.00		Maiz	Gravedad	
El Paxtal	1984	Pozo Profundo	4	198.00	105.00		Mango	13 ha con Micro-Aspersores	
Vicente Guerrero		Pozo Profundo	1	100.00	100.00		Plátano	219 ha con Aspersores	
SPR Pampitas		Pozo Profundo	5	232.00	232.00	Programa Ferti-Irrigation 97		32 ha con Aspersores	
El Bandojero		Pozo Profundo	1	47.60	47.60	Programa Ferti-Irrigation 97		15.6 ha con Aspersores	
Las Perlas		Estación de Bombeo	1	137.00	137.00				
TOTAL			64	6,951.60	3,479.60				
TAPACHULA									
Río Coatan	1977	Derivación	1	1,045.00	522.00		Plátano, Cacao, Maiz	Gravedad	Río Coatan
SPR Asake de RI	1991	Estación de Bombeo	3	465.00	340.00	Programa Ferti-Irrigation 97	Plátano	Gravedad	
Hidalgo AC	1991	Derivación	1	1,551.00	1,207.00	CNA-Supervisión de canales	Plátano, Ajonjolí	Gravedad	
Río Coatanito A.C.	1978	Derivación	1	1,828.00	1,475.00	CNA-Supervisión de canales	Plátano, Cacao, Maiz	Gravedad o Rodado	Río Coatan
Milagro	1991	Pozo Profundos	2	104.00	84.00		Sorgo	Aspersores	
Independencia I y II	1979	Pozo Profundos	1	100.00	100.00			Gravedad	
Nueva Mercedes	1979	Pozo Profundos	1	80.00	80.00			Gravedad	
San Pablo	1979	Pozo Profundos	1	90.00	90.00			Gravedad	
Santa Maria	1979	Pozo Profundos	1	67.00	25.00			Gravedad	
Esperanza	1978	Pozo Profundos	1	60.00	60.00		Maiz	Gravedad o Rodado	
Rosario de las Moras	1978	Pozo Profundos	4	290.00	134.00		Cacao	Gravedad	
Nuevo San Rafael	1978	Pozo Profundos	1	76.00	76.00			Gravedad	
San Antonio	1979	Pozo Profundos	1	75.00	75.00	Programa Ferti-Irrigation 97		Micro-Aspersores	
M Aronas	1979	Pozo Profundos	2	115.00	115.00			Pivot Central	
Santa Eloisa	1979	Pozo Profundos	1	105.00	45.00			Gravedad	
S. Antonio el Progreso	1978	Pozo Profundos	1	74.00	74.00			Portable Aspersores	
Raymundo Enriquez	1981	Pozo Profundos	2	120.00	80.00		Plátano	Gravedad or Rodado	
Pumpuapa	1981	Pozo Profundos	4	276.00	37.00		Maiz	Gravedad	
Nacinapa	1992	Estación de Bombeo	2	144.00	144.00			Gravedad	
Congregación Reforma	1978	Pozo Profundos	1	86.00	86.00			Aspersores	
Joaquín M. Gutiérrez	1978	Pozo Profundos	7	650.00	300.00		Sorgo	Pivot Central	
Rancho Esquipulas	1979	Pozo Profundos	11	773.00	325.00		Plátano	Gravedad	
Chivo	1992	Pozo Profundos	2	101.00	40.00		Cacao	Gravedad	
Cruzadas	1978	Pozo Profundos	1	50.00	50.00			Gravedad	
Variedades	1978	Pozo Profundos	1	70.00	70.00			Gravedad	
El Tigre	1978	Pozo Profundos	1	80.00	80.00			Gravedad	
	1979	Derivación	1	27.00	27.00			Gravedad	Río Ortiz

Cuadro K.1.2.1 INVENTARIO DE UNIDADES DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Año de Construcción	Fuente de Agua	Fuentes Hídrica		Área		Comentarios	Tipos de Cultivos	Sistema de Irrigación	Fuente de Toma
			Nº de		Planeada	Actual				
Bondad	1979	Estación de Bombeo	2		100.00	100.00			Gravedad y Aspersores	Río Cahuaucan
Rancho Ermila	1979	Estación de Bombeo	2		81.00	81.00			Gravedad	Río Cahuaucan
Rancho Alegre	1979	Estación de Bombeo	2		90.00	90.00			Gravedad	Río Cahuaucan
La Mora	1979	Estación de Bombeo	2		100.00	55.00		Plátano	Aspersores	Río Cahuaucan
Pacayalito	1985	Estación de Bombeo	1		41.51	41.51			Gravedad	Río Pumpuapa
Inmominada	1991	Estación de Bombeo	2		100.00	40.00		Plátano	Aspersores	Río Cahuaucan
El Rosario	1991	Derivación	1		20.00	20.00			Gravedad	Río 7 vueltas
El Yugal	1979	Estación de Bombeo	2		100.00	100.00		Plátano	Aspersores	Río Cahuaucan
Esperanza II	1979	Estación de Bombeo	2		100.00	100.00			Aspersores	Río Cahuaucan
Río Florido	1979	Derivación	1		32.00	32.00			Gravedad	Río Florido
Río Cahuaucan las Brujas	1980	Derivación	1		60.00	60.00			Gravedad	Río Cahuaucan
Zabackche	1981	Derivación	3		230.00	140.00		Plátano	Aspersores	Agua subterránea
El Vergel	1981	Pozo Profundos	2		70.00	16.00		Maiz	Gravedad	Agua subterránea
Palma de Oro	1980	Pozo Profundos	2		91.00	44.00		Cacao	Gravedad	Agua subterránea
Druvio Calvario	1981	Pozo Profundos	1		55.00	55.00			Gravedad	Agua subterránea
Fco. Villa	1992	Pozo Profundos	3		126.60	126.60			Aspersores	Río Coatan
Cantarranas	1994	Pozo Profundos	3		145.00	145.00			Aspersores	Río Coatan
2a. Secc. de Tinajas	1991	Pozo Profundos	3		158.00	158.00			Aspersores	Río Coatan
Rancho las Carmelas	1992	Pozo Profundos	3		164.65	164.65			Aspersores	Río Coatan
1a. secc. Tinajas	1993	Pozo Profundos	3		149.11	149.11			Aspersores	Río Coatan
Ejido la Patrin	1992	Pozo Profundos	6		364.63	364.63			Aspersores	Río Coatan
Tapachula	1994	Pozo Profundos	3		180.00	180.00			Aspersores	Agua subterránea
Jaritas Ciudad Hidalgo	1992	Pozo Profundos	3		150.00	150.00			Aspersores	Agua subterránea
Col. Adolfo Ruiz Cortines	1982	Pozo Profundos	1		88.00	88.00			Aspersor	Río Cahuaucan
Galicia	1991	Estación de Bombeo	2		213.00	213.00	Programa Ferti-Irrigation 97		Gravedad	Agua subterránea
Progreso	1992	Pozo Profundos	3		162.00	68.00			Micro-Aspersores	Río Cahuaucan
San Isidro	1994	Estación de Bombeo	1		68.00	68.00			Aspersores	Agua subterránea
Oro Verde y Vergel	1992	Pozo Profundos	1		30.00	0.00			Micro-Aspersores	Río Cuatancito
Rancho las Carmelas	1992	Estación de Bombeo	1		43.00	43.00	Programa Ferti-Irrigation 97		Micro-Aspersores	Agua subterránea
San Marcos	1992	Pozo Profundos	1		32.00	32.00	Programa Ferti-Irrigation 97		Micro-Aspersores	Agua subterránea
Tres A			1		140.00	140.00	Programa Ferti-Irrigation 97		Micro-Aspersores	
El Carmen			1							
Gundalupe			1							
TOTAL			121		11,986.50	8,767.50				
SUCHIATE										
Cen 60	1981	Pozo Profundo	2		103.00	48.00		Maiz	Gravedad	
Ing. Noe F. Diaz Jarquin	1991	Estación de Bombeo	2		350.00	350.00	SAGH-FIRGO		Gravedad	
Santa Cruz	1992	Pozo Profundo	1		54.00	30.00		Plátano	Gravedad	
Charly	1992	Pozo Profundo	1		80.00	42.00		Plátano	Aspersores	
Berito Juárez	1992	Pozo Profundo	2		339.50	339.50	FIRGO		Gravedad	
Jerusalén	1992	Estación de Bombeo	1		50.00	23.00		Plátano	Gravedad	
Ejido Barra de Cohacan	1989	Estación de Bombeo	2		200.00	120.00		Maiz	Gravedad	Río Cahuaucan
Los Reyes		Pozo Profundo	1		100.00	100.00				
Los Jacobo		Pozo Profundo	1		63.60	63.60				
TOTAL			13		1,340.10	1,116.10				

Cuadro K.1.2.1 INVENTARIO DE UNIDADES DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Año de Construcción	Fuente de Agua	N° de Fuentes Hídrica	Área		Comentarios	Tipos de Cultivos	Sistema de Irrigación	Fuente de Toma
				Planeada	Actual				
TUXTLA CHICO									
Vicente Guerrero	1978	Pozo Profundos	2	392.00	392.00	Falta de mantenimiento			
Guadalupe Victoria	1978	Pozo Profundos	8	1,489.00	1,489.00	Solamente 1 pozo en operación			
Don Roberto	1980	Derivación	1	31.00	31.00				
La Infancia	1979	Derivación	1	84.00	84.00				
Paraiso	1980	Derivación	1	96.00	76.00		Cacao, Mango	Gravedad	Río Izapa
Cerritos	1980	Derivación	1	26.00	19.00		Cacao	Gravedad	Río Izapa
Tequila	1991	Pozo Profundo	1	6.00	6.00				
Santa Rosa	1992	Derivación	1	410.00	410.00				
TOTAL			16	2,534.00	2,507.00				
TUZANTAN									
Tepuzajapas-Placeres	1975	Derivación	1	157.00	121.00				
Lombardo Toledano	1994	Pumping P	1	14.50	14.50		Cacao, Maiz, Mango	Gravedad	Río Tepuzajapa
Total			2	171.50	135.50		Pasto		Río Tepuzajapa
HUXTLA									
Vanavaga	1996	Pumping P	2	134.90	139.90			Aspersores	Río Huixtla
Total			2	134.90	134.90		Plátano, Pasto		
VILLA COMALTITLAN									
El Huapinol		Derivación	1	388.00	388.00				
Huapinol		Derivación	1	80.00	80.00				
La Lima		Derivación	1	419.44	419.44				
Total			3	887.44	887.44				

FUENTE: Oficina de SAGAR en Tapachula

Cuadro K.1.2.2 AREA POR YECTADA Y AREA IRRIGADA EN PEQUEÑAS UNIDADES DE RIEGO

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Area Proyectada (ha)	Area Actual (ha)
ACACOYAGUA		
Hidalgo	140.00	0.00
La Argentina	180.00	0.00
TOTAL	320.00	0.00
ACAPETAHUA		
El Paraiso	23.00	0.00
La Providencia	310.00	310.00
Lic. Jorge López V	349.50	0.00
Pampita	150.00	150.00
Ejido Soconusco	715.00	715.00
Sta Rita	34.53	34.53
ATICOCH, S.C.	40.69	40.69
SAGAR CADER	18.00	18.00
El Papagayo	78.40	78.40
TOTAL	1,719.12	1,346.62
ESCUINTLA		
Rio Bado Ancho	93.05	0.00
Rio Cintalapa	64.50	0.00
El Respingo	14.00	0.00
TOTAL	171.55	0.00
FRONTERA HIDALGO		
Frontera Hidalgo	800.00	800.00
Santa Hilda	73.00	73.00
TOTAL	873.00	873.00
HUEHUETAN		
Rio Huehuetan A.C.	1,445.00	1,125.00
Cortijo	42.00	42.00
San Jacinto A.C.	98.00	66.00
Nexapa A.C.	956.00	821.00
Cuyamipa	80.00	80.00
Lic. Eduardo Robledo	160.00	98.00
Santa Marta A.C.	430.50	430.50
Plan de Ayala A.C.	750.00	571.00
Doña Nelly	178.00	178.00
Los Angeles	65.00	65.00
El Valuarte	20.91	20.91
Natura Fruit Bautista	39.67	39.67
SPR de RL. Huehuetan	306.00	306.00
Corozal	204.50	204.50
Los Santos	194.50	194.50
San Salvador	12.00	12.00
Nishpupo	8.00	8.00
La Fortuna	30.00	30.00
TOTAL	5,020.08	4,292.08
MAPASTEPEC		
San Jose	125.00	0.00
Suspiro	42.00	8.00
Monte Flor	42.00	20.00
El Horizonte	80.00	40.00
Hidalgo Novillero A.C.	1,080.00	0.00
San Juan	50.00	50.00
San Vicente	44.35	44.35
TOTAL	1,463.35	162.35
METAPA		
Sin Nombre	60.00	60.00
TOTAL	60.00	60.00

Cuadro K.1.2.2 AREA POR YECTADA Y AREA IRRIGADA EN PEQUEÑAS UNIDADES DE RIEGO

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Area Projectada (ha)	Area Actual (ha)
MAZATAN		
Latas	1,264.00	750.00
Marte R. Gomez	895.00	248.00
Buenos Aires	1,750.00	0.00
Aguiles Serdan	900.00	900.00
Sunzal	509.00	509.00
Nuevo Lote 2	80.00	80.00
Santa Ana	97.00	97.00
Socorro	54.00	54.00
Soledad	141.00	100.00
Mazatan	547.00	120.00
El Paxtal	198.00	105.00
Vicente Guerrero	100.00	100.00
SPR Pampitas	232.00	232.00
El Bandolero	47.60	47.60
Las Perlas	137.00	137.00
TOTAL	6,951.60	3,479.60
TAPACHULA		
Rio Coatan	1,045.00	522.00
SPR Asake de RI	465.00	340.00
Hidalgo AC	1,551.00	1,207.00
Rio Coatanquito A.C.	1,828.00	1,475.00
Milagro	104.00	84.00
Independencia I and II	100.00	100.00
Nueva	80.00	80.00
Nueva Mercedes	90.00	90.00
San Pablo	67.00	25.00
Santa Maria	60.00	60.00
Esperanza	290.00	134.00
Rosario de las Moras	76.00	76.00
Nuevo San Rafael	75.00	75.00
San Antonio	115.00	115.00
M Aromas	105.00	45.00
Santa Eloisa	74.00	74.00
S. Antonio el Progreso	120.00	80.00
Raymundo Enriquez	276.00	37.00
Pumpuapa	144.00	144.00
Nacinapa	86.00	86.00
Congregación Reforma	650.00	300.00
Joaquin M. Gutiérrez	773.00	325.00
Rancho Esquipulas	101.00	40.00
Chivo	50.00	50.00
Cruzadas	70.00	70.00
Variedades	80.00	80.00
El Tigre	27.00	27.00
Bondad	100.00	100.00
Rancho Ermita	81.00	81.00
Racho Alegre	90.00	90.00
La Mora	100.00	55.00
Pacayalito	41.51	41.51
Innominada	100.00	40.00
El Rosario	20.00	20.00
El Yugal	100.00	100.00
Esperanza II	100.00	100.00
Rio Florido las Brujas	32.00	32.00
Zabackche	60.00	60.00
El Vergel	230.00	140.00
Palma de Oro	70.00	16.00
Diluvio Calvario	91.00	44.00
Fco. Villa	55.00	55.00
Cantarranas	126.60	126.60
2a Secc de Tinajas	145.00	145.00
Rancho las Carmelas	158.00	158.00
1a secc Tinajas	164.65	164.65
Ejido la Patria	149.11	149.11
Tapachula	364.63	364.63
Jaritas Ciudad Hidalgo	180.00	180.00
Col. Adolfo Ruiz Cortines	150.00	150.00
Galicia	88.00	88.00

Cuadro K.I.2.2 AREA PORVECTADA Y AREA IRRIGADA EN PEQUEÑAS UNIDADES DE RIEGO

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Area Proyectada (ha)	Area Actual (ha)
Progreso	213.00	213.00
San Isidro	162.00	0.00
Oro Verde y Vergel	68.00	68.00
Rancho las Carmelas		0.00
San Marcos	30.00	30.00
Tres A	43.00	43.00
El Carmen	32.00	32.00
Guadalupe	140.00	140.00
TOTAL	11,986.50	8,767.50

SUCHIATE		
Ceta 60	103.00	48.00
Ing. Noe F. Díaz Jarquín	350.00	350.00
Santa Cruz	54.00	30.00
Charly	80.00	42.00
Benito Juárez	339.50	339.50
Jerusalén	50.00	23.00
Ejido Barra de Cohacán	200.00	120.00
Los Reyes	100.00	100.00
Los Jacobo	63.60	63.60
TOTAL	1,340.10	1,116.10

TUNTIA CHICO		
Vicente Guerrero	392.00	392.00
Guadalupe Victoria	1,489.00	1,489.00
Don Roberto	31.00	31.00
La Infancia	84.00	84.00
Paraiso	96.00	76.00
Cerritos	26.00	19.00
Tequila	6.00	6.00
Santa Rosa	410.00	410.00
TOTAL	2,534.00	2,507.00

TUZANTAN		
Tepuzalpa-Placeres	157.00	121.00
Lombardo Toledano	14.50	14.50
Total	171.50	135.50

HUINTLA		
Vanavaga	134.90	134.90
Total	134.90	134.90

VILLA COMALTILAN		
El Huapinol	388.00	388.00
Huapinol	80.00	80.00
La Lima	419.44	419.44
Total	887.44	887.44

TOTAL	33,633.14	23,762.09
--------------	------------------	------------------

FUENTE: Oficina de SAGAR en Tapachula

Cuadro K.1.2.3 AREA DE IRRIGACION POR TIPO DE APROVECHAMIENTO

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Derivación			Estación de Bombeo			Pozo Profundo		
	No de Unidades	Area		No de Unidades	Area		No de Unidades	Area	
		Proyectado	Actual		Proyectado	Actual		Proyectado	Actual
ACACOYAGUA									
Hidalgo	1	140.00	0.00						
La Argentina	1	180.00	0.00						
Total	2	320.00	0.00						
ACAPETARUA									
El Paraiso	1	23.00	0.00						
Lic. Jorge López V	1	349.50	0.00						
Pampita	1	150.00	150.00						
Ejido Soconusco	1	715.00	715.00						
El Papagayo				1	78.40	78.40			
Sta. Rita							1	34.53	34.53
ATICOCH, S.C.							1	40.69	40.69
SAGAR CADER							1	18.00	18.00
La Providencia	0						1	310.00	310.00
Total	4	1,237.50	865.00	1	78.40	78.40	4	403.22	403.22
ESCUINTLA									
Rio Bado Ancho	1	93.05	0.00						
Rio Cintalapa	1	64.50	0.00						
El Respingo	1	14.00	0.00						
Total	3	171.55	0.00						
FRONTERA HIDALGO									
Santa Hilda				1	73.00	73.00			
Frontera Hidalgo							1	800.00	800.00
Total				1	73.00	73.00	1	800.00	800.00
HUEHUETAN									
Rio Huehuetan A.C.	1	1,445.00	1,125.00						
Cortijo	1	42.00	42.00						
San Jacinto A.C.	1	98.00	66.00						
Nexapa A.C.	1	956.00	821.00						
Cuyamipa	1	80.00	80.00						
Lic. Eduardo Robledo	1	160.00	98.00						
Santa Marta A.C.	1	430.50	430.50						
Pian de Ayala A.C.	1	750.00	571.00						
Doña Nelly	1	178.00	178.00						
Los Angeles	1	65.00	65.00						
San Salvador	1	12.00	12.00						
Nishpupo	1	8.00	8.00						
Coapantes	1								
El Valuarte				1	20.91	20.91			
Natura Fruit Bautista				1	39.67	39.67			
Corozal				1	204.50	204.50			
Los Santos				1	194.50	194.50			
La Fortuna				1	30.00	30.00			
SPR de RL. Huehuetan							1	306.00	306.00
Total	12	4,224.50	3,496.50	5	489.58	489.58	1	306.00	306.00
MAPASTEPEC									
San José	1	125.00	0.00						
Hidalgo Novillero A.C.	1	1,080.00	0.00						
Suspiro				1	42.00	8.00			
Monte Flor							1	42.00	20.00
El Horizonte							1	80.00	40.00
San Juan							1	50.00	50.00
San Vicente							1	44.35	44.35
Total	2	1,205.00	0.00	1	42.00	8.00	4	216.35	154.35
METAPA									
Sin Nombre							1	60.00	60.00
Total							1	60.00	60.00

Cuadro K.1.2.3 AREA DE IRRIGACION POR TIPO DE APROVECHAMIENTO

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Derivación			Estación de Bombeo			Pozo Profundo		
	No de Unidades	Area Proyectado	Actual	No de Unidades	Area Proyectado	Actual	No de Unidades	Area Proyectado	Actual
MAZATAN									
Lalas	1	1,264.00	750.00						
Sunzal	1	509.00	509.00						
Socorro				1	54.00	54.00			
Las Perlas				1	137.00	137.00			
Marte R. Gómez							1	895.00	248.00
Buenos Aires							1	1,750.00	0.00
Aguiles Serdan							1	900.00	900.00
Soledad							1	141.00	100.00
Mazatan							1	547.00	120.00
El Paxtal							1	198.00	105.00
Nuevo Lote 2							1	80.00	80.00
Santa Ana							1	97.00	97.00
Vicente Guerrero							1	100.00	100.00
SPR Pampitas							1	232.00	232.00
El Bandolero							1	47.60	47.60
Total	2	1,773.00	1,259.00	2	191.00	191.00	11	4,987.60	2,029.60
TAPACHULA									
Río Coatan	1	1,045.00	522.00						
Hidalgo AC	1	1,551.00	1,207.00						
Río Coatlancito A.C.	1	1,828.00	1,475.00						
El Tigre	1	27.00	27.00						
Río Florido las Brujas	1	32.00	32.00						
Zabackche	1	60.00	60.00						
El Rosario	1	20.00	20.00						
SPR Asake de Ri				1	465.00	340.00			
Pumpuapa				1	144.00	144.00			
Bondad				1	100.00	100.00			
Rancho Ermila				1	81.00	81.00			
Racho Alegre				1	90.00	90.00			
La Mora				1	100.00	55.00			
Pacayalito				1	41.51	41.51			
Innominada				1	100.00	40.00			
El Yugal				1	100.00	100.00			
Esperanza II				1	100.00	100.00			
Progreso				1	213.00	213.00			
Oro Verde y Vergel				1	68.00	68.00			
Milagro							1	104.00	84.00
Independencia I and II							1	100.00	100.00
Nueva							1	80.00	80.00
Nueva Mercedes							1	90.00	90.00
San Pablo							1	67.00	25.00
Santa María							1	60.00	60.00
Esperanza							1	290.00	134.00
Rosario de las Moras							1	76.00	76.00
Nuevo San Rafael							1	75.00	75.00
San Antonio							1	115.00	115.00
M Aromas							1	105.00	45.00
Santa Eloisa							1	74.00	74.00
S. Antonio el Progreso							1	120.00	80.00
Raymundo Enriquez							1	276.00	37.00
Nacinapa							1	86.00	86.00
Congregación Reforma							1	650.00	300.00
Joaquín M. Gutiérrez							1	773.00	325.00
Rancho Esquipulas							1	101.00	40.00
Chivo							1	50.00	50.00
Cruzadas							1	70.00	70.00
Variedades							1	80.00	80.00
El Vergel							1	230.00	140.00
Palma de Oro							1	70.00	16.00
Diluvio Calvario							1	91.00	44.00
Fco. Villa							1	55.00	55.00
Cantarranas							1	126.60	126.60
Za. Secc. de Tinajas							1	145.00	145.00

Cuadro K.1.2.3 AREA DE IRRIGACION POR TIPO DE APROVECHAMIENTO

Municipio/Nombre de la Unidad de Riego	Derivación			Estación de Bombeo			Pozo Profundo		
	No de Unidades	Area		No de Unidades	Area		No de Unidades	Area	
		Proyectado	Actual		Proyectado	Actual		Proyectado	Actual
Rancho las Carmelas							1	158.00	158.00
La secc. Tinajas							1	161.65	161.65
Ejido la Patria							1	149.11	149.11
Tapachula							1	361.63	361.63
Jaritas Ciudad Hidalgo							1	180.00	180.00
Col. Adolfo Ruiz Cortines							1	150.00	150.00
Galicia							1	88.00	88.00
San Isidro							1	162.00	0.00
Rancho las Carmelas							1		0.00
San Marcos							1	30.00	30.00
Tres A							1	43.00	43.00
El Carmen							1	32.00	32.00
Guadalupe							1	140.00	140.00
Total	7	4,563.00	3,343.00	12	1,602.51	1,372.51	40	5,820.99	4,051.99
SUCHIATE									
Ing. Noe F. Díaz Jarquin				1	350.00	350.00			
Benito Juárez				1	339.50	339.50			
Jerusalén				1	50.00	23.00			
Ejido Barra de Cohacán				1	200.00	120.00			
Ceta 60							1	103.00	48.00
Santa Cruz							1	54.00	30.00
Charly							1	80.00	42.00
Los Reyes							1	100.00	100.00
Los Jacobo							1	63.60	63.60
Total				4	939.50	832.50	5	400.60	283.60
TUXTLA CHICO									
Don Roberto	1	31.00	31.00						
La Infancia	1	84.00	84.00						
Paraíso	1	96.00	76.00						
Cerritos	1	26.00	19.00						
Santa Rosa	1	410.00	410.00						
Vicente Guerrero							1	392.00	392.00
Guadalupe Victoria							1	1,489.00	1,489.00
Tequila							1	6.00	6.00
Total	5	647	620				3	1,887	1,887
TUZANTAN									
Tepuzalpa-Placeres	1	157.00	121.00						
Lombardo Toledano				1	14.50	14.50			
Total	1	157.00	121.00	1	14.50	14.50			
HUIXTLA									
Vanavaga				1	134.90	134.90			
Total				1	134.90	134.90			
VILLA COMALTITLAN									
El Huapinol	1	388.00	388.00						
Huapinol	1	80.00	80.00						
La Lima	1	419.44	419.44						
Total	3	887.44	887.44						
Total	41	15,185.99	10,591.94	28	3,565.39	3,194.39	70	14,881.76	9,975.76

FUENTE: Oficina de SAGAR en Tapachula

Cuadro K.1.2.4 Inventario de Distritos de Riego de Gran Escala

Municipio	Año de Construc.	Fuente de Agua	No. de Tomas	Area		Tipo de Cultivos	Sistema de Irrigación	Fuente de Toma
				Proyectad	Actual			
Suchiate	1954	Derivación	1	7,950.20	6856.47	Café y Cacao	Inundación	Río Suchiate
						Platano		
Cacahoatan	1954	Derivación	1 principal 3 auxiliares	600.00	500.10	Mango, Pasto, Ajonjolí	Melgas y Aspersión Melgas y Surcos	Río Mixcum and Río Ixtal
						Papaya y Maíz		
TOTAL				8,550.20	7,356.57			

Fuente: Oficina de CAN en Tapachula

Cuadro K.1.3.1 PRECIPITACION ALTURA Y EVAPORACION MENSUAL Unidad: mm

MES	PRECIPITACION ALTURA EN MILIMETROS			EVAPORACION MILIMETROS		
	DESFOBLADO	HUXTLA	HUEHUETAN	DESFOBLADO	HUXTLA	HUEHUETAN
ENERO	10.40	22.70	3.60	120.70	117.60	120.80
FEBRERO	8.40	10.70	3.70	134.80	137.20	123.20
MARZO	31.50	59.40	30.20	157.50	161.50	146.20
ABRIL	82.40	85.00	58.50	141.80	142.40	146.20
MAYO	314.10	337.20	231.40	139.70	129.00	119.80
JUNIO	626.00	590.20	492.10	129.10	100.40	92.20
JULIO	514.40	462.10	329.60	133.30	109.00	105.40
AGOSTO	589.90	590.20	313.90	129.00	91.20	105.30
SEPTIEMBRE	566.40	623.90	429.30	120.00	88.60	91.90
OCTUBRE	455.80	516.80	283.70	120.50	91.30	93.20
NOVIEMBRE	135.10	161.30	149.00	102.40	87.50	93.00
DICIEMBRE	19.40	19.50	5.50	102.90	95.20	100.40
ANUAL	3413.80	3182.00	2333.50	1531.70	1359.90	1302.80

Cuadro K.1.3.2 SUPERFICIE DE USO DE SUELO EN AREA DE DRENAJE DEFICIENTE Unidad: km

USO DE SUELO	TAPACHULA	HUXTLA	ACAPETIHUA A	MARGARITA- PIJIAPAN	TOTAL
AREA DE INUNDACION	4.84	9.77	86.46		101.07
MANGLAR	32.21	0.11	-	-	32.32
TIERRA DE CULTIVO	36.71	14.39	31.96	1.22	84.28
PASTURA	22.60	95.21	256.78	12.08	386.67
FORESTAL TROPICAL	15.97	21.14	8.13	-	45.24
TIERRA CULTIVABLE	86.94	68.60	32.51	4.99	193.04
RESIDENCIAL	2.39	3.78	2.58	-	8.75
TOTAL	201.66	13.00	418.42	18.29	641.37

Cuadro K.1.3.3 AREA DE USO DE SUELO EN AREA DE POLIGONOS Y ENCRUCIJADA Unidad: km²

USO DE SUELO	TAPACHULA	HUXTLA	ACAPETIHUA	MARGARIT A-PIJIAPAN	TOTAL
AREA DE INUNDACION	0.07	107.23	91.83	1.18	200.31
MANGLAR	-	170.11	97.91	6.37	274.39
TIERRA DE CULTIVO	-	54.58	30.03	11.31	95.92
PASTURA	-	108.92	28.55	15.53	153.00
FORESTAL TROPICAL	-	3.68	8.71	9.67	22.06
TIERRA CULTIVABLE	-	118.48	9.65	10.91	139.04
RESIDENCIAL	-	6.36	5.75	-	12.11
TOTAL	0.07	569.36	272.43	54.97	896.83

Cuadro K.1.3.4 Condiciones de los Estuarios Principales

No.	Nombre del Río	Condición
1	SUCHIATE	Mantenimiento del estuario individual en constante funcionamiento
2	CASALPA	Flujo en los pantanos de las cuencas aguas abajo y luego su flujo desaparece.
3	CAHOACAN	Mantenimiento del estuario individual de funcionamiento permanente.
4	COATAN	Mantenimiento del estuario individual, aun se azolva por sedimentos durante los periodos de sequía.
5	COAPANTES	Confluye con el Río PUMPUAPA
6	HUEHUETAN	Flujo dentro del Pantano HUEYATE, y luego se encuentra con el Río San José
7	PUMPUAPA	Fluye dentro del Pantano HUEYATE, y luego el curso de agua desaparece
8	CUYUMIAPA	Se une al Río HUIXTLA
9	CHAMULPA	Se une al Río HUIXTLA
10	ISLAMAPA	Se une al Río HUIXTLA
11	TEPUZAPA	Se une al Río HUIXTLA
12	EL ESCOBO	Se une al Río HUIXTLA
13	HUIXTLA	Su corriente fluye dentro del Pantano HUEYATE, y luego su curso desaparece.
14	DESPOBLADO (COMALTITLAN)	Su corriente fluye dentro del pantano HUEYATE, y luego su corriente desaparece.
15	VADO ANCHIO	Su corriente fluye dentro de la laguna del Pantano HUEYATE y luego se encuentra con el Río San Juan.
16	CINTALAPA	Se une al Río VADO ANCHO, y luego se une al Río San Juan.
17	DONA MARIA	Fluye dentro del Pantano HUEYATE, y luego el curso de agua desaparece.
18	TEJA	Se une al Río DOÑA MARIA
19	CACALUTA	Fluye dentro del Pantano HUEYATE, y luego su curso de agua desaparece
20	ULAPA	Fluye dentro Pantano, HUEYATE, y luego su corriente desaparece
21	SAN NICOLAS	Fluye dentro de la laguna del pantano, HUEYATE, y luego se une al Río San con derivaciones a lo largo de la costa
22	SESECAPA	Se une al Río SAN NICOLAS
23	NOVILLERO	Su estuario es abierto por el mejoramiento del río pero es azolvado durante el periodo de sequía.

Cuadro K.4.1.1 AREA DE RIEGO Y REQUISITO DE AGUA PARA DERIVACION

	Nombre de Unidad de Riego	Localidad (Municipio)	Zona	Año de Construcción	Fuente Aprovechada	Sistema Propuesto			Sistema Actual			Problemas		
						Cultivos de Riego	Método de Riego	Área Proyectada (ha)	Capacidad de Diseño (l/s)	Cultivos de Riego	Método de Riego		Actual Área de Riego (ha)	Actual Requerimiento de Agua
IP-1	Hidalgo	ACACOYAGUA	Inicio de Planeación	1997	Río Cacaluta	Palma Africana	Gravedad	140.0	142.9	Mango, Pasto, Maiz	Gravedad	0.0	0.0	No ha descontinuado la instalación de 3 km de canal principal.
IP-2	La Argentina	ACACOYAGUA	Inicio de Planeación	1993	Río Cacaluta	Palma Africana	Gravedad	180.0	183.9	Maiz, Pasto	Gravedad	0.0	0.0	El vertedero y el canal fueron dañados por la inundación de 1998
IP-3	El Paraíso	ACAPETAHUA	Inicio de Planeación	--	Río Cacaluta	Palma Africana	Gravedad	23.0	23.5	Maiz, Sorgo	Gravedad	0.0	0.0	Aún no se ha construido a pesar de haberse requerido a SAGAR
IP-4	Lic. Jorge Lopez V	ACAPETAHUA	Inicio de Planeación	1996	Río Cimatapa	Palma Africana	Gravedad	269.5	357.4	Maiz, Plátano	Gravedad	0.0	0.0	El canal no se ha instalado todavía pero el vertedero ya fue construido
IP-5	Río Vado Ancho	ESCUINTLA	Inicio de Planeación	--	Río Vado Ancho	Palma Africana	Gravedad	93.0	93.0	Maiz, Frijol	Gravedad	0.0	0.0	Aún no se ha construido a pesar de haberse requerido a SAGAR
IP-6	Río Cintalapa	ESCUINTLA	Inicio de Planeación	1974	Río Cintalapa	Palma Africana	Gravedad	64.0	65.3	Maiz, Pasto	Gravedad	0.0	0.0	El vertedero y el canal fueron dañados por la inundación de 1998
IP-7	Río Respingo	ESCUINTLA	Inicio de Planeación	1989	Río Respingo	Palma Africana	Gravedad	14.0	14.3	Maiz, Pasto	Gravedad	0.0	0.0	El vertedero y el canal fueron dañados por la inundación de 1998
P-1	Río Huehuetan A.C.	HUEHUETAN	Planeación	1974	Río Huehuetan	Plátano	Gravedad	1,445.0	1,429.1	Cacao, Plátano	Gravedad	1,125.0	1,440.0	El canal secundario está incompleto y existen fugas de agua
P-2	San Jacinto A.C.	HUEHUETAN	Planeación	1982	Río Huehuetan	Plátano	Gravedad	98.0	96.9	Cacao, Pasto	Gravedad	66.0	101.6	El canal secundario está incompleto y existen fugas de agua
P-3	Nevapa A.C.	HUEHUETAN	Planeación	1971	Río Nevapa	Plátano	Gravedad	956.0	945.5	Cacao, Plátano	Gravedad	821.0	950.0	El canal secundario está incompleto y existen fugas de agua
P-4	Lic. Eduardo Robledo	HUEHUETAN	Planeación	1968	Río Cuyamiapa	Plátano	Gravedad	160.0	138.4	Cacao, Plátano	Gravedad	98.0	150.8	El canal secundario está incompleto y existen fugas de agua
P-5	Plan de Ayala A.C.	HUEHUETAN	Planeación	1943	Río Huehuetan	Plátano	Gravedad	750.0	741.8	Mango, Plátano	Gravedad	571.0	750.0	El canal secundario está incompleto y existen fugas de agua
P-6	San José	MAPASTEPEC	Planeación	1979	Río Novillero	Palma Africana	Gravedad	125.0	130.1	Maiz, Sorgo	Gravedad	0.0	0.0	El vertedero y el canal fueron dañados por la inundación de 1998
P-7	Hidalgo Novillero A.C.	MAPASTEPEC	Planeación	1993	Río Novillero	Palma Africana	Gravedad	1,080.0	2,192.4	Maiz, Sorgo	Gravedad	0.0	0.0	El vertedero y el canal fueron dañados por la inundación de 1999
P-8	Río Coatan	TAPACHULA	Planeación	1977	Río Coatan	Plátano	Gravedad	1,045.0	790.0	Plátano, Cacao, Maiz	Gravedad	522.0	803.4	El canal secundario está incompleto y existen fugas de agua
P-9	Hidalgo A.C.	TAPACHULA	Planeación	1991	Río Coatan	Plátano	Gravedad	1,551.0	1,341.6	Plátano, Ajonjolí	Gravedad	1,207.0	1,350.0	El canal secundario está incompleto
P-10	Río Coatanito A.C.	TAPACHULA	Planeación	1978	Río Coatan	Plátano	Gravedad	1,828.0	1,581.2	Plátano, Cacao, Maiz	Gravedad	1,475.0	1,590.0	El canal secundario está incompleto
IP-8	Paraíso	TUXTLA CHICO	Inicio de Planeación	1980	Río Izapa	Mango	Gravedad	96.0	88.2	Cacao, Mang	Gravedad	76.0	90.0	El canal secundario está incompleto y existen fugas de agua
IP-9	Cerritos	TUXTLA CHICO	Inicio de Planeación	1980	Río Izapa	Mango	Gravedad	26.0	23.9	Cacao	Gravedad	19.0	25.0	El canal secundario está incompleto y existen fugas de agua
IP-10	Topuzalpa-Placeres	TUZANTAN	Inicio de Planeación	1975	Río Topuzalpa	Mango	Gravedad	157.0	144.3	Cacao, Maiz	Gravedad	121.0	150.0	El canal secundario está incompleto y existen fugas de agua
	Total							10,180.5	10,525.7			6,101.0	7,400.8	

Cuadro K.4.1.2 PLAN DE MEJORAMIENTO PARA DERIVACION

Nombre de la Unidad de Riego	Localidad (Municipalidad)	Requerimiento de Agua Propuesto (l/s)	Área de Riego		Veredero de Desviación		Canal Principal		Canal Secundario		Items para Mejoramiento
			Presente (ha)	Propuesto (ha)	Presente (h. l. b)	Propuesto (h. l. b)	Longitud (km)	Dimensiones (b. h. m)	Longitud (km)	Dimensiones (b. h. m)	
Hidalgo	ACACOYAGUA	142.9	0.0	140.0	1.2 x 15 x 1.0	---	1.0 (3.0)	0.4 x 0.6 x 1	0.8	0.3 x 0.4 x 1	Adición de nuevo canal principal (3 km) y secundario (0.8 km), revestimiento del principal (3 km) y del secundario (0.8 km)
La Argentina	ACACOYAGUA	183.9	0.0	180.0	---	1.0 x 10 x 1.0	(3.0)	0.4 x 0.7 x 1	(3.3)	0.3 x 0.4 x 1	Reconstrucción del vertedero de desviación, adición de nuevo revestimiento para canal principal (3 km) y secundario (3.3 km)
El Paraíso	ACAPETAHUA	23.5	0.0	23.0	---	1.8 x 12 x 1.2	(4.2)	0.4 x 0.4 x 1	(1.0)	0.3 x 0.2 x 1	Construcción del vertedero de desviación, adición de nuevo revestimiento para canal principal (4.2 km) y secundario (1 km)
Lic. Jorge López V	ACAPETAHUA	357.4	0.0	350.0	1.2 x 10 x 1.4	---	(3.2)	0.5 x 0.9 x 1	(8.0)	0.3 x 0.3 x 1	Construcción del vertedero de desviación, adición de nuevo revestimiento para canal principal (3.2 km) y secundario (2 km)
Río Yardo Aneho	ESCUINTLA	95.0	0.0	93.0	---	1.5 x 16 x 1.0	(3.0)	0.4 x 0.6 x 1	(2.0)	0.3 x 0.3 x 1	Construcción del vertedero de desviación, adición de nuevo revestimiento para canal principal (3.0 km) y secundario (2.0 km)
Río Cimatlán	ESCUINTLA	65.3	0.0	64.0	---	1.2 x 14 x 1.0	(1.4)	0.4 x 0.6 x 1	(1.2)	0.3 x 0.3 x 1	Reconstrucción del vertedero de desviación, adición de nuevo revestimiento para canal principal (1.4 km) y secundario (1.2 km)
Río Rospijón	ESCUINTLA	14.3	0.0	14.0	---	1.5 x 10 x 1.0	(0.8)	0.3 x 0.3 x 1	(0.6)	0.3 x 0.3 x 1	Reconstrucción del vertedero de desviación, adición de nuevo revestimiento para canal principal (0.8 km) y secundario (0.6 km)
Río Huehuetán A.C.	HUEHUETAN	1,429.1	1,125.0	1,445.0	No data	---	0.9	1.0 x 1.0 x 1	28.6 (14.0)	0.3 x 0.4 x 1	Adición de nuevo canal secundario (14.0 km), revestimiento del principal (0.9 km) y del secundario (28.6 km)
San Jacinto A.C.	HUEHUETAN	96.9	66.0	98.0	No data	---	3.8	0.4 x 0.6 x 1	4.2 (2.5)	0.3 x 0.3 x 1	Adición de nuevo canal secundario (4.2 km), revestimiento del principal (3.8 km) y del secundario (4.2 km)
Naxapa A.C.	HUEHUETAN	945.5	821.0	956.0	No data	---	2.4	1.0 x 0.8 x 1	13.2 (4.5)	0.3 x 0.4 x 1	Adición de nuevo canal secundario (4.5 km), revestimiento del principal (2.4 km) y del secundario (13.2 km)
Lic. Eduardo Robledo	HUEHUETAN	138.4	98.0	160.0	No data	---	1.6	0.4 x 0.6 x 1	4.5 (3.4)	0.3 x 0.4 x 1	Adición de nuevo canal secundario (3.4 km), revestimiento del principal (1.6 km) y del secundario (4.5 km)
Plan de Ayala A.C.	HUEHUETAN	741.8	571.0	750.0	No data	---	5.6	0.8 x 0.9 x 1	23.2 (16.2)	0.3 x 0.4 x 1	Adición de nuevo canal secundario (16.2 km), revestimiento del principal (5.6 km) y del secundario (23.2 km)
San José	MAPASTEPEC	130.1	0.0	125.0	---	1.2 x 9 x 1.0	(0.5)	0.4 x 0.6 x 1	(0.8)	0.3 x 0.4 x 1	Reconstrucción del vertedero de desviación, adición de nuevo revestimiento para canal principal (0.5 km) y secundario (0.8 km)
Hidalgo Navillero A.C.	MAPASTEPEC	2,192.4	0.0	1,080.0	---	1.0 x 18 x 1.5	(3.0)	1.4 x 1.2 x 1	(15.0)	0.2 x 0.4 x 1	Reconstrucción del vertedero de desviación, adición de nuevo revestimiento para canal principal (3.0 km) y secundario (15.0 km)
Río Coatan	TAPACHULA	903.9	522.0	1,045.0	No data	---	2.0	1.0 x 0.8 x 1	5.0 (4.0)	0.3 x 0.4 x 1	Adición de nuevo canal secundario (4.0 km), revestimiento del principal (2.0 km) y del secundario (5.0 km)
Hidalgo A.C.	TAPACHULA	1,341.6	1,207.0	1,551.0	No data	---	1.4	1.0 x 1.0 x 1	16.0 (5.0)	0.3 x 0.4 x 1	Adición de nuevo canal secundario (5.0 km), revestimiento del principal (1.4 km) y del secundario (16.0 km)
Río Coatanito A.C.	TAPACHULA	1,581.2	1,475.0	1,828.0	No data	---	3.0	1.0 x 1.0 x 1	14.0 (3.0)	0.3 x 0.4 x 1	Adición de nuevo canal secundario (3.0 km), revestimiento del principal (3.0 km) y del secundario (14.0 km)
Paraiso	TUXTLA CHICO	88.2	76.0	96.0	1.0 x 12 x 1.0	---	2.9	0.4 x 0.5 x 1	1.0 (0.8)	0.2 x 0.3 x 1	Adición de nuevo canal secundario (0.8 km), revestimiento del principal (2.9 km) y del secundario (1.0 km)
Cerritos	TUXTLA CHICO	23.9	19.0	26.0	0.8 x 10 x 1.0	---	1.5	0.4 x 0.4 x 1	0.3 (0.5)	0.3 x 0.3 x 1	Adición de nuevo canal secundario (0.5 km), revestimiento del principal (1.5 km) y del secundario (0.3 km)
Tepuzajón-Placeres	TUZANTAN	144.3	121.0	157.0	1.0 x 6.0 x 0.8	---	6.8	0.4 x 0.6 x 1	1.4 (1.1)	0.3 x 0.4 x 1	Adición de nuevo canal secundario (1.1 km), revestimiento del principal (6.8 km) y del secundario (1.4 km)
Total		10,636.6	6,101.0	10,181.0			32.9 (22.1)		110.9 (87.7)		

Cuadro K.4.1.3 AREA DE RIEGO Y REQUISITO DE AGUA PARA ESTACION DE BOMBEO

No	Unidad de Riego	Municipalidad	Zona	Año de Construcción	Sistema Propuesto				Sistema Actual				Problemas	
					Cultivos de Riego	Método de Riego	Área Proyectada (ha)	Capacidad de Diseño (lt/s)	Cultivos de Riego	Método de Riego	Área Actual de Riego (ha)	Actual Requerimiento de Agua (lt/s)		No. de Bomas instaladas (Unidad)
P-31	Suspiro	MAPASTEPEC	Planicie	1992	Arroz de Palma	Micro-aspersión	42	36	Maiz	Gravedad	8	10.4	1	Capacidad de la bomba es pequeña y el canal está incompleto.
P-32	SPR Asake de RI	TAPACHULA	Planicie	1991	Plátano	Aspersor	465	402.2	Plátano	Gravedad	340	432.5	3	Canal está incompleto
P-33	La Mora	TAPACHULA	Planicie	1979	Plátano	Aspersor	100	86.5	Plátano	Aspersor	55	47.6	2	Capacidad de la bomba es pequeña para el área total y el canal está incompleto.
P-34	Innomnada	TAPACHULA	Planicie	1991	Plátano	Aspersor	100	86.5	Plátano	Aspersor	40	34.6	2	Capacidad de la bomba es pequeña para el área total y el canal está incompleto.
C-4	Jerusalén	SUCHIATE	Costa	1992	Plátano	Aspersor	50	43.3	Plátano	Gravedad	23	29.3	1	Problemas de bomba y el canal está dañado
C-5	Barra de Cohacan	SUCHIATE	Costa	1989	Mango	Micro-aspersión	200	190.6	Maiz	Gravedad	120	168.6	2	Problemas de bomba y motor, el canal está dañado.
	Total						957	845.1			586	723	11	

Cuadro K.4.1.4 PLAN DE MEJORAMIENTO PARA ESTACION DE BOMBEO

Nombre de la Unidad de Riego	Localidad (Municipio)	Requerimiento de Agua Propuesto (lit/s)		Area de Riego		Bomba		Canal		Items para Mejorar
		Actual (ha)	Propuesto (ha)	Actual (m ³ /h)	Propuesto (m ³ /h)	Longitud (km)	Dimensiones (b,h,m)			
Suspiro	MAPASTEPEC	8	42	1 x 40	1 x 150	0.3 (0.6)	0.3x0.6x1	revestimiento de concreto (0.3 km), adición de nuevo juego de micro-aspersores		
SPR Asake de RI	TAPACHULA	340	465	3 x 550	3 x 550	1.1 (0.7)	0.4x0.8x1	Adición de nuevo canal (0.7 km) y revestimiento de concreto (1.1 km), adición de nuevo juego de micro-aspersores		
La Mora	TAPACHULA	55	100	2 x 100	2 x 200	0.6 (0.5)	0.4x0.6x1	Reemplazo de 2 bombas, adición de nuevo canal (0.5 km) y revestimiento de concreto (0.6 km)		
Innominada	TAPACHULA	40	100	2 x 100	2 x 200	0.5 (0.4)	0.4x0.6x1	Reemplazo de 2 bombas, adición de nuevo canal (0.4 km) y revestimiento de concreto (0.5 km)		
Jerusalen	SUCHIATE	23	50	1 x 200	1 x 200	0.8	0.3x0.6x1	Reemplazo de 1 bomba, revestimiento de concreto (0.8 km), adición de nuevo juego de micro-aspersores		
Barra de Cohacan	SUCHIATE	120	200	2 x 400	2 x 400	1.2	0.3x0.5x1	Reemplazo de 2 bombas, reemplazo de 2 motores, revestimiento de concreto (1.2 km)		
Total		586	957			2.5 (2.2)				

Cuadro K.4.1.5 AREA DE RIEGO Y REQUISITO PARA POZOS PROFUNDOS

No	Nombre de la Unidad de Riego	Localidad (Municipalidad)	Zona	Año de Construcción	Sistema Propuesto				Sistema Actual				Problem			
					Cultivos de Riego	Método de Riego	Área Provocada (ha)	Capacidad de Drenada (lts)	No. Requiere de Pozos	Cultivos de Riego	Método de Riego	Área Actual de Riego (ha)		Requerimiento de Agua Actual (lts)	Pozos Construidos	Pozos en Operación
P-11	Monte Flor	MAPASTEPÉC	Planicie	1991	Palma de Aceite	Aspersión	42	38.3	1	Sorgo	Gravedad	20	26.8	1	1	Capacidad de la bomba es pequeña.
P-12	El Horizonte	MAPASTEPÉC	Planicie	1992	Palma de Aceite	Aspersión	80	72.9	2	Maíz	Gravedad	40	51.8	2	1	Un pozo no está en operación por daños en la bomba.
P-13	Marta R. Gomez	MAZATAN	Planicie	1978	Palma de Aceite	Aspersión	895	815.3	17	Plátano	Aspersión	248	214.5	5	5	Número requerido de pozos es incompleto.
P-14	Soledad	MAZATAN	Planicie	1981	Palma de Aceite	Aspersión	141	128.5	3	Tabaco	Aspersión	100	86.5	3	2	Un pozo no está en operación por daños en la bomba.
P-15	Mazatan	MAZATAN	Planicie	1983	Palma de Aceite	Aspersión	547	498.3	10	Maíz, Plátano	Gravedad	120	155.4	5	3	Número requerido de pozos es incompleto.
P-16	El Pastal	MAZATAN	Planicie	1984	Palma de Aceite	Aspersión	198	180.4	4	Maíz	Gravedad	105	136	4	3	Un pozo no está en operación por daños en la bomba.
P-17	Buenos Aires	MAZATAN	Planicie	1978	Palma de Aceite	Aspersión	1,750	1594.3	32	Ninguno	Ninguno	0	0	25	0	Todos los pozos fueron abandonados debido a costos operativos altos.
P-18	Milagro	TAPACHULA	Planicie	1991	Plátano	Aspersión	104	90	2	Sorgo	Aspersión	84	76.5	2	2	Capacidad de la bomba es pequeña.
P-19	San Pablo	TAPACHULA	Planicie	1979	Plátano	Aspersión	67	58	2	Maíz	Gravedad	25	32.4	1	1	Número requerido de pozos es incompleto.
P-20	Esperanza	TAPACHULA	Planicie	1978	Plátano	Aspersión	290	250.9	5	Cacao	Gravedad	134	206.2	4	4	Número requerido de pozos es incompleto.
P-21	M. Atomas	TAPACHULA	Planicie	1979	Plátano	Aspersión	105	90.8	2	Cacao	Gravedad	45	69.3	2	2	Capacidad de la bomba es pequeña.
P-22	S. Antonio el Progreso	TAPACHULA	Planicie	1978	Plátano	Aspersión	120	105.8	2	Plátano	Aspersión	80	69.2	2	2	Capacidad de la bomba es pequeña.
P-23	Raymundo Enriquez	TAPACHULA	Planicie	1981	Plátano	Aspersión	276	238.7	5	Maíz	Gravedad	57	47.9	4	1	Tres pozos no están en operación por daños en la bomba.
P-24	Congregación Reforma	TAPACHULA	Planicie	1978	Plátano	Aspersión	650	562.3	12	Sorgo	Aspersión	300	273.3	7	6	Un pozo no está en operación por daños en la bomba.
P-25	Joaquín M. Gutierrez	TAPACHULA	Planicie	1978	Plátano	Aspersión	773	668.6	14	Plátano	Pivot Central	325	264.6	11	6	Cinco pozos no están en operación por daños en la bomba.
P-26	Rancho Esquipulas	TAPACHULA	Planicie	1979	Plátano	Aspersión	101	87.4	2	Cacao	Gravedad	40	61.6	2	2	Capacidad de la bomba es pequeña.
P-27	El Vergel	TAPACHULA	Planicie	198	Plátano	Aspersión	230	199	4	Plátano	Aspersión	140	121.1	3	3	Capacidad del pozo y la bomba son pequeños.
P-28	Palma de Oro	TAPACHULA	Planicie	1980	Plátano	Aspersión	70	60.6	3	Maíz	Gravedad	16	20.7	2	1	Capacidad del pozo y la bomba son pequeños.
P-29	Diluvio Calvino	TAPACHULA	Planicie	1980	Plátano	Aspersión	91	78.7	2	Cacao	Gravedad	44	67.7	2	2	Capacidad de la bomba es pequeña.
P-30	San Isidro	TAPACHULA	Planicie	1992	Plátano	Aspersión	162	140.1	3	Ninguno	Ninguno	0	0	3	0	Tres pozos no están en operación por daños en la bomba.
C-1	Cere 60	SUCHIATE	Costa	1981	Ajonjolí	Aspersión	100	95.3	2	Maíz	Gravedad	48	67.4	2	2	Capacidad de la bomba es pequeña.
C-2	Santa Cruz	SUCHIATE	Costa	1992	Ajonjolí	Aspersión	54	51.5	1	Plátano	Gravedad	30	36.2	1	1	Capacidad de la bomba es pequeña.
C-3	Cherly	SUCHIATE	Costa	1992	Ajonjolí	Aspersión	80	76.2	2	Plátano	Aspersión	42	36.3	1	1	Capacidad de la bomba es pequeña.
Total											2,025	2,123	94	51		

Cuadro K.4.1.6 PLAN DE MEJORAMIENTO PARA POZO PROFUNDOS

Nombre de la Unidad de Riego	Localidad (Municipalidad)	Capacidad Requerida Total (lts)	Area de Riego		Pozo			Bomba de Perforación			Items para Mejoramiento
			Presente (ha)	Propuesto (ha)	Presente (m)	Propuesto (m)	Nueva Construcción	Presente (m)	Propuesto (m)	Nueva Instalación	
Monte Rior	MAPASTREPEC	38.3	20	42	1	1	—	1 x 100	1 x 150	1 x 150	Reemplazo de 1 bomba de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
El Horizonte	MAPASTREPEC	72.9	40	80	2	2	—	1 x 200	1 x 200	1 x 100	Añadir 1 bomba de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
María R. Gómez	MAZATAN	815.3	248	895	5	17	12	5 x 200	17 x 200	12 x 200	Añadir 12 pozos y bombas de perforación
Soledad	MAZATAN	128.5	100	141	3	3	—	2 x 180	3 x 180	1 x 180	Añadir 1 bomba de perforación
Mazatan	MAZATAN	498.3	120	567	5	10	5	3 x 200	10 x 200	7 x 200	Añadir 5 pozos y 3 bombas de perforación, instalación de nuevo aspersor
El Pantel	MAZATAN	180.4	104	198	4	4	—	3 x 180	4 x 180	1 x 180	Añadir 1 bomba de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
Buenos Aires	MAZATAN	1594.3	0	1,750	—	32	32	—	32 x 200	32 x 200	Reinstalación de 32 pozos y bombas de perforación, instalación de nuevo juego de aspersor
Milagro	TAPACHULA	90	84	104	2	2	—	2 x 150	2 x 200	2 x 200	Reemplazo de 2 bombas de perforación
San Pablo	TAPACHULA	58	25	67	1	2	1	1 x 100	2 x 150	1 x 100	Añadir 1 pozo y 1 bomba de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
Esperanza	TAPACHULA	250.9	134	280	4	5	1	4 x 200	5 x 200	1 x 100	Añadir 2 pozos y 1 bomba de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
M. Aromas	TAPACHULA	90.8	45	105	2	2	—	2 x 150	2 x 180	2 x 180	Reemplazo de 2 bombas de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
S. Antonio el Progreso	TAPACHULA	103.8	80	120	2	2	—	2 x 150	2 x 200	2 x 200	Reemplazo de 2 bombas de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
Ramundo Enriquez	TAPACHULA	238.7	37	276	4	5	1	1 x 200	5 x 200	4 x 200	Añadir 1 pozo y 4 bombas de perforación
Congregación Reforma	TAPACHULA	562.3	300	650	7	12	5	6 x 180	12 x 180	6 x 180	Añadir 5 pozos y 6 bombas de perforación
Joaquín M. Gutiérrez	TAPACHULA	668.6	325	773	11	14	3	6 x 180	14 x 180	8 x 180	Añadir 3 pozos y 8 bombas de perforación
Rancho Esquipulas	TAPACHULA	87.4	40	101	2	2	—	2 x 100	2 x 180	2 x 180	Reemplazo de 2 bombas de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
El Verge	TAPACHULA	199	140	230	3	4	1	3 x 180	4 x 180	1 x 180	Añadir 1 pozo y 1 bomba de perforación
Palma de Oro	TAPACHULA	60.6	16	70	2	3	1	1 x 100	2 x 150	2 x 150	Añadir 1 pozo y 2 bombas de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
Diluvio Calvario	TAPACHULA	78.7	44	91	2	2	—	2 x 150	2 x 150	2 x 150	Reemplazo de 2 bombas de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
San Isidro	TAPACHULA	140.1	6	162	3	3	—	—	3 x 200	3 x 200	Reemplazo de 3 bombas de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
Cere 60	SUCHIATE	95.3	48	100	2	2	—	2 x 150	2 x 200	2 x 200	Reemplazo de 2 bombas de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
Santa Cruz	SUCHIATE	51.5	30	56	1	1	—	1 x 150	1 x 200	1 x 200	Reemplazo de 1 bomba de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
Charly	SUCHIATE	76.2	42	80	1	2	1	1 x 150	2 x 150	1 x 150	Añadir 1 pozo y 1 bomba de perforación, instalación de un nuevo juego de aspersores
Total		6,180	2,023	6,926	69	132	63				

Cuadro K.4.1.7 Selección del Kc en Inicio de Planicie

(Propuesto)

	Cultivo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
IP- 1	Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IP- 2	Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IP- 3	Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IP- 4	Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IP- 5	Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IP- 6	Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IP- 7	Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IP- 8	Mango	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
IP- 9	Mango	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
IP- 10	Mango	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

(Presente)

No	Cultivo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
IP- 1	Mango	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	Pasto	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80
	Kc(IP-1)	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
IP- 2	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
	Pasto	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	Kc(IP-2)	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
IP- 3	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45		
	Sorgo	1.00	1.00	0.80	0.45							0.50	0.80
IP- 4	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc(IP-4)	1.05	1.05	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
IP- 5	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.60	0.80
	Frijol	0.60							0.50	0.80	1.05	1.05	0.80
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45		
IP- 6	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
	Pasto	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	Kc(IP-6)	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
IP- 7	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
	Pasto	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	Kc(IP-7)	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
IP- 8	Mango	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	Kc(IP-8)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
IP- 9	Palma	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Kc(IP-9)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
IP- 10	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc(IP-10)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95

Cuadro K.4.1.8 Selección del Kc en Planicie

(Propuesto)

	Cultivo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
P 1	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 2	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 3	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 4	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 5	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 6	Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 7	Palma Africana	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 8	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 9	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 10	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 11	Palma de Aceite	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 12	Palma de Aceite	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 13	Palma de Aceite	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 14	Palma de Aceite	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 15	Palma de Aceite	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 16	Palma de Aceite	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 17	Palma de Aceite	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 18	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 19	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 20	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 21	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 22	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 23	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 24	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 25	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 26	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 27	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 28	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 29	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 30	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 31	Palma de Aceite	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 32	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 33	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 34	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95

(Presente)

No	Cultivo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
P 1	Mango	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc (P-1)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 2	Cacao	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	Pasto	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
	Kc (P-2)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
P 3	Mango	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
	Kc (P-3)	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P 4	Cacao	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc (P-4)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
P 5	Mango	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc (P-5)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P 6	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
	Sorgo	1.0	1.0	0.8	0.45							0.5	0.8
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45		
	Kc (P-6)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80
P 7	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
	Sorgo	1.0	1.0	0.8	0.45							0.5	0.8
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45		
	Kc (P-7)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80
P 8	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Cacao	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	Maíz	0.60								0.50	0.80	1.05	1.05
	Kc (P-8)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
P 9	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc (P-9)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
P 10	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc (P-10)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95

P 11	Sorgo	1.0	1.0	0.8	0.45									
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.5	0.8	
	Kc (P-11)	1.0	1.0	0.8	0.5	0.5	0.8	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.8	
P 12	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80	
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
	Kc (P-12)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
P 13	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Kc (P-13)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
P 14	Tabaco	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Kc (P-14)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
P 15	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80	
	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Kc (P-15)	1.05	1.05	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
P 16	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80	
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
	Kc (P-16)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
P 17														
P 18	Sorgo	1.0	1.0	0.8	0.45							0.5	0.8	
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.5	0.8	
	Kc (P-18)	1.0	1.0	0.8	0.5	0.5	0.8	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.8	
P 19	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80	
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
	Kc (P-19)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
P 20	Cacao	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
	Kc (P-20)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
P-21	Cacao	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
	Kc (P-21)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
P 22	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Kc (P-22)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
P 23	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80	
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
	Kc (P-23)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
P 24	Sorgo	1.0	1.0	0.8	0.45							0.5	0.8	
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
	Kc (P-24)	1.00	1.00	0.80	0.45	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
P 25	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Kc (P-25)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
P 26	Cacao	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
	Kc (P-26)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
P 27	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Kc (P-27)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
P 28	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80	
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
	Kc (P-28)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
P 29	Cacao	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
	Kc (P-29)	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	
P 30														
P 31	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80	
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
	Kc (P-31)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80	
P 32	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Kc (P-32)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
P 33	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Kc (P-33)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
P 34	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	Kc (P-34)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	

Cuadro K.4.1.9 Selección del Kc en Costa

(Propuesto)

	Cultivo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
C- 1	Sorgo	1	1	0.8	0.45							0.5	0.8
C- 2	Ajonjolí						0.50	1.05	1.05	0.50	0.50		
C- 3	Kc	1.00	1.00	0.80	0.45	0.00	0.50	1.05	1.05	0.50	0.50	0.50	0.80
C- 4	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
C- 5	Mango	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90

(Presente)

No	Cultivo	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
C- 1	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45		
	Kc (C-1)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80
C- 2	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc (C-2)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
C- 3	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc (C-3)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
C- 4	Plátano	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Kc (C-4)	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
C- 5	Maíz	1.05	1.05	0.80	0.60							0.50	0.80
	Soya					0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45		
	Kc (C-5)	1.05	1.05	0.80	0.60	0.50	0.80	1.00	1.00	1.00	0.45	0.50	0.80

Cuadro K.4.1.10 Requerimiento de Agua en Inicio de Plancie

(Propuesto)

No	Item	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
IP- 1	Etcultivo (mm/mes)	151.9	145.0	148.8	126.0	99.2	84.0	96.1	105.4	108.0	127.1	135.0	145.7
	Requerimiento de agua (mm/m)	151.9	145.0	138.8	65.8	-	-	-	-	-	-	59.7	141.2
IP- 7	Qneta (lt/s/ha)	0.567	0.579	0.518	0.254	-	-	-	-	-	-	0.230	0.527
	Qbruta (lt/s/ha)	1.000	1.021	0.914	0.448	-	-	-	-	-	-	0.406	0.930
IP- 8	Etcultivo (mm/mes)	136.7	130.5	133.9	113.4	89.28	75.6	86.49	94.86	97.2	114.4	121.5	131.1
	Requerimiento de agua (mm/m)	136.7	130.5	123.9	53.2	-	-	-	-	-	-	46.2	126.6
IP- 10	Qneta (lt/s/ha)	0.51	0.521	0.463	0.205	-	-	-	-	-	-	0.178	0.473
	Qbruta (lt/s/ha)	0.9	0.919	0.816	0.362	-	-	-	-	-	-	0.314	0.834

(Presente)

No	Item	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
IP- 1	Etcultivo (mm/mes)	167.1	159.5	163.7	138.6	109.1	92.4	105.7	115.9	118.8	139.8	148.5	160.3
IP- 2	Requerimiento de agua (mm/m)	167.1	159.5	153.7	78.4	-	-	-	-	-	-	73.2	155.8
IP- 6	Qneta (lt/s/ha)	0.624	0.637	0.574	0.302	-	-	-	-	-	-	0.282	0.582
IP- 7	Qbruta (lt/s/ha)	1.415	1.443	1.301	0.686	-	-	-	-	-	-	0.640	1.319
IP- 3	Etcultivo (mm/mes)	159.5	152.3	119.0	75.6	49.6	67.2	96.1	105.4	108.0	57.2	67.5	116.6
	Requerimiento de agua (mm/m)	159.5	152.3	109.0	15.4	-	-	-	-	-	-	-	112.1
	Qneta (lt/s/ha)	0.595	0.608	0.407	0.059	-	-	-	-	-	-	-	0.418
	Qbruta (lt/s/ha)	1.350	1.378	0.923	0.135	-	-	-	-	-	-	-	0.949
IP- 4	Etcultivo (mm/mes)	159.5	152.3	141.4	119.7	94.2	79.8	91.3	100.1	102.6	120.7	128.3	138.4
	Requerimiento de agua (mm/m)	159.5	152.3	131.4	59.5	-	-	-	-	-	-	53.0	133.9
	Qneta (lt/s/ha)	0.595	0.608	0.490	0.230	-	-	-	-	-	-	0.204	0.500
	Qbruta (lt/s/ha)	1.350	1.378	1.112	0.521	-	-	-	-	-	-	0.463	1.134
IP- 5	Etcultivo (mm/mes)	159.5	152.3	119.0	75.6	49.6	67.2	96.1	105.4	108.0	133.5	141.8	116.6
	Requerimiento de agua (mm/m)	159.5	152.3	109.0	15.4	-	-	-	-	-	-	66.5	112.1
	Qneta (lt/s/ha)	0.595	0.608	0.407	0.059	-	-	-	-	-	-	0.256	0.418
	Qbruta (lt/s/ha)	1.350	1.378	0.923	0.135	-	-	-	-	-	-	0.581	0.949
IP- 8	Etcultivo (mm/mes)	136.7	130.5	133.9	113.4	89.3	75.6	86.5	94.9	97.2	114.4	121.5	131.1
	Requerimiento de agua (mm/m)	136.7	130.5	123.9	53.2	-	-	-	-	-	-	46.2	126.6
	Qneta (lt/s/ha)	0.510	0.521	0.463	0.205	-	-	-	-	-	-	0.178	0.473
	Qbruta (lt/s/ha)	1.157	1.181	1.049	0.465	-	-	-	-	-	-	0.404	1.072
IP- 9	Etcultivo (mm/mes)	151.9	145.0	148.8	126.0	99.2	84.0	96.1	105.4	108.0	127.1	135.0	145.7
	Requerimiento de agua (mm/m)	151.9	145.0	138.8	65.8	-	-	-	-	-	-	59.7	141.2
	Qneta (lt/s/ha)	0.567	0.579	0.518	0.254	-	-	-	-	-	-	0.230	0.527
	Qbruta (lt/s/ha)	1.286	1.312	1.175	0.576	-	-	-	-	-	-	0.522	1.195
IP- 10	Etcultivo (mm/mes)	144.3	137.8	141.4	119.7	94.2	79.8	91.3	100.1	102.6	120.7	128.3	138.4
	Requerimiento de agua (mm/m)	144.3	137.8	131.4	59.5	-	-	-	-	-	-	53.0	133.9
	Qneta (lt/s/ha)	0.539	0.550	0.490	0.230	-	-	-	-	-	-	0.204	0.500
	Qbruta (lt/s/ha)	1.222	1.247	1.112	0.521	-	-	-	-	-	-	0.463	1.134

Cuadro K.4.1.11 Requerimiento de Agua en Planicie

(Propuesto)

No	Item	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
P 1	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
P 3	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
P 5	Qbruta (ls/s/ha)	0.950	0.989	0.931	0.762	0.057	-	-	-	-	0.238	0.808	0.911
P 4	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
P 3	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
P 5	Qbruta (ls/s/ha)	0.950	0.989	0.931	0.762	0.057	-	-	-	-	0.238	0.808	0.911
P 6	Etcultivo (mm/mes)	151.9	147.9	148.8	129.0	102.3	87.0	96.1	105.4	108.0	130.2	138.0	145.7
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	151.9	147.9	148.8	118.5	13.8	-	-	-	-	42.6	125.6	145.7
P 7	Qneta (ls/s/ha)	0.567	0.590	0.556	0.457	0.052	-	-	-	-	0.159	0.485	0.544
P 7	Qbruta (ls/s/ha)	1.000	1.041	0.980	0.806	0.091	-	-	-	-	0.231	0.855	0.959
P 8	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
P 10	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
P 10	Qbruta (ls/s/ha)	0.950	0.989	0.931	0.762	0.057	-	-	-	-	0.238	0.808	0.911
P 11	Etcultivo (mm/mes)	151.9	147.9	148.8	129.0	102.3	87.0	96.1	105.4	108.0	130.2	138.0	145.7
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	151.9	147.9	148.8	118.5	13.8	-	-	-	-	42.6	125.6	145.7
P 17	Qneta (ls/s/ha)	0.567	0.590	0.556	0.457	0.052	-	-	-	-	0.159	0.485	0.544
P 17	Qbruta (ls/s/ha)	0.875	0.911	0.857	0.706	0.080	-	-	-	-	0.245	0.748	0.839
P 18	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
P 30	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
P 30	Qbruta (ls/s/ha)	0.831	0.865	0.814	0.667	0.050	-	-	-	-	0.208	0.707	0.798
P 31	Etcultivo (mm/mes)	151.9	147.9	148.8	129.0	102.3	87.0	96.1	105.4	108.0	130.2	138.0	145.7
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	151.9	147.9	148.8	118.5	13.8	-	-	-	-	42.6	125.6	145.7
P 31	Qneta (ls/s/ha)	0.567	0.590	0.556	0.457	0.052	-	-	-	-	0.159	0.485	0.544
P 31	Qbruta (ls/s/ha)	0.824	0.857	0.807	0.664	0.075	-	-	-	-	0.231	0.704	0.790
P 32	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
P 34	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
P 34	Qbruta (ls/s/ha)	0.831	0.865	0.814	0.667	0.050	-	-	-	-	0.208	0.707	0.798

(Presente)

No	Item	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
P 1	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4
P 2	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
P 4	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
P 4	Qbruta (ls/s/ha)	1.222	1.272	1.197	0.980	0.074	-	-	-	-	0.306	1.038	1.172
P 3	Etcultivo (mm/mes)	136.7	133.1	133.9	116.1	92.1	78.3	86.5	94.9	97.2	117.2	124.2	131.1
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	136.7	133.1	133.9	105.6	3.6	-	-	-	-	29.6	111.8	131.1
P 3	Qneta (ls/s/ha)	0.510	0.531	0.500	0.407	0.013	-	-	-	-	0.110	0.431	0.490
P 3	Qbruta (ls/s/ha)	1.157	1.205	1.134	0.924	0.030	-	-	-	-	0.250	0.978	1.110
P 5	Etcultivo (mm/mes)	151.9	147.9	148.8	129.0	102.3	87.0	96.1	105.4	108.0	130.2	138.0	145.7
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	151.9	147.9	148.8	118.5	13.8	-	-	-	-	42.6	125.6	145.7
P 5	Qneta (ls/s/ha)	0.567	0.590	0.556	0.457	0.052	-	-	-	-	0.159	0.485	0.544
P 5	Qbruta (ls/s/ha)	1.286	1.338	1.260	1.037	0.117	-	-	-	-	0.361	1.099	1.234
P 6	Etcultivo (mm/mes)	159.5	155.3	119.0	77.4	51.2	69.6	96.1	105.4	108.0	58.6	69.0	116.6
P 7	Requerimiento de Agua (mm/m)	159.5	155.3	119.0	66.9	-	-	-	-	-	-29.0	56.6	116.6
P 7	Qneta (ls/s/ha)	0.595	0.620	0.444	0.258	-	-	-	-	-	-0.108	0.218	0.435
P 7	Qbruta (ls/s/ha)	1.350	1.405	1.008	0.585	-	-	-	-	-	-0.246	0.495	0.987
P 8	Etcultivo (mm/mes)	174.7	170.1	171.1	148.4	117.6	100.1	110.5	121.2	124.2	149.7	158.7	167.6
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	174.7	170.1	171.1	137.9	29.1	-	-	-	-	62.1	146.3	167.6
P 8	Qneta (ls/s/ha)	0.652	0.679	0.639	0.532	0.109	-	-	-	-	0.232	0.564	0.626
P 8	Qbruta (ls/s/ha)	1.479	1.539	1.449	1.206	0.247	-	-	-	-	0.526	1.280	1.419
P 9	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4
P 10	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
P 10	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
P 10	Qbruta (ls/s/ha)	1.222	1.272	1.197	0.980	0.074	-	-	-	-	0.306	1.038	1.172
P 11	Etcultivo (mm/mes)	151.9	147.9	119.0	58.1	51.2	69.6	96.1	105.4	108.0	58.6	69.0	116.6
to	Requerimiento de Agua (mm/m)	151.9	147.9	119.0	47.6	-	-	-	-	-	-29.0	56.6	116.6
P 11	Qneta (ls/s/ha)	0.567	0.590	0.444	0.183	-	-	-	-	-	-0.108	0.218	0.435
P 11	Qbruta (ls/s/ha)	1.286	1.338	1.008	0.416	-	-	-	-	-	-0.246	0.495	0.987
P 12	Etcultivo (mm/mes)	159.5	155.3	119.0	77.4	51.2	69.6	96.1	105.4	108.0	58.6	69.0	116.6
P 19	Requerimiento de Agua (mm/m)	159.5	155.3	119.0	66.9	-	-	-	-	-	-29.0	56.6	116.6
P 19	Qneta (ls/s/ha)	0.595	0.620	0.444	0.258	-	-	-	-	-	-0.108	0.218	0.435
P 19	Qbruta (ls/s/ha)	1.350	1.405	1.008	0.585	-	-	-	-	-	-0.246	0.495	0.987
P 13	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4

P 14	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
	Qbruta (ls/s/ha)	0.831	0.865	0.814	0.667	0.050	-	-	-	-	-	-	-	0.208	0.707	0.798
P 15	Etcultivo (mm/mes)	159.5	155.3	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	159.5	155.3	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.595	0.620	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
	Qbruta (ls/s/ha)	1.350	1.405	1.197	0.980	0.074	-	-	-	-	-	-	-	0.306	1.038	1.172
P 16	Etcultivo (mm/mes)	159.5	155.3	119.0	77.4	51.2	69.6	96.1	105.4	108.0	58.6	69.0	116.6	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	159.5	155.3	119.0	66.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-29.0	56.6	116.6
	Qneta (ls/s/ha)	0.595	0.620	0.444	0.258	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.108	0.218	0.435
	Qbruta (ls/s/ha)	1.350	1.405	1.008	0.585	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.246	0.495	0.987
P 17	Etcultivo (mm/mes)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Qneta (ls/s/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Qbruta (ls/s/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 18	Etcultivo (mm/mes)	151.9	147.9	119.0	58.1	51.2	69.6	96.1	105.4	108.0	58.6	69.0	116.6	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	151.9	147.9	119.0	47.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.6	116.6
	Qneta (ls/s/ha)	0.567	0.590	0.444	0.183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.218	0.435
	Qbruta (ls/s/ha)	0.875	0.911	0.686	0.283	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.337	0.672
P 20	Etcultivo (mm/mes)	174.7	170.1	171.1	148.4	117.6	100.1	110.5	121.2	124.2	149.7	158.7	167.6	-	-	-
P 21	Requerimiento de Agua (mm/m)	174.7	170.1	171.1	137.9	29.1	-	-	-	-	-	-	-	62.1	146.3	167.6
	Qneta (ls/s/ha)	0.652	0.679	0.639	0.532	0.109	-	-	-	-	-	-	-	0.232	0.564	0.626
	Qbruta (ls/s/ha)	1.479	1.539	1.449	1.206	0.247	-	-	-	-	-	-	-	0.526	1.280	1.419
P 22	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
	Qbruta (ls/s/ha)	0.831	0.865	0.814	0.667	0.050	-	-	-	-	-	-	-	0.208	0.707	0.798
P 23	Etcultivo (mm/mes)	159.5	155.3	119.0	77.4	51.2	69.6	96.1	105.4	108.0	58.6	69.0	116.6	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	159.5	155.3	119.0	66.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-29.0	56.6	116.6
	Qneta (ls/s/ha)	0.595	0.620	0.444	0.258	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.108	0.218	0.435
	Qbruta (ls/s/ha)	1.350	1.405	1.008	0.585	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.246	0.495	0.987
P 24	Etcultivo (mm/mes)	151.9	147.9	119.0	58.1	51.2	69.6	96.1	105.4	108.0	58.6	69.0	116.6	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	151.9	147.9	119.0	47.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56.6	116.6
	Qneta (ls/s/ha)	0.567	0.590	0.444	0.183	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.218	0.435
	Qbruta (ls/s/ha)	0.875	0.911	0.686	0.283	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.337	0.672
P 25	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
	Qbruta (ls/s/ha)	0.783	0.814	0.767	0.628	0.047	-	-	-	-	-	-	-	0.196	0.665	0.751
P 26	Etcultivo (mm/mes)	174.7	170.1	171.1	148.4	117.6	100.1	110.5	121.2	124.2	149.7	158.7	167.6	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	174.7	170.1	171.1	137.9	29.1	-	-	-	-	-	-	-	62.1	146.3	167.6
	Qneta (ls/s/ha)	0.652	0.679	0.639	0.532	0.109	-	-	-	-	-	-	-	0.232	0.564	0.626
	Qbruta (ls/s/ha)	1.479	1.539	1.449	1.206	0.247	-	-	-	-	-	-	-	0.526	1.280	1.419
P 27	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
	Qbruta (ls/s/ha)	0.831	0.865	0.814	0.667	0.050	-	-	-	-	-	-	-	0.208	0.707	0.798
P 28	Etcultivo (mm/mes)	159.5	155.3	119.0	77.4	51.2	69.6	96.1	105.4	108.0	58.6	69.0	116.6	-	-	-
P 31	Requerimiento de Agua (mm/m)	159.5	155.3	119.0	66.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-29.0	56.6	116.6
	Qneta (ls/s/ha)	0.595	0.620	0.444	0.258	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.108	0.218	0.435
	Qbruta (ls/s/ha)	1.350	1.405	1.008	0.585	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.246	0.495	0.987
P 29	Etcultivo (mm/mes)	174.7	170.1	171.1	148.4	117.6	100.1	110.5	121.2	124.2	149.7	158.7	167.6	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	174.7	170.1	171.1	137.9	29.1	-	-	-	-	-	-	-	62.1	146.3	167.6
	Qneta (ls/s/ha)	0.652	0.679	0.639	0.532	0.109	-	-	-	-	-	-	-	0.232	0.564	0.626
	Qbruta (ls/s/ha)	1.479	1.539	1.449	1.206	0.247	-	-	-	-	-	-	-	0.526	1.280	1.419
P 30	Etcultivo (mm/mes)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Qneta (ls/s/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Qbruta (ls/s/ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P 32	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4	-	-	-
	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
	Qbruta (ls/s/ha)	1.222	1.272	1.197	0.980	0.074	-	-	-	-	-	-	-	0.306	1.038	1.172
P 33	Etcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	122.6	97.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	138.4	-	-	-
P 34	Requerimiento de Agua (mm/m)	144.3	140.5	141.4	112.1	8.7	-	-	-	-	-	-	-	36.1	118.7	138.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.432	0.032	-	-	-	-	-	-	-	0.135	0.458	0.517
	Qbruta (ls/s/ha)	0.831	0.865	0.814	0.667	0.050	-	-	-	-	-	-	-	0.208	0.707	0.798

Cuadro K.4.1.12 Requerimiento de Agua en Costa

(Propuesto)

No	Item	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
C- 1	Étcultivo (mm/mes)	151.9	147.9	119.0	56.7	0.0	43.5	100.9	110.7	54.0	65.1	69.0	119.0
C- 2	Requerimiento de Agua (mm/	151.9	147.9	119.0	53.9	-	-	-	-	-	-	61.6	119.0
C- 3	Qneta (ls/s/ha)	0.567	0.590	0.444	0.208	-	-	-	-	-	-	0.238	0.444
	Qbruta (ls/s/ha)	0.875	0.911	0.686	0.321	-	-	-	-	-	-	0.367	0.686
C- 5	Étcultivo (mm/mes)	136.7	133.1	133.9	113.4	89.3	78.3	86.5	94.9	97.2	117.2	124.2	133.9
	Requerimiento de Agua (mm/	136.7	133.1	133.9	110.6	25.3	-	-	-	-	43.6	116.8	133.9
	Qneta (ls/s/ha)	0.510	0.531	0.500	0.427	0.094	-	-	-	-	0.163	0.451	0.500
	Qbruta (ls/s/ha)	0.788	0.820	0.772	0.658	0.146	-	-	-	-	0.251	0.695	0.772
C- 4	Étcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	119.7	94.2	82.7	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	141.4
	Requerimiento de Agua (mm/	144.3	140.5	141.4	116.9	30.2	-	-	-	-	50.1	123.7	141.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.451	0.113	-	-	-	-	0.187	0.477	0.528
	Qbruta (ls/s/ha)	0.831	0.865	0.814	0.696	0.174	-	-	-	-	0.289	0.736	0.814

(Presente)

No	Item	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
C- 1	Étcultivo (mm/mes)	159.5	155.3	119.0	75.6	49.6	69.6	96.1	105.4	108.0	58.6	69.0	119.0
C- 5	Requerimiento de Agua (mm/	159.5	155.3	119.0	72.8	-	-	-	-	-	-	61.6	119.0
	Qneta (ls/s/ha)	0.595	0.620	0.444	0.281	-	-	-	-	-	-	0.238	0.444
	Qbruta (ls/s/ha)	1.350	1.405	1.008	0.637	-	-	-	-	-	-	0.539	1.008
C- 2	Étcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	119.7	94.24	82.65	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	141.4
C- 4	Requerimiento de Agua (mm/	144.3	140.5	141.4	116.9	30.2	-	-	-	-	50.1	123.7	141.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.451	0.113	-	-	-	-	0.187	0.477	0.528
	Qbruta (ls/s/ha)	1.222	1.272	1.197	1.023	0.256	-	-	-	-	0.424	1.082	1.197
C- 3	Étcultivo (mm/mes)	144.3	140.5	141.4	119.7	94.24	82.65	91.3	100.1	102.6	123.7	131.1	141.4
	Requerimiento de Agua (mm/	144.3	140.5	141.4	116.9	30.2	-	-	-	-	50.1	123.7	141.4
	Qneta (ls/s/ha)	0.539	0.561	0.528	0.451	0.113	-	-	-	-	0.187	0.477	0.528
	Qbruta (ls/s/ha)	0.831	0.865	0.814	0.696	0.174	-	-	-	-	0.289	0.736	0.814

Cuadro K.5.1.1 Cálculo de Requerimiento de Agua de Riego(Cultivo:Hawaiana)

Coefficiente Máximo de Requerimiento de Agua (Kc)

(Max.) $K_c = 0.90$ (mm/mes)

Valores de Evaporación Media Mensual (Eto)

(Max.) $E_{to} = 142.60$ (mm/mes) Marzo

Valores de Evaporación de Cultivos Media Mensual (Etcultivo)

$E_{cultivo} = K_c \times E_{to} = 128.3$ (mm/mes)

Coefficiente de Pérdida Utilizada (Fp) (mm/mes)

Pérdida de Aplicaciones	Fa	0.70	Riego de Surco
Pérdida de Transporte en el Canal	Fb	0.80	A < 20ha, Tubería o Canal Revestido
Pérdida de Toma de Agua	Fc	0.90	Menor que la Variación del Gasto
Total	Fp	0.504	

Requerimiento $V_1 = E_{cultivo} \div F_p = 254.6$ (mm/mes)

Superficie de Area de Riego (A)

$A = 0.8$ ha

Requerimiento de Agua Bruta (Vr)

$V_r = V_1 \times 10 \times A = 2,037.1$ (m³/mes)

Intervalo de Riego

$i = 5$ (días)

Tiempo de Riego

$t = 7.0$ (hrs)

Gasto de Sistemas de Bomba y Noria

(Pozo, Bomba) $Q_b = V_r \div 31 \times i \div t \div 60$
 $= 0.782$ (m³/min)
 $= 0.013$ (m³/seg)
 $= 13.0$ (lit/seg)

Gasto del Sistema del Canal

(Canal) $Q_c = Q_b \times F_c$
 $= 0.012$ (m³/min)
 $= 11.7$ (lit/seg)

Cuadro K.5.1.2 Capacidad de Bomba para Riego(Cultivo:Hawaiana)

Coefficientes para el Cálculo

Gasto del Sistema de Bomba

(lit/s) $Q_b = 0.782$ (m³/min)

Coefficiente Unitario de Capacidad del Motor

$K = 0.222$ (PS)
 $K = 0.163$ (KW)

Altura Total de la Bomba

$H = 15$ (m) Altura actual: 5.0 m

Pérdida de tubería: 5.0 m

Eficiencia de la Bomba

$\eta_p = 0.70$ Otras pérdidas: 5.0 m

Altura Total de Bomba 15.0

Eficiencia de Transmisión de Fuerza

$\eta_g = 0.95$

Coefficiente de Reserva de Capacidad de Motor

(Reserva) $R = 0.20$

Capacidad de Motor de Bomba

$P_b = \frac{K \times 1.0 \times Q_b \times H}{\eta_p \times \eta_g} \times (1 + R)$
 $= 1.9$ (PS)
 $= 1.4$ (KW)

Cuadro K.5.1.3 Calculacin de Agua de Riego(Cultivo:Pina)

Coefficiente Maximam de Requerimiento de Agua (Kc)
(Max.) Kc = 0.70 (mm/mes)

Valores de Evaporación Media Mensual (Eto)
(Max.) Eto = 142.60 (mm/mes) Marzo

Valores de Evaporación de Cultivos Media Mensual (Efcultivo)
Efcultivo = Kc × Eto = 99.8 (mm/mes)

Coefficiente de perdida Utilizada (Ep) (mm/mes)

Pérdida de Aplicaciones	Ea	0.70	Riego de Surco
Pérdida de Transporte en el Canal	Eb	0.80	A<20ha, Tubería, o Canal Pavimentado
Pérdida de Toma de Agua	Ec	0.50	Menor que la Variación del Gasto
Total	Ep	0.504	

Requerimiento de Agua Bruta Unitario (V1)
V1 = Efcultivo ÷ Ep = 198.1 (mm/mes)

Superficie de Area de Riego (A)
A = 1.0 ha

Requerimiento de Agua Bruta (Vr)
Vr = V1 × 10 × A = 1,980.6 (m3/mes)

Intervalo de Riego
i = 5 (dias)

Tiempo de Riego
t = 7.2 (hrs)
(3.6 hr × 2.0 vez)

Gasto de Sistemas de Bomba y Noria
(Pozo, Bomba) Qb = Vr ÷ 31 × i ÷ t ÷ 60
= 0.739 (m3/min)
= 0.012 (m3/seg)
= 12.3 (lit/seg)

Gasto del Sistema del Canal
(Canal) Qc = Qb × Ec
= 0.011 (m3/min)
= 11.1 (lit/seg)

Cuadro K.5.1.4 Capacidad de Bomba para riego(Cultivo:Pina)

Coefficientes para Calculación

Gasto del Sistema de Bomba
(S-ata) Qb = 0.739 (m3/min)

Coefficiente Unitario de Capacidad del Motor
K = 0.222 (PS)
K = 0.163 (KW)

Altura Total de la Bomba
H = 15 (m)
Altura actual: 5.0 m
Pérdida de tubería: 5.0 m
perdida de otros: 5.0 m
Altura Total de Bomba 15.0

Eficiencia de la Bomba
np = 0.70

Eficiencia de Transmisión de Fuerza
ng = 0.95

Coefficiente de Reserva de Capacidad de Motor
(S-ata) R = 0.20

Capacidad de Motor de Bomba
Pb = $\frac{K \times 1.0 \times Qb \times H}{np \times ng} \times (1 + R)$
= 1.8 (PS)
= 1.3 (KW)

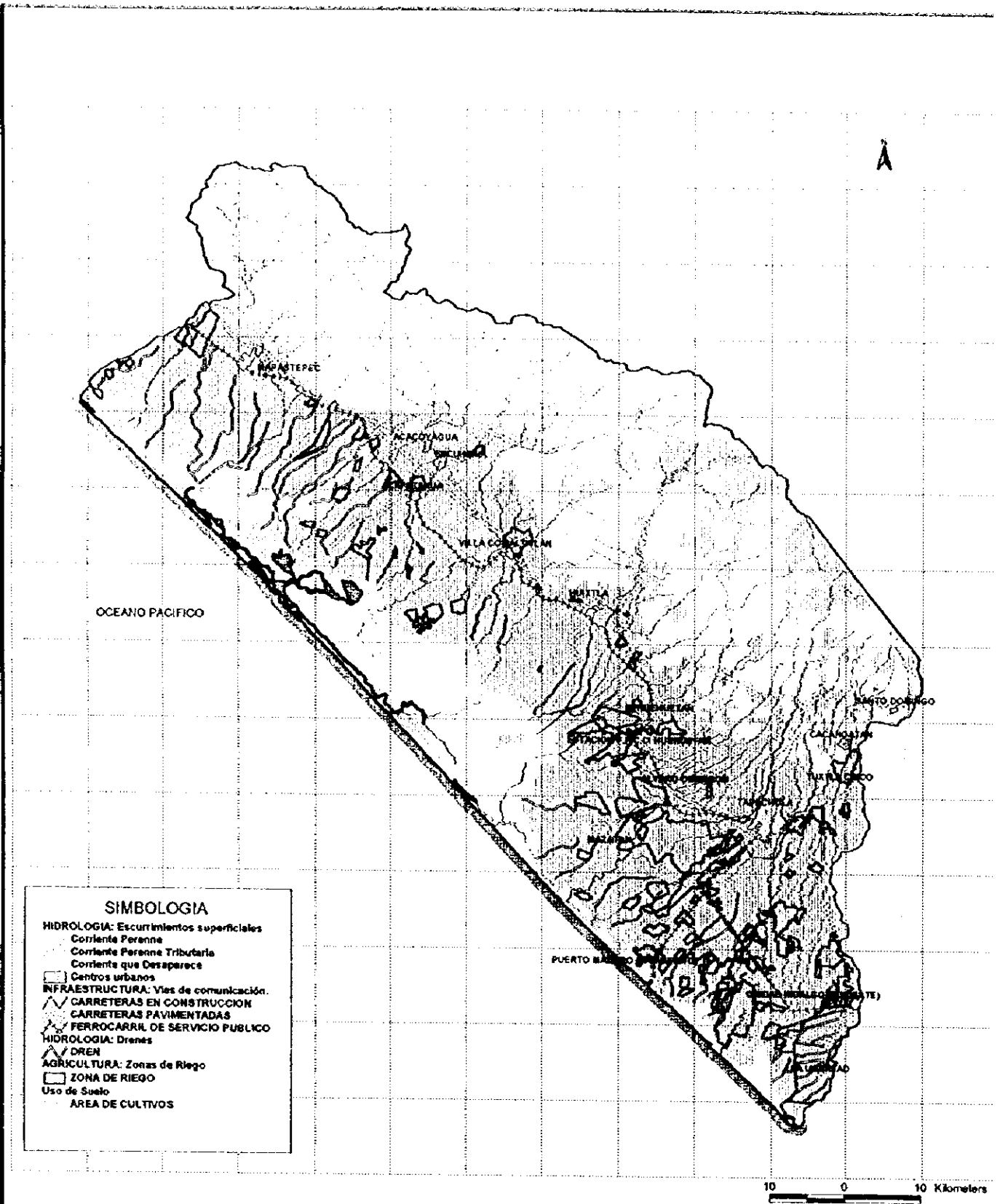


Fig. K.1.2.1 Areas de Riego Existentes

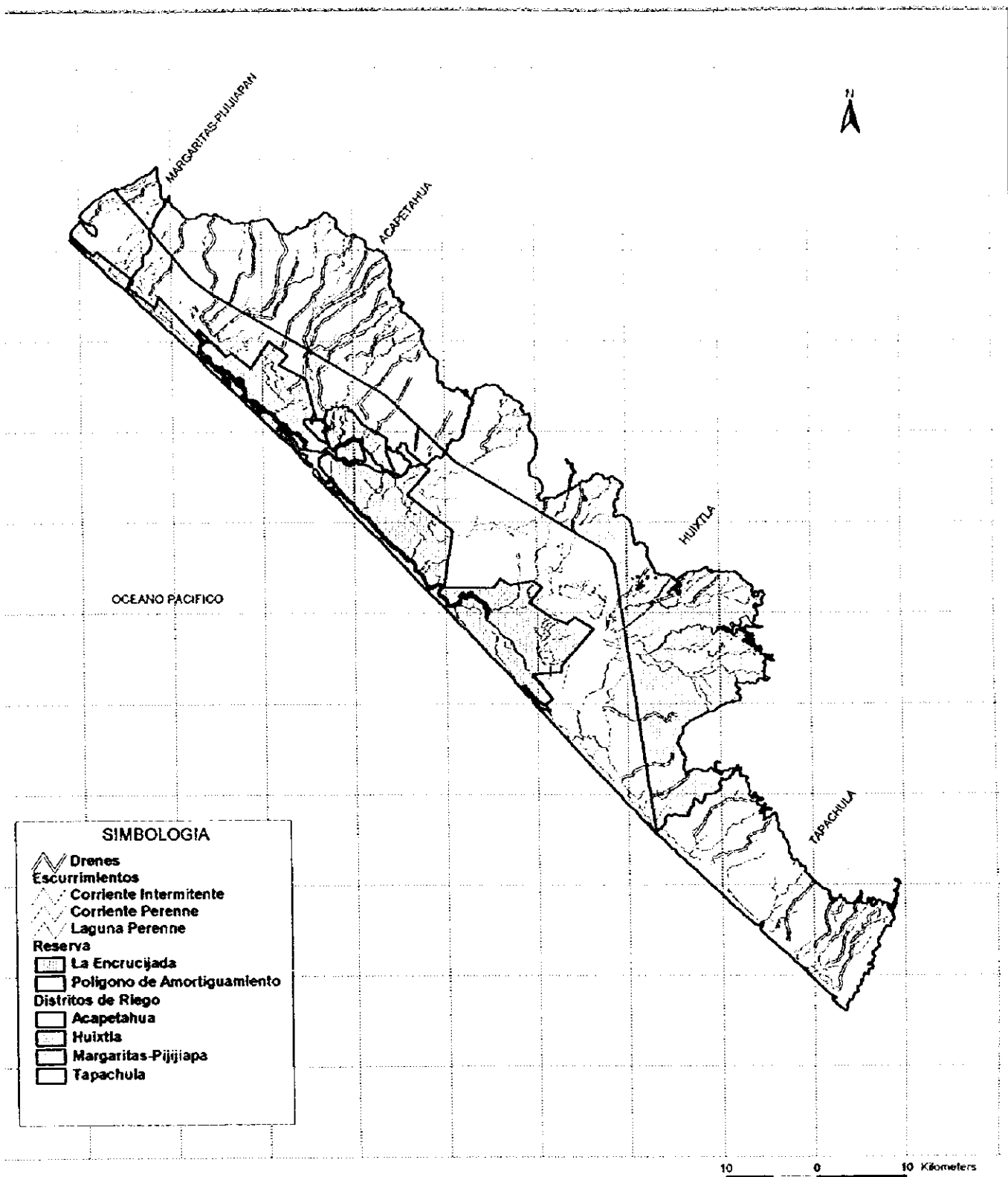


Fig. K.1.3.1 Plano General Actual de Rios y Drenes

Fig.K.I.3.2 FIGURA MODELO DE LLANURA DE INUNDACION 'HUEYATE'.

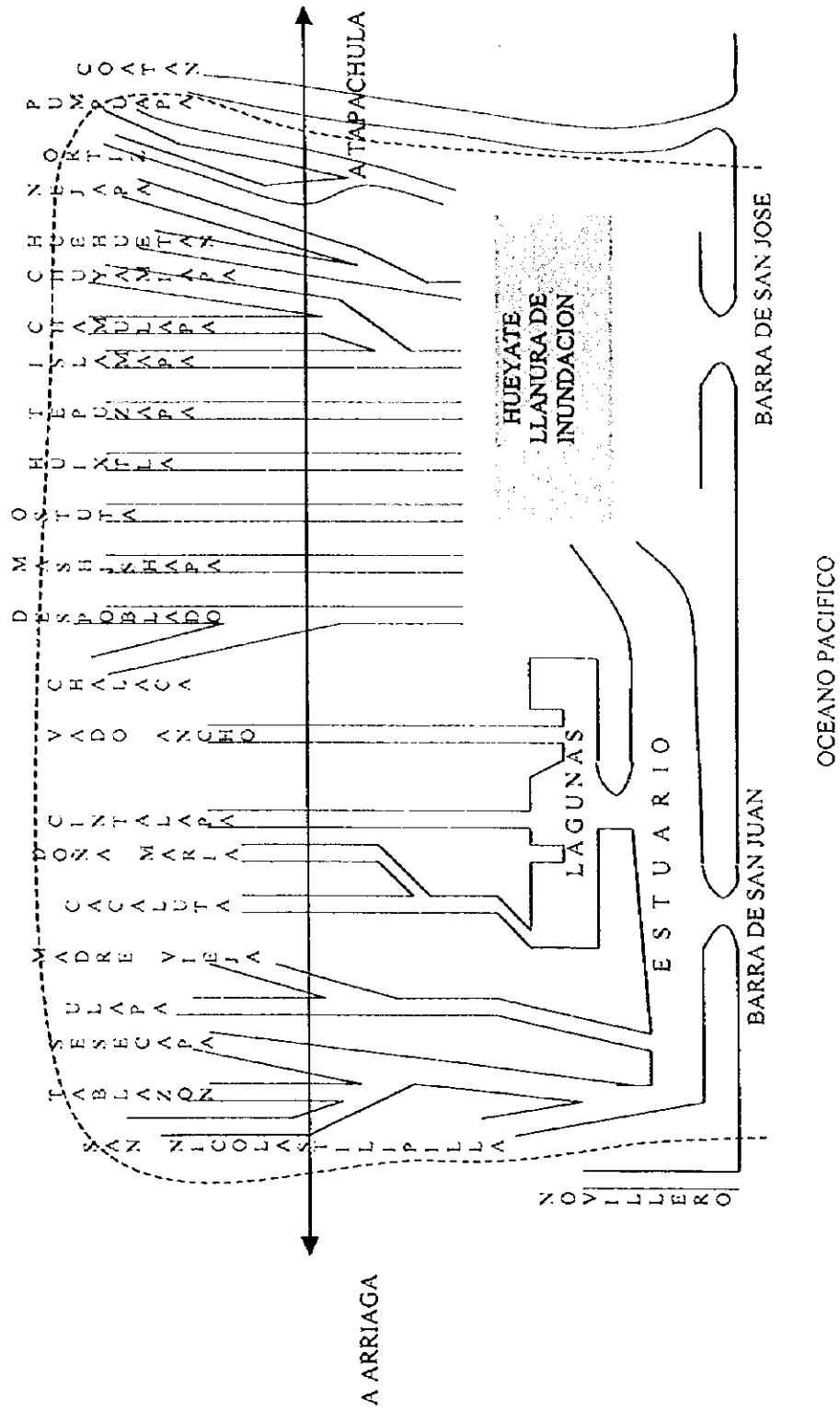
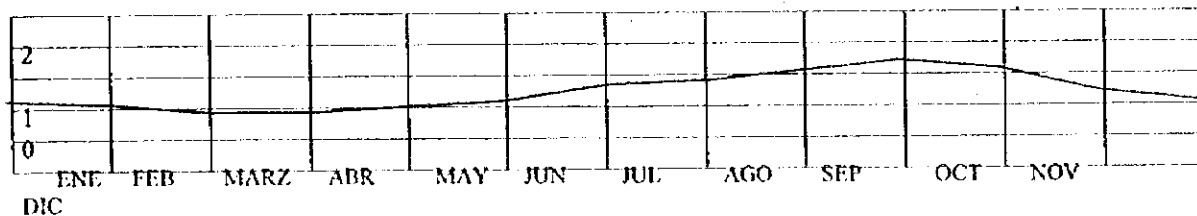


Fig.K.1.3.3 Descarga/Nivel del Agua en la HUEYATE

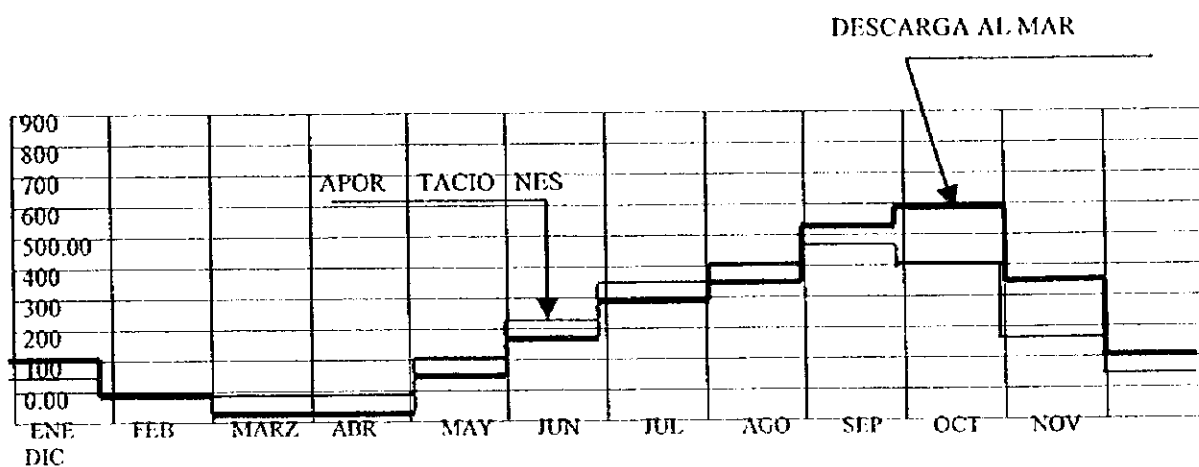
(Fuente : ESTUDIOS BASICOS DE ANTE PROYECTO DE L. PROYECTO PILOTO ACAPETHAUA, CHIAPAS. SARH 1978)



V
O
L
U
M
E
N

10⁵
M³

M
E
N
S
U
A
L



FUNCIONAMIENTO MEDIO ANUAL CONSIDERANDO UN CIMACIO DE 100 METROS
EN LA COMUNICACIÓN AL MAR

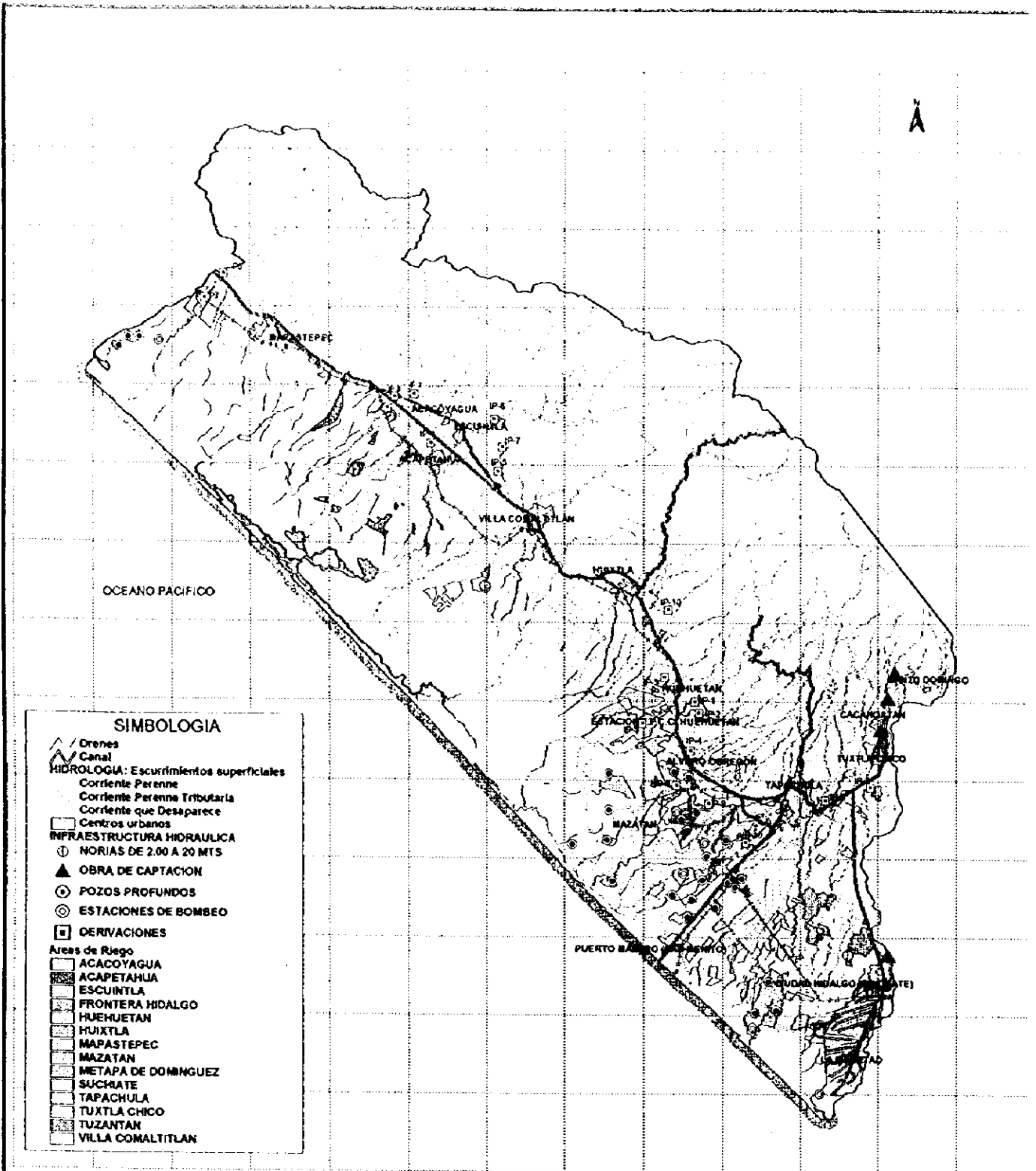
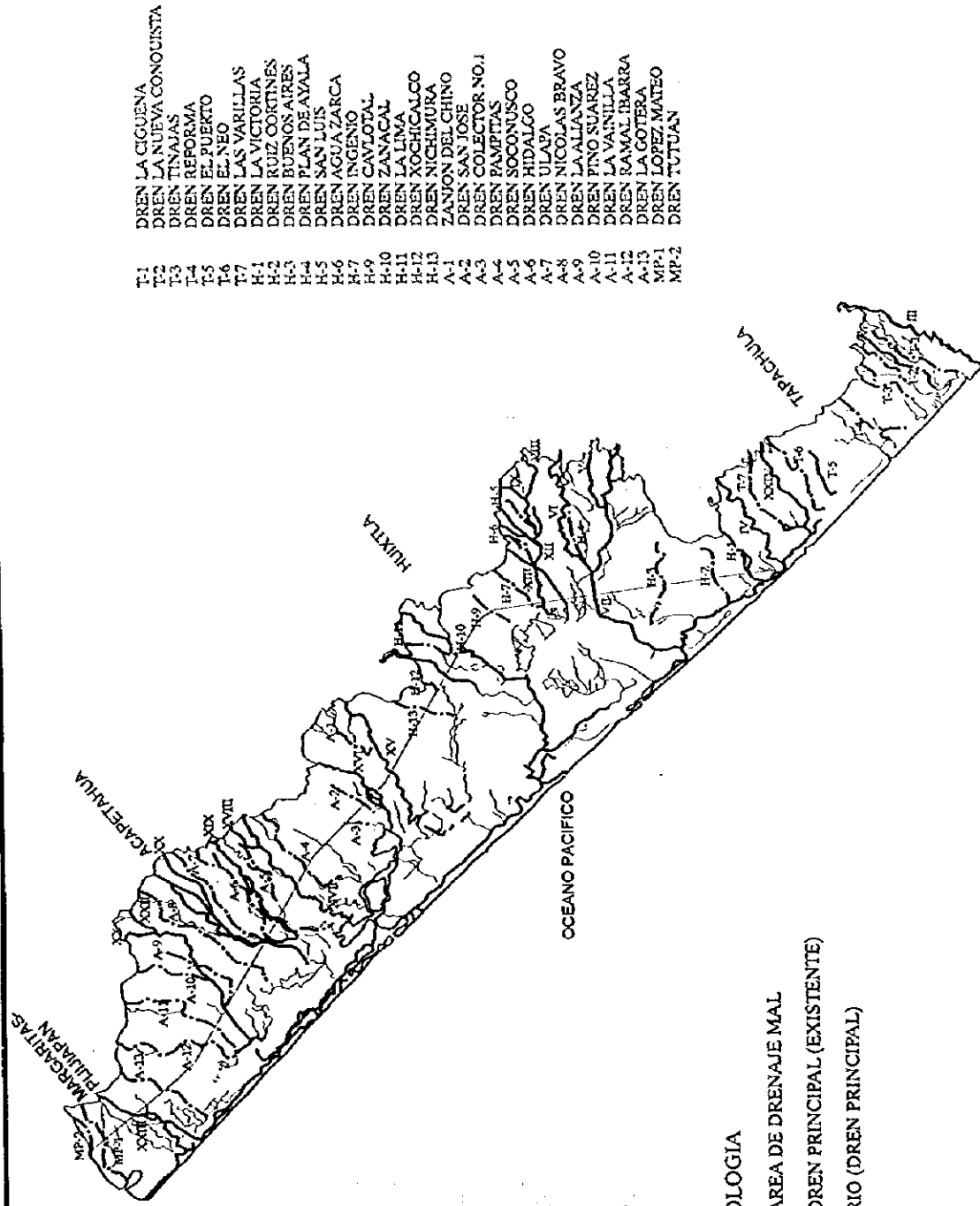


Fig. K.4.1.1 Proyecto de Mejoramiento Propuesto para La Instalacion de Riego en Agricultores de Pequeña Escala



- T-1 DREN LA CIGUENA
- T-2 DREN LA NUEVA CONQUISTA
- T-3 DREN TINAJAS
- T-4 DREN REFORMA
- T-5 DREN EL PUERTO
- T-6 DREN EL NENO
- T-7 DREN LAS VARILLAS
- H-1 DREN LA VICTORIA
- H-2 DREN RUIZ COORTINES
- H-3 DREN BUENOS AIRES
- H-4 DREN PLAN DE AYALA
- H-5 DREN SAN LUIS
- H-6 DREN AGUA ZARCA
- H-7 DREN INGENIO
- H-8 DREN CAVLOTAL
- H-9 DREN ZANACAL
- H-10 DREN LA LIMA
- H-11 DREN XOCHICALCO
- H-12 DREN NICHIMURA
- A-1 ZANON DEL CHINO
- A-2 DREN SAN JOSE
- A-3 DREN COLECTOR NO.1
- A-4 DREN PAMPTIAS
- A-5 DREN SOCONUSCO
- A-6 DREN HIDALGO
- A-7 DREN ULAPA
- A-8 DREN NICOLAS BRAVO
- A-9 DREN LA ALIANZA
- A-10 DREN PINO SUAREZ
- A-11 DREN LA VANILLA
- A-12 DREN RAMAL IBARRA
- A-13 DREN LA GOTERA
- MP-1 DREN LOPEZ MATEO
- MP-2 DREN TUTUAN

- IV RIO CAHUACAN
- V RIO COAPTAN
- VI RIO HUEHUETAN
- VII RIO PUMPUAJA
- VIII RIO CUYUMIAPA
- IX RIO CHAMULAPA
- X RIO ISLAMAPA
- XI RIO EL ESCOBO
- XII RIO HUIXTLA
- XIII RIO DESOBLADO
- XIV RIO VADO ANCHO
- XV RIO CINTALAPA
- XVI RIO DONA MARIA
- XVII RIO TEJA
- XVIII RIO CACALUTA
- XIX RIO ULAPA
- XX RIO SAN NICOLAS
- XXI RIO SESECAPA
- XXII RIO NOVILLERO
- XXIII

SIMBOLOGIA

- ▭ AREA DE DRENAJE MAL
- DREN PRINCIPAL (EXISTENTE)
- RIO (DREN PRINCIPAL)

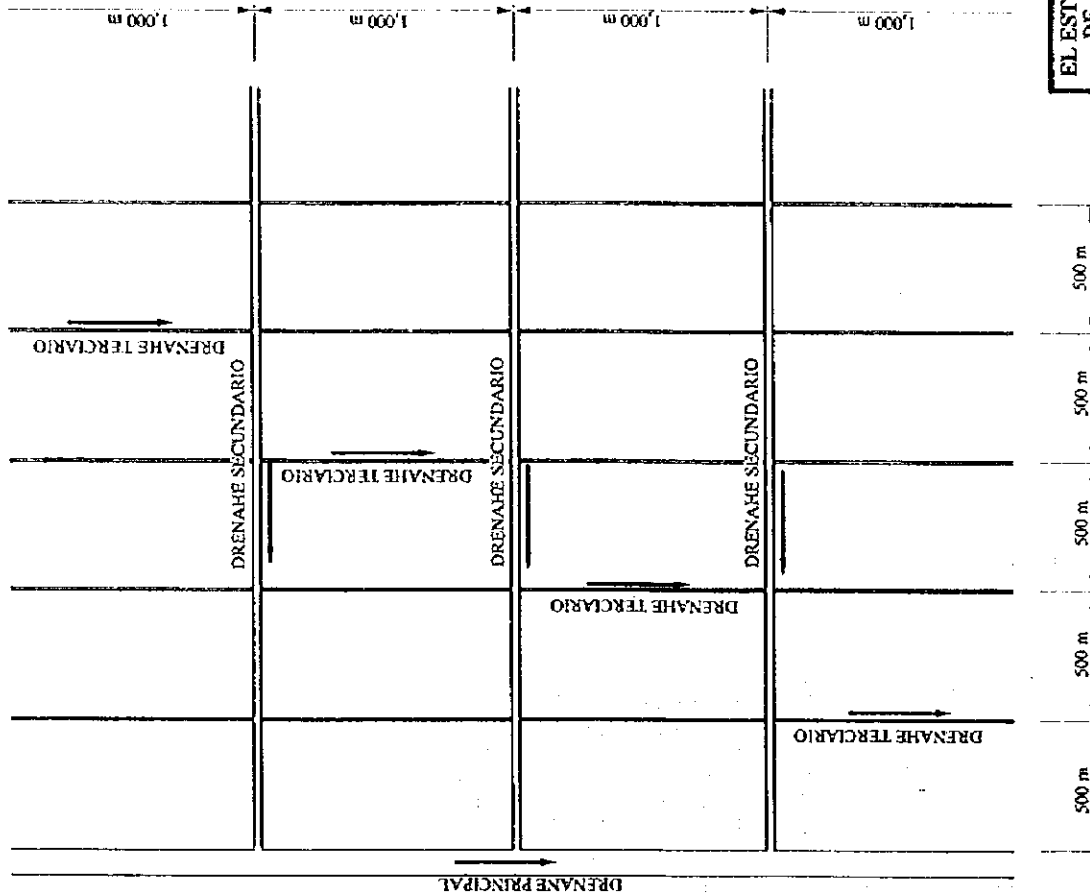


EL ESTUDIO DE DESARROLLO INTEGRAL
DE AGRICULTURA, GANADERIA Y
DESARROLLO RURAL
DE LA REGION DEL SOCONUSCO
EN CHIAPAS

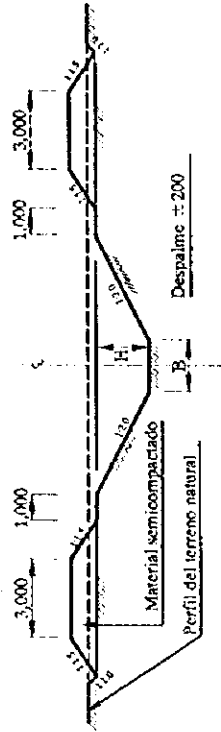
Cuadro K.4.2.1

PLANO GENERAL DE LOS
DRENES DE PLAN MAESTRO

PLANO GENERAL

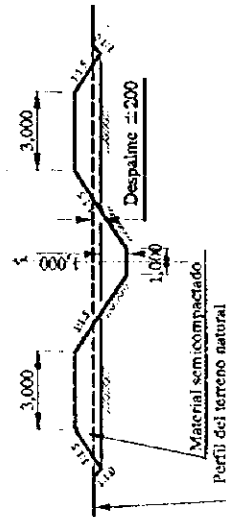


DREN SECUNDARIO



B	H	B	H
1,000	1,000	4,500	2,000
1,500	1,000	5,500	2,000
1,500	1,500	5,500	2,000
2,000	1,500	6,000	2,000
2,000	2,000	6,500	2,000
2,500	2,000	8,000	2,000
3,000	2,000	9,000	2,000
3,500	2,000	14,000	2,000
4,000	2,000	19,000	2,000

DREN TERCARIO



EL ESTUDIO DE DESARROLLO INTEGRAL
DE AGRICULTURA, GANADERIA Y
DESARROLLO RURAL
DE LA REGION DEL SOCONUSCO
EN CHIAPAS

SECCION TIPICA DE LOS DRENES
DE PLAN MAESTRO

Cuadro K.4.2.2

