


REPUBLICA DEL ECUADOR
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

PROYECTO CATARAMA
ESTUDIO DE DESARROLLO AGRICOLA

TOMO-III
ANEXOS G-M

JULIO 1982

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

AFT

82-62

REPUBLICA DEL ECUADOR
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA

PROYECTO CATARAMA
ESTUDIO DE DESARROLLO AGRICOLA

TOMO-III
ANEXOS G-M

JULIO 1982

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 9. 28	706
登録No: 09351	81
	AFT

TOMO - III

ANEXO-G	Plan de Desarrollo Agrícola
ANEXO-H	Mejoramiento de Drenaje
ANEXO-I	Planeamiento de Desarrollo de Riego
ANEXO-J	Diseño Preliminar del Sistema de Riego y Drenaje
ANEXO-K	Estimado de Costos
ANEXO-L	Estimado de Beneficios
ANEXO-M	Evaluación Económica y Financiera

ABREVIATURA DE MEDIDAS

(Longitud)		(Derivadas)	
mm	Milímetro	m/s, m/seg.	Metro por segundo
cm	Centímetro	m ³ /s, m ³ /seg.	Metro cúbico por segundo
m	Metro	m ³ /min.	Metro cúbico por minuto
km	Kilómetro		
(Area)		g/cal/cm/día	Gramo-caloría por centímetro por día
m ²	Metro cuadrado	Ton/ha.	Tonelada métrica por hectárea
km ²	Kilómetro cuadrado		
Ha.	Hectárea	(Otras Medidas)	
(Peso)		%	Porcentaje
mg	Miligramo	∅	Diámetro
kg	Kilogramo	°C	Centígrado
Ton.	Tonelada métrica	HP	Caballo (de vapor)
qq.	Quintal = 45.5 kg.	m.eq.	Miligramo equivalente
(Volumen)		N	Nitrógeno
m ³	Metro cúbico	P	Fosfotado
lit.	Litro	K	Potasio
(Electricidad)		pF	log H ₂ O cm
		ppm	Parte por millón = mg/lit.
KV	Kilo-voltio		
MW	Megavatio		
(Moneda)			
\$	Sucre		
US\$	Dólares de Estados Unidos = \$25.00 (Cambio oficial en Diciembre 1981)		

ABREVIATURA

(Organización Ecuatoriana)

BCE	Banco de Cooperativas del Ecuador
BNF	Banco Nacional de Fomento
CEDEGE	Comisión de Estudios para el Desarrollo de la Cuenca del Río Guayas
CONADE	Consejo Nacional de Desarrollo
CREA	Centro de Reconversión Económica de Azuay, Cavar y Morona
DINAC	Dirección Nacional de Avalúo y Catastros
ENAC	Empresa Nacional de Almacenamiento y Comercialización
IERAC	Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
INERHI	Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
JUNAPLA	Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MOP	Ministerio de Obras Públicas
PRONAREG	Programa Nacional de Regionalización, MAG

(Organización Internacional)

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIRF	Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (Banco Mundial)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
USBR	United States Bureau of Reclamation (Actualmente, United States Water Resources and Power Services)

(Otras)

CEC	Capacidad de intercambio catiónico
CIF	Costo, Seguro y Flete
EL	Elevación sobre el nivel medio del mar
FOB	Puesto a Bordo
PEA	Población económicamente activa
PIB	Producto interno bruto
UPA	Unidad productiva agropecuaria

ANEXO - G

PLAN PARA DESARROLLO AGRICOLA

	<u>Página</u>
G.1 GENERALIDADES	G-1
G.2 SUB-AREAS	
G.2.01 Demarcación de Sub-Areas	G-1
G.2.02 Mayores Limitaciones Y Potencial de Desarrollo en Cada Sub-Area	G-5
G.3 CONSIDERACIONES BASICAS PARA DESARROLLO AGRICOLA	
G.3.01 Objetivos Específicos	G-8
G.3.02 Estrategias Básicas para el Desarrollo	G-9
G.4 AGRICULTURA PROPUESTA	
G.4.01 Uso Propuesto de la Tierra	G-12
G.4.02 Selección de Principales Cultivos	G-13
G.4.03 Patrones de Cultivo Propuestos	G-14
G.4.04 Prácticas de Cultivo Propuestas	G-17
G.4.05 Mecanización Agrícola	G-22
G.5 RENDIMIENTO Y PRODUCCION ANTICIPADA	
G.5.01 Rendimiento Anticipado	G-27
G.5.02 Producción Anticipada	G-28
G.6 AGRICULTURA BAJO CONDICIONES "SIN" PROYECTO	G-30
G.7 PRODUCCION INCREMENTAL	G-31
G.8 MERCADEO DE PRODUCTOS	G-32
G.9 SERVICIOS DE APOYO	G-33

LISTA DE CUADROS

- Cuadro G-01 Principales Características de Cada Sub-área
- G-02 Mayores Limitaciones y Potencial de Desarrollo en Cada Sub-área
- G-03 Uso Perspectivo de la Tierra con Proyecto
- G-04 Principales Variedades Recomendables
- G-05 Rendimiento de Cultivos
- G-06 Superficie de Cultivo Propuesta
- G-07 Cantidad de Insumos Estimada
- G-08 Crecimiento de la Planta y Aplicación Oportuna de Insumos
- G-09 Capacidad y Eficiencia Laboral de Máquinas
- G-10 Estimado del Requerimiento de Máquinas para Operación Unitaria de 400 Ha.
- G-11 Estimado del Consumo de Combustibles
- G-12 Estimado del Requerimiento de Mano de Obra para Operación de Máquinas Agrícolas
- G-13 Rendimiento Promedio de las Variedades de Alto Rendimiento en la Costa
- G-14 Rendimiento y Producción de los Cultivos con Proyecto
- G-15 Rendimiento y Producción de los Cultivos sin Proyecto
- G-16 Producción Incremental de los Cultivos con Proyecto
- G-17 Producción de Ganadería Bovina
- G-18 Estimado de la Producción de Ganadería Bovina
- G-19 Estimado del Requerimiento de Crédito Agrícola

LISTA DE FIGURAS

- Figura G.01 Patrón de Cultivos Propuesto
(Programa de Riego y Drenaje Las Piedras)
- G.02 (1) Patrón de Cultivos Propuesto
(Programa de Riego y Drenaje Sibimbe)
- G.02 (2) Patrón de Cultivos Propuesto
(Programa Sibimbe: Ribera Izquierda Norte)
- G.02 (3) Patrón de Cultivos Propuesto
(Programa Sibimbe: Ribera Izquierda Sur)
- G.03 (1) Patrón de Cultivos Propuesto
(Programa de Riego y Drenaje Catarama)
- G.03 (2) Patrón de Cultivos Propuesto
(Programa Catarama: Distrito Norte)
- G.03 (3) Patrón de Cultivos Propuesto
(Programa Catarama: Distrito Sur)
- G.04 Patrón de Cultivos Propuesto
(Programa del Area Noroeste)

G. PLAN PARA DESARROLLO AGRICOLA

G.1 GENERALIDADES

El área de estudio tiene una variedad de condiciones naturales y composiciones agrícolas, como topografía, forma fisiográfica, suelos, condiciones de drenaje, fuentes de agua disponible, uso actual de la tierra, restricciones para el desarrollo, capacidad de la tierra, etc. Con el objeto de formular el plan y estrategias para el desarrollo agrícola en el área de estudio, será conveniente dividir el área de estudio en un número apropiado de sub-áreas y estudiar sus condiciones específicas para el desarrollo. Después de revisar las mayores restricciones y potencial de desarrollo en cada sub-área se han estudiado conceptos básicos y estrategias para el desarrollo agrícola global, refiriéndose no solo a tales condiciones y potenciales sino que también a las políticas nacionales y marco de referencia socio-económicos para el desarrollo agrícola. El uso futuro de la tierra y cultivos son propuestos subsecuentemente, lo mismo la formulación de patrones de cultivo. Se proponen también las prácticas de cultivo "con" proyecto. Adicionalmente, se prevee la condición posible "sin" proyecto con fines de evaluación económica.

G.2 SUB-AREAS

G.2.01 Demarcación de Sub-Areas

El área de estudio está ampliamente dividida por el río Catarama en dos zonas: una zona correspondiente a la ribera izquierda y otra a la ribera derecha. Cada zona además se divide en tres sub-áreas de acuerdo a características específicas de topografía, regímenes hidrológicos, condiciones de drenaje, disponibilidad de recursos hídricos, etc. Las características de las 6 sub-áreas se detallan a continuación.

Area Montañosa Oriental (Sub-Area 1)

Esta sub-área se extiende sobre la parte oriental del área de estudio, con una superficie bruta de 4,630 hectáreas aproximadamente (23.3% del total de área de estudio). La forma fisiográfica se caracteriza por colinas onduladas (3,820 ha.) y abanicos aluviales (810 ha.). La elevación de las tierras oscila entre 15 y 85 metros sobre el nivel medio del mar. La plantación de café está desarrollada en la zona montañosa, predominantemente, mientras que las plantaciones mixtas de café y cacao son típicas en abanicos aluviales. El río de Las Piedras corre sobre la parte central de la sub-área, pero es de uso limitado para riego, debido a los valles relativamente profundos en forma y de poca descarga durante la época seca. Cerca del 50% de la tierra en esta sub-área (unas 2,300 ha.) ha sido clasificada como no-apropiada (Clase-6). El resto de la tierra (2,330 ha.) se ha clasificado como arable, pero está compuesta por terrazas aisladas y estrechas esparcidas sobre la sub-área. (Ver Anexo E.3)

Area de Ribera Izquierda Norte (Sub-Area 2)

La sub-área 2 está limitada al norte por el río Sibimbe, al sur por el río de Las Piedras, al este por el pie de las colinas y al oeste por el río Catarama. La superficie bruta de la sub-área es de 4,290 hec-

Aparte del área total, 1,740 hectáreas consisten en abanico aluvial, 1,120 hectáreas en planicie aluvial y 830 hectáreas en riberos naturales. Algunas colinas residuales pequeñas también se encuentran distribuidas con una superficie total de 600 hectáreas. La tierra tiene una elevación que varía entre 14 y 30 metros sobre el nivel medio del mar, con una pendiente de 1/1,500, excepto para las colinas residuales formadas por terrazas estrechas de pendiente suave en la cima y de pendiente fuerte o más de 8% en sus faldas. Cerca de un tercio de la sub-área, extendiéndose mayormente a lo largo del río de Las Piedras, tiene condiciones de drenaje pobres debido a las crecidas estacionales y falta de canales de drenaje.

Además del total de la Sub-área 2, se han determinado unas 4,010

hectáreas como tierras apropiadas para desarrollo intensivo agrícola. Actualmente esta tierra se usa para siembra de cultivos de ciclo corto y pasto de ganado. Para el desarrollo de riego hay suficiente disponibilidad de agua del río Sibimbe o alternativamente desde el río Catarama. Aunque la tierra de plantación de banano (660 ha.) se reconoce como altamente apropiada de acuerdo a la clasificación de tierras, ésta será excluida del plan de desarrollo. Ya que han sido previamente tecnificadas y no requieren una inversión posterior. Las restantes 280 hectáreas consisten mayormente de colinas residuales y están clasificadas como no-apropiadas para el desarrollo debido a su limitada y aislada extensión y relieve complejo.

Area de Ribera Izquierda Sur (Sub-Area 3)

Estas tierras se extienden sobre la parte sur en la ribera izquierda del río Catarama, con una superficie bruta de 4,000 hectáreas (cerca de 20% del área de estudio), y consisten en planicie aluvial (1,370 ha.), colinas residuales (1,290 ha.) y riberos naturales (1,340 ha.). La elevación oscila entre 9 y 32 metros sobre el nivel medio del mar. La planicie aluvial con una pendiente menor de 1/2,000 ha sido usada para la siembra de cultivos de ciclo corto, particularmente arroz de tierras bajas, y pasto de ganado. Sin embargo, la planicie está sujeta a inundaciones periódicas durante los meses de Febrero a Abril. Las colinas residuales, en cambio, están cubiertas por café y cacao, permaneciendo secas en el verano. Los riberos naturales a lo largo del río Catarama están ocupados por plantaciones de banano tecnificadas.

Aparte del total de la sub-área, unas 1,760 hectáreas de tierras bajas pueden ser desarrolladas para una agricultura avanzada mediante la implementación del riego y drenaje. Existe disponibilidad de agua para riego por los ríos Sibimbe y Catarama.

Area de Ribera Derecha Norte (Sub-Area 4)

Esta sub-área está limitada al norte y al oeste por la carretera Panamericana, al sur por la carretera San Antonio-Loma Larga y al

este, por el río Catarama. El área bruta de la sub-área se estima en 2,360 hectáreas (11.9% del área de estudio). La tierra se caracteriza por una topografía compleja con pequeñas colinas residuales aisladas (1,160 ha.) y por depresiones en antiguos cauces del río, relativamente estrechos (1,200 ha.). Las colinas residuales tienen suelos secos y duros y una topografía ondulada y compleja. En contraste, las depresiones en antiguos cauces del río tienen pobre drenaje y están sujetas a inundación durante los meses de Enero a Agosto. La mayor parte de la tierra está ocupada por grandes terratenientes y actualmente se usa extensivamente para pasto de ganado.

De acuerdo a la clasificación de tierras, unas 440 hectáreas de colinas residuales se han clasificado como arables, y las restantes 720 hectáreas se han reconocido como no-apropiadas. Los antiguos cauces del río, por otra parte, pueden ser desarrollados técnicamente, no obstante, será requerida una gran inversión para el mejoramiento de drenaje.

Área de Ribera Derecha Sur (Sub-Área 5)

Esta sub-área tiene una superficie bruta de 3,320 hectáreas (16.7% del área de estudio). La tierra tiene ligeras ondulaciones debido al desarrollo de bajas colinas residuales, riberos naturales, depresión aluvial, etc. Las colinas residuales y riberos naturales normalmente están libres de inundaciones, y han sido usadas para plantación de cacao. Las depresiones aluviales han sido utilizadas como arrozal, lo cual esta sujeto a inundaciones causadas por lluvias fuertes y desbordamiento de crecidas en la época lluviosa, lo mismo que deficiencia en la humedad del suelo durante la época seca. Si las condiciones de drenaje se mejoran efectivamente proporcionando el sistema de riego respectivo, se estima que se pueden desarrollar unas 2,590 hectáreas para una agricultura intensiva.

Área de Pueblo Viejo (Sub-Área 6)

Esta sub-área está limitada al norte y al oeste por el río

Puebloviejo, al este por la carretera Panamericana, y al extremo sur por la población de Puebloviejo. La superficie bruta es de 1,260 hectáreas (6.3% del área de estudio), de las cuales 500 hectáreas son depresiones aluviales, 460 hectáreas son riberos naturales y 300 hectáreas son colinas residuales. Debido a la topografía caracterizada por depresiones y a la falta de canales de drenaje, casi todas depresiones aluviales son inundadas durante los meses de Febrero a Agosto y permanecen pantanosas en los meses restantes. El pasto para ganado es predominante. Los riberos naturales son utilizados para plantaciones de banano y cacao, mientras que las colinas residuales se han dejado sin cultivar actualmente. Para el desarrollo agrícola en esta sub-área, unas 470 hectáreas de depresiones aluviales y 190 hectáreas de colinas residuales se han clasificado como arables bajo un mejoramiento apropiado de drenaje. Sin embargo, el riego no se ha contemplado en este estudio, ya que el río Puebloviejo no tiene descarga en la época seca, y la derivación de agua desde el río Quevedo se estudia separadamente por CEDEGE:

Las principales características de cada sub-área contemplada anteriormente están resumidas en el Cuadro G-01.

G.2.02 Mayores Limitaciones y Potencial de Desarrollo en Cada Sub-Área

A través del estudio sobre condiciones físicas en el área de estudio, las mayores limitaciones para el desarrollo agrícola pueden ser resumidas como sigue:

- 1) Deficiencia de humedad del suelo sustentable para el crecimiento de la planta, debido principalmente a las distribuciones irregulares y fluctuaciones anuales en la precipitación, y falta de sistemas de riego.

- 2) Desbordamiento de crecidas y/o inundaciones crónicas en las tierras bajas debido a depresiones y falta de sistemas de drenaje.

3) Relieve complejo por una topografía ondulada e irregular.

4) Condiciones deficientes del suelo, como ser, plástico y adherente en estado húmedo y de consistencia dura o firme en estado seco.

Entre estas restricciones, la deficiencia de humedad del suelo (1), topografía inadecuada (3), y deficiencia del suelo (4), son los principales problemas prevaletentes en el Área Montañosa Oriental. Debido a los limitados recursos hídricos y topografía compleja, la humedad del suelo no puede ser suplementada, por lo cual no se puede anticipar un mejoramiento efectivo de las tierras y de los suelos en la mayor parte de esta sub-área. El área regable por el río de Las Piedras será limitada a unas 320 hectáreas en el abanico aluvial desarrollado en la ribera derecha del río.

El Área de la Ribera Izquierda Norte tiene dos limitaciones de efectos contrarios, i.e., deficiencia de humedad del suelo (1) en el abanico aluvial, y desbordamientos de crecidas crónicas (2) en la planicie aluvial. Sin embargo, estas dos limitaciones pueden ser superadas explotando el sistema de riego y drenaje dentro de un rango razonable de inversión de capital. Con tales sistemas, la tierra de 2,100 hectáreas de área bruta podrá ser utilizada intensamente para cultivos de ambas épocas, seca y lluviosa. Las colinas residuales localizadas en la sub-área tienen un potencial bajo para futuro desarrollo, debido principalmente a su relieve complejo con pendientes fuertes y áreas aisladas estrechamente (3), y deficiencia del suelo (4), lo cual requerirá una inversión de capital excesiva en el mejoramiento de la tierra y desarrollo agrícola.

La producción agrícola y oportunidad de uso de la tierra en el Área de la Ribera Izquierda Sur están afectadas por las crecidas e inundaciones en la época lluviosa (2) y sequía en la época seca (1). Aunque suelos de textura fina, estructura masiva, consistencia firme y con el nivel freático alto en la época seca, restringen el cultivo de tierras altas, son apropiados para cultivo de arroz de tierras bajas. En

consecuencia, con mejoramiento y desarrollo del riego y drenaje, unas 1,530 hectáreas serán utilizables para cultivo intensivo durante todo el año. Las tierras bajas de 230 hectáreas serán cultivables solo en la época seca ya que el mejoramiento de drenaje en las bajas depresiones no es factible en la época lluviosa. Las colinas residuales en el área de la ribera izquierda sur tiene un bajo potencial para desarrollo, debido a problemas topográficos (3) y deficiencia del suelo (4), aunque algunas pequeñas terrazas se han clasificado como tierra apropiadas.

El potencial de desarrollo del Área de la Ribera Derecha Norte está limitada a cultivo bajo condiciones sin riego. El desarrollo de riego no es justificable mayormente por la compleja topografía y extensiones estrechas y aisladas de tierra arable. Para cultivo con agua de lluvia, se han determinado unas 590 hectáreas como potencialmente cultivables. Tales tierras deben destinarse preferiblemente para el cultivo de arroz en la época invernal lluviosa, debido a que los suelos son mayormente arcillosos en textura, de perfil masivo y compacto y de consistencia dura en estado seco. En las depresiones a lo largo de antiguos cauces del río, unas 1,200 hectáreas serán cultivables para arroz en la estación lluviosa, siempre y cuando los problemas de inundación (2) sean resueltos mediante mejoramiento del drenaje. Cultivos de ciclo corto como maíz, sorgo, pastos mejorados, etc., serán también cultivables hasta cierto grado durante la época seca utilizando la humedad del suelo que persiste de la estación lluviosa.

La tierra en el Área de la Ribera Derecha Sur tiene limitaciones similares a las del área de la ribera izquierda sur. Con el mejoramiento del drenaje y desarrollo del riego, unas 2,590 hectáreas podrán ser utilizadas intensivamente para cultivo durante todo el año. El Área de Pueblo Viejo tiene condiciones similares a las del área de la ribera derecha norte. Debido a la falta de agua de riego (1), el potencial de desarrollo está limitado al mejoramiento de la agricultura sin riego. Si las condiciones de drenaje son mejoradas adecuadamente, será técnicamente posible contemplar la diversificación de

cultivos, del uso actual de la tierra para pasto natural a cultivos de ciclo corto tales como pastos mejorados, arroz de tierras bajas, sorgo, etc. Para el mejoramiento de drenaje serán contempladas unas 470 hectáreas.

Las mayores limitaciones y el potencial de desarrollo en cada sub-área se indican en el Cuadro G-02.

G.3 CONSIDERACIONES BASICAS PARA DESARROLLO AGRICOLA

G.3.01 Objetivos Especificos

Bajo el marco de referencia delineado en el Texto Principal, Capítulo 2.05, así como también tomando en cuenta las limitaciones y potenciales en cada sub-área y el área de estudio como un todo, se han establecido objetivos específicos para el desarrollo agrícola, como se indica a continuación:

1) La superación de las presentes limitaciones agrícolas es de primera importancia. Entre las principales limitaciones apuntadas en el Capítulo G.2.02, la deficiencia de humedad del suelo sustentable para el crecimiento de la planta debe ser resuelta introduciendo sistema de riego. Asimismo, las crecidas e inundaciones crónicas en las áreas bajas deben ser contrarrestadas mediante el mejoramiento del drenaje y control de desbordamientos, hasta donde sea justificable económicamente. Suelos plásticos o adherentes en estado húmedo y de consistencia dura en estado seco tendrán que ser usados más eficientemente para el cultivo de arroz. Las condiciones topográficas es difícil superarlas, pero las tierras pueden ser mejoradas con el diseño de terraza hasta el grado que sea factible económicamente.

2) La productividad agrícola, que permanece substancialmente baja en el área de estudio, debe ser elevada modernizando las prácticas de cultivo incluyendo sistema de riego y drenaje, uso de variedades de alto

rendimiento, aplicación de fertilizantes y otros insumos agrícolas, utilización efectiva de suelos, y adecuados servicios de apoyo agrícolas, etc. El aumento en la productividad debe ser logrado no solamente para cultivos de ciclo corto y cultivos perennes, sino también para la productividad pecuaria particularmente de ganadería bovina.

3) El incremento de la producción es realizable elevando la productividad y logrando una mayor área cultivada. Aunque las tierras cultivables en el área de estudio tienen ciertas limitaciones, pueden ser utilizadas más intensivamente con rotación de cultivos. Asimismo debe ser contemplada la diversificación de cultivos.

4) La agricultura, que ha sido vulnerable a las condiciones climáticas, debe ser estabilizada introduciendo un sistema de cultivo tecnificado hasta donde sea posible, lo cual implica también el mejoramiento y desarrollo del riego y drenaje. Los servicios de apoyo institucionales también deben ser consolidados para estabilización de la agricultura.

5) El mejoramiento de infraestructuras es indispensable para estabilización de la agricultura, así como también para el incremento en la producción y productividad. La necesidad de riego, mejoramiento de drenaje y control de inundación, están contemplados también en este aspecto. Adicionalmente, el mejoramiento de caminos de fincas debe ser programado.

6) El nivel de vida de los agricultores ha de ser mejorado y estabilizado, incrementando la producción y productividad. Al respecto, se le debe dar particular atención a los pequeños agricultores y cooperativas agrícolas. Esto impedirá la emigración a los grandes centros poblacionales.

G.3.02 Estrategias Básicas para el Desarrollo

Considerando las mayores limitaciones y potenciales de desarrollo

en cada sub-área indicadas en G.2.02, se han formulado algunas estrategias básicas para alcanzar objetivos específicos enumerados en el párrafo anterior para el desarrollo agrícola del área de estudio, como se describe a continuación:

1) Mejoramiento del Drenaje y Control de Inundación:

Las pobres condiciones de drenaje existentes en el área de la Ribera Izquierda Norte, área de la Ribera Izquierda Sur y área de la Ribera Derecha Sur deberán ser mejoradas al máximo grado posible. Aunque la inundación del río Catarama no puede ser controlada completamente, se ha programado drenar el agua desbordada tan rápido como sea posible. El control del desbordamiento de crecidas del río de Las Piedras es realizable bajo un rango razonable de inversión. Aproximadamente 2,270 hectáreas de tierra en estas sub-áreas serán mejoradas. Adicionalmente, el mejoramiento de drenaje en la ribera derecha norte y área de Pueblo Viejo, será estudiado técnicamente. El área que se puede contemplar para mejoramiento de drenaje en las dos sub-áreas sumará un total de 1,510 hectáreas.

2) Desarrollo de Riego:

En el área regable de la Ribera Izquierda Norte, Ribera Izquierda Sur y Ribera Derecha Sur, que totalizan 6,450 hectáreas, será introducida una agricultura bajo riego para resolver los problemas de deficiencia de humedad del suelo mediante la utilización efectiva de los recursos hídricos en el área. El cultivo en todo el año será realizable para las tierras a ser regadas. Además, la posibilidad de desarrollo de riego a pequeña escala en el abanico aluvial de la ribera derecha del río de Las Piedras (320 ha.) será estudiada técnicamente.

3) Desarrollo de Área no Regable:

En el área de la Ribera Derecha Norte y el área de Pueblo Viejo, donde el riego no es económicamente justificable por el momento, será

estudiada la posibilidad técnica para el desarrollo de cultivo con agua de lluvia, combinado con mejoramiento del drenaje. Esta área alcanza un total de 1,950 hectáreas.

4) Areas Previamente Tecnicadas:

Las plantaciones bananeras tecnicadas, que han sido desarrolladas sobre riberos naturales a lo largo de los ríos Catarama y Pueblo Viejo, serán excluidas del plan de desarrollo. Tales tierras totalizan a 1,010 hectáreas.

5) Cultivos:

Los cultivos desarrollados actualmente, como ser arroz, maíz, soya, café, cacao, etc. permanecerán y continuarán siendo los principales cultivos en el futuro. La diversificación de cultivos será contemplada en la tierra actualmente usada para pastos naturales, incluyendo la introducción de pastos mejorados y otros cultivos de ciclo corto recomendables por la adaptabilidad de la tierra, pero sin reducir la producción pecuaria en el área.

6) Introducción de Tecnología Agrícola Moderna:

La introducción de tecnología agrícola moderna es indispensable, incluyendo el uso de variedades de alto rendimiento, aplicación de fertilizantes y agro-químicos y una mecanización efectiva.

7) Pequeños Agricultores y Cooperativas:

Se dará mayor atención al desarrollo de pequeños agricultores y cooperativas en el área de estudio. Sin embargo, en vista de que la productividad de agricultores de mediana y gran escala es aún substancialmente baja, se ha planeado mejorar el drenaje y desarrollar el riego a fin de cubrir todas las tierras drenables y regables, sin tomar en cuenta la tenencia de la tierra actual.

8) Conservación del Ambiente:

El desarrollo agrícola se ha formulado de tal manera que el ambiente natural y los sistemas ecológicos sean conservados. Se ha puesto particular atención a la conservación de suelos, especialmente en tierras inclinadas. Asimismo se ha incluido la prevención de contaminación mediante la limitación de agro-químicos, y conservación de sistema ecológico de los ríos.

G.4 AGRICULTURA PROPUESTA

G.4.01 Uso Propuesto de la Tierra

Como se discutió en el Anexo E.3 y E.4, el potencial de tierra arable es estimado en un área bruta de 15,880 hectáreas (ó 14,170 ha. para cultivo de arroz) en toda el área de estudio. Aparte de la cantidad bruta de tierra arable, la tierra apropiada para agricultura bajo riego, es estimada en 6,770 hectáreas. De esta área regable, unas 3,880 hectáreas (ó 3,490 ha. netas) son apropiadas para cultivos de ciclo corto, 2,040 hectáreas (ó 1,840 ha. netas) para plantación de café y cacao, y 850 hectáreas para cultivo de pastos mejorados para ganadería bovina. En la tierra regable demarcada para cultivos de ciclo corto y pastos, unas 760 hectáreas (ó 685 ha. netas) requerirán consolidación de tierras para arrozales, y las restantes 3,970 hectáreas (ó 3,570 ha. netas) tendrán que ser desarrolladas con formaciones de terraza, con el propósito de operar efectivamente una agricultura bajo riego y mecanizada.

En el caso del desarrollo agrícola sin riego contemplado para el área de la ribera derecha norte y área de Pueblo Viejo, se implementarán las tierras mediante formación de terrazas y nivelación, de tal manera que unas 1,610 hectáreas (ó 1,450 ha. netas) pueden ser convertidas técnicamente en tierra productiva. Adicionalmente, la tierra ocupada actualmente para arbustos y zona pantanosa (340 ha. en total)

también serán reclamadas para el desarrollo de cultivos de ciclo corto.

En base a tales mejoramientos y/o consolidaciones, la perspectiva de uso de la tierra se ha planificado en toda el área de estudio y en cada sub-área, como se indica en el Cuadro G-03. Estableciendo comparación con el uso actual de la tierra, mediante el mejoramiento de uso de la tierra se logrará un incremento de tierra para cultivo estimado en unas 5,580 hectáreas (ó 5020 ha. netas), que corresponde a cerca del 103% de las tierras agrícolas actuales.

G.4.02 Selección de Principales Cultivos

En la planificación del programa de la futura producción agrícola en el área a ser contemplada para el desarrollo, la selección de los cultivos a ser principalmente cultivados en el área se ha hecho tomando los siguientes factores en cuenta:

- i) Programa Nacional de Desarrollo y estrategias para desarrollo agrícola, como se indicó en el Anexo A.4
- ii) Familiaridad de agricultores
- iii) Adaptabilidad de cultivos a las condiciones locales, como ser clima y suelos
- iv) Mercadeo y beneficio de cultivos

Considerando esos factores, el arroz de tierra bajas se ha seleccionado como uno de los cultivos de ciclo corto a ser propuestos en el área. El arroz de secano cultivado actualmente, se ha propuesto convertirlo en arroz de tierras bajas. Maíz duro y soya, siendo cultivados extensamente en el área de estudio, se han seleccionado como principales cultivos, particularmente para cultivo durante la época seca.

Las plantaciones existentes de cacao y café serán conservadas, no obstante, será requerido una renovación gradual de tales plantaciones

y la introducción de nuevas variedades de alto rendimiento. Con respecto al programa de desarrollo pecuario, particularmente pastoreo de ganado, se ha planificado la introducción de pastos mejorados bajo las condiciones "con" proyecto.

Con el propósito de lograr beneficios altos, se recomienda la introducción de variedades de alto rendimiento para cada cultivo. Las principales variedades a ser propuestas para cada cultivo se indican en el Cuadro G-04 y Cuadro G-05.

G.4.03 Patrones de Cultivo Propuestos

Al programar el calendario de cultivo más apropiado a ser propuesto en el área para el desarrollo, se han estudiado ampliamente las condiciones climáticas, como se indica en el Anexo C.1. Se ha puesto particular atención a la distribución de precipitación y a las relativamente cortas horas de radiación solar. Adicionalmente, tal como se explicó detalladamente en el Anexo E.2, el nivel freático alcanza la superficie del terreno en la época invernal lluviosa y disminuye a uno o dos metros en profundidad desde la superficie durante la época veranera seca. Tales fluctuaciones estacionales del nivel freático constituyen otra base importante para la selección del cultivo apropiado, particularmente desde el punto de vista de utilización económica del agua y manejo efectivo del drenaje.

Se puede observar que no existen variaciones significativas en las condiciones de rendimiento para el cultivo de arroz y maíz duro, estableciendo comparación con las pruebas de cultivo estacionales llevadas a cabo por INIAP. En el caso de cultivo de soya, se espera un mayor rendimiento del cultivo sembrado a los fines de la época lluviosa o al inicio de la estación seca.

Tomando en cuenta las consideraciones anteriores, y después de revisar las características específicas de cada cultivo estudiado

por INIAP, el calendario de cultivo propuesto para cada cultivo de ciclo corto ha sido formulado de la siguiente manera:

<u>Cultivo</u>	<u>Estación Lluviosa</u>		<u>Estación Seca</u>	
	<u>Siembra</u>	<u>Cosecha</u>	<u>Siembra</u>	<u>Cosecha</u>
Arroz	Diciembre a mediados de Enero	Mayo a mediados de Junio	Junio a Julio	Noviembre a Diciembre
Maíz	Diciembre a mediados de Enero	Julio	Junio	Noviembre
Soya	-	-	Mediados de Mayo a Junio	Mediados de Septiembre a Octubre

Se ha programado la siembra de cada cultivo para condiciones, con riego y sin riego, como se indica a continuación:

1) Condición con Riego:

Se ha estimado que mejorando el drenaje y desarrollando el riego, la tierra podrá ser usada para cultivo durante todo el año. El cultivo de arroz será la practica principal en la época invernal lluviosa. El cultivo de arroz en la época veranera seca es también recomendable para tierras bajas donde los suelos son arcillosos en textura y con una consistencia firme en seco. Los cultivos de tierras altas como maíz y soya se siembran principalmente en la época veranera seca, bajo condiciones de riego. En los pastizales, se recomienda hacer una rotación sistemática de cultivos, tal como: pastos mejorados - cultivo de cereales - cultivo de leguminosas - cultivo de abono - pastos, no solamente para intensificar la productividad de la tierra sino también con el propósito de conservación del suelo.

En algunas tierras bajas con elevaciones menores de 11.5 metros

sobre el nivel medio del mar, el período cultivable estará limitado solamente a la época seca de Junio a Diciembre debido a inundaciones. Bajo tales condiciones, se recomienda el cultivo de arroz bajo riego. Con respecto al cultivo en tierras altas durante la época seca, se ha programado el cultivo de maíz y soya considerando las condiciones de drenaje del suelo, lo mismo que las características fisiológicas de la planta, particularmente en lo que se refiere a la zona radicular. Para el caso de suelos de textura gruesa con un nivel freático profundo, es preferible utilizar con cultivo de soya, y los suelos de textura fina con cultivo de maíz.

2) Condiciones sin Riego:

Entre los cultivos de ciclo corto propuestos, el arroz es cultivable en la época lluviosa en las tierras elevadas y bajas. El cultivo de tierras altas, como maíz y soya, es relativamente difícil de lograr. La razón para ello es que, si las semillas son sembradas al comienzo de la época lluviosa, su florecimiento y cosecha estará restringido por las fuertes lluvias y el rendimiento y calidad de los productos permanecerán substancialmente bajos.

En la época veranera seca, la tierra cultivable estará limitada a las tierras bajas en donde se puede utilizar la humedad del suelo proveniente del agua subterránea o de aquella persistente de la época lluviosa. Bajos tales condiciones, se estima que el cultivo de maíz es más recomendable. El cultivo de soya tendrá ciertas restricciones atribuibles a suelos de textura fina y a un perfil masivo y compacto.

En base al adecuado programa respectivo de cultivo y programa de distribución de tierras, los patrones de cultivo propuestos en cada sub-área han sido determinados tal como se muestra en la Figura G.01 a G.04. Además, el uso de la tierra por cultivo en cada sub-área bajo la condición "con" proyecto, se ha estimado como se indica en el Cuadro G-06.

G.4.04 Prácticas de Cultivo Propuestas

Con el objeto de lograr la renta alta bajo la condición "con" proyecto, será necesario incorporar técnicas agrícolas mejoradas en la operación del programa propuesto para producción agrícola. Se han hecho estudios con el fin de recomendar las técnicas y prácticas agrícolas más apropiadas y aceptables, considerando los siguientes factores:

- i) Condiciones de suelo y tierra a ser mejoradas a través del desarrollo, incluyendo trabajos de drenaje, protección de inundaciones, nivelación de tierras y desarrollo de fincas.
- ii) Familiaridad de agricultores con las prácticas de riego y técnicas agrícolas modernas
- iii) Deseo e intención de agricultores
- iv) Alcance de mecanización de cultivo
- v) Disponibilidad de fuerza laboral dentro y en los alrededores del área de estudio

La productividad de la tierra en el área será mejorada mediante el control de inundaciones crónicas, mejoramiento de drenaje y obras de riego, incluyendo el desarrollo de fincas. Además, la red de caminos agrícolas será mejorada bajo la condición "con" proyecto. Por el momento, la familiaridad de los agricultores con las técnicas agrícolas de riego aún permanece baja, sin embargo, el riego ha sido demostrado dentro y en los alrededores del área. La mayor parte de los agricultores cuenta con experiencia sobre siembra de los cultivos propuestos. Por otra parte, se pudo observar, a través de las entrevistas de campo, que los agricultores están deseosos de lograr una agricultura mejorada con un manejo adecuado del agua y el desarrollo de fincas.

Con respecto a la mecanización agrícola, la situación actual de la maquinaria se ha examinado de acuerdo a la función que desempeña para la efectiva preparación del suelo. Debido a que los suelos tienen una consistencia dura en estado seco, y en contraste, adherente y plástica en estado húmedo, será requerido utilizar tractores para la preparación de suelos. Adicionalmente, la mecanización de labores tales como protección de plantas, control de malezas, cosecha, etc., será requerida a fin de lograr una operación óptima para esas labores y a la vez, obtener una alta calidad en los productos. Se ha propuesto mecanizar las labores agrícolas en el mayor grado posible. La operación manual será empleada para control de agua, mantenimiento de las plantas, etc. Las labores de operación y mantenimiento de las plantaciones de cacao y café serán realizadas mayormente por fuerza humana. La fuerza laboral en el área será suficiente, en mayores casos, para mantener la operación del cultivo propuesto. Con el objeto de suplementar la fuerza familiar se puede tomar en cuenta el acceso de labores estacionales proveniente de áreas circunvecinas.

Considerando tales condiciones, las principales prácticas de labranza a ser recomendadas para el proyecto se explican a continuación:

1) Preparación del Suelo:

La preparación del suelo para todos los cultivos propuestos podrá realizarse por medio de tractores utilizando la maquinaria del sub-centro de mecanización agrícola, como se discute posteriormente en el Capítulo G.4.05. Ambos, arado con disco y gradeo por una o dos veces, se recomiendan para cultivo de arroz y de tierras altas para preparar y estabilizar satisfactoriamente el terreno para cultivo y para operar efectivamente el riego. Previamente al arado de tierras deberá aplicarse fertilización básica a fin de preparar una base fértil para el retoño. Cerca de un tercio del requerimiento total para urea y fertilizantes fosfatados, así como potasio, será aplicado mediante operación manual.

2) Siembra:

En principio, se ha propuesto el tipo de siembra directa para todos los cultivos. La siembra será llevada a cabo manualmente en el caso de pequeñas unidades agrícolas, y a base de operación mecánica para las fincas de mediana a gran escala. La cantidad de siembra a ser sembrada en cada cultivo se resume en el Cuadro G-07. Al aplicar una siembra directa, será necesario posteriormente el control del retoño, en el caso de cultivos de tierras altas. En casos excepcionales, es recomendable el trasplante para el cultivo de arroz en tierras bajas, en donde la inundación persiste aún mejorando el drenaje. Para el trasplante se hará la preparación de plantíos con una proporción de siembra de 30 kilogramos por hectárea para un mes aproximadamente. Los plantitos son trasplantados al campo principal a distancias de 15 x 30 centímetros con 2 a 3 plantitas por golpe.

3) Fertilización:

La propia aplicación de fertilizantes es determinante para lograr una producción agrícola anticipada en el área de estudio, tomando en cuenta la deficiencia en cuanto a nutrientes de la planta, especialmente nitrógeno. En consecuencia, es necesario el suplemento de elementos químicos a través de aplicación de fertilizantes. En base a los análisis de fertilización realizados por INIAP, se han estimado preliminarmente los fertilizantes químicos para cada cultivo, tal como se indica en el Cuadro G-07. Juzgando a partir de las condiciones presentes del suelo, los fertilizantes químicos apropiados son, urea para el cultivo de arroz y sulfato de amonio para el cultivo de tierras altas como fuente de nitrógeno, y superfosfatos para aquellos elementos fosfatados. En general, la aplicación de potasio no será necesaria para el cultivo de arroz en el área de estudio, sin embargo, una cierta cantidad es deseable para cultivos de tierras altas, particularmente para soya. Con respecto al método de fertilización, la aplicación en partes es recomendable para controlar favorablemente el crecimiento de la planta. La aplicación oportuna de fertilizantes está demostrada en el Cuadro G-08.

4) Protección de la Planta:

Una aplicación intensiva de insecticidas y fungicidas será requerida para el control y protección de los cultivos de daños causados por insectos, pestes y enfermedades. Al presente, el daño causado por insectos y enfermedades no es tan serio, pero con la introducción de variedades de alto rendimiento y bajo condiciones de riego y fertilización, es necesario un adecuado control mediante la aplicación de químicos. La dosis apropiada de químicos se ha estimado tal como se indica en el Cuadro G-07. La aplicación oportuna para cada cultivo también se indica en el Cuadro G-08, considerando el ciclo de vida de insectos y la etapa de desarrollo de las enfermedades estudiadas por las oficinas regionales de INIAP y MAG. La selección de químicos a ser aplicados en el área será hecha tomando en cuenta las disponibilidades en el mercado local. Para la aplicación de químicos en el campo, es recomendable establecer un programa sistemático de protección de la planta mediante organizaciones de agricultores y apoyar sus labores de operación a través del programa de mecanización agrícola.

5) Control de Malezas:

El control de maleza es una de las principales prácticas de labranza en el programa de producción agrícola propuesto. Se han desarrollado varios químicos llamados herbicidas, para el control de maleza y su eficiencia es reconocida mundialmente. Sin embargo, esos químicos son dañinos para el ser humano y el ganado, lo mismo que para el ambiente natural. Por lo tanto se propone que la desyerba sea ejecutado mediante maquinaria y manualmente al mayor grado posible. El uso de herbicidas deberá limitarse al mínimo posible. La rotación de cultivos estacionales, desde el arroz en la época lluviosa a los cultivos de tierras altas en la época seca, pueden servir efectivamente del control de maleza.

6) Cosecha:

Se ha planificado una cosecha mecanizada para fincas de mediana y gran escala. El tipo de segadoras combinadas, que ya son bien conocidas en el área de estudio, se utilizará para este propósito. La operación de segadoras combinadas serán administradas por el sub-centro de mecanización agrícola.

7) Prácticas para Cultivos de Café y Cacao:

Para la plantación de café y cacao en el área regable, también se ha programado aplicar prácticas de riego. De acuerdo a los registros de producción obtenidos de la operación comercial bajo condiciones de riego (El Oro, Guayas, Manabí, etc.), se espera que las variedades tradicionales prevaletentes en el área de estudio respondan al riego y fertilización, y su producción aumentará de 2 a 2.5 veces del rendimiento actual. En caso de variedades de alto rendimiento, la producción excederá en más de 4 veces el rendimiento actual. De estos hechos, es recomendable renovar gradualmente las plantaciones actuales incorporando variedades de alto rendimiento tal como es recomendado por MAG. La operación sistemática de plantíos y su gradual reemplazo es importante a fin de conservar el ingreso agrícola.

Actualmente, la infección de "monilia fungus" es una de las limitaciones en la producción de cacao. Se ha establecido que una de las medidas apropiadas estará en modificar la reacción del suelo aplicando elementos básicos, y la otra en cambiar la estructura del suelo por medio de arado intermedio en la plantación a ciertos intervalos. Es también efectivo conservar la humedad del suelo para restringir el crecimiento de hongos. Consecuentemente, se ha programado aplicar tratamiento al suelo usando abono de cal a una proporción de 250-350 kilogramos por hectáreas, lo mismo que operación de arado intermedio para protección de la planta e incremento de la producción. El control de maleza es otra práctica importante para fomentar la producción de café y cacao, y para el uso efectivo de fertilizantes. Sobre este

aspecto, será contemplada la operación manual mediante el uso de instrumentos tradicionales de desmonte.

Para lograr un alto rendimiento, también es recomendable la polinización manual para la plantación de cacao. La dosis de fertilizantes para cacao y café se ha estimado tal como se muestra en el Cuadro G-07. La cosecha y proceso primario de ambos productos son ejecutados mediante las prácticas prevaletentes actualmente.

8) Pastoreo de Ganado:

El pastoreo de ganado es practicado actualmente usando pastos naturales y el sistema de pasto rotativo. Este último sistema será continuado en el futuro, introduciendo variedades de pastos mejorados. Tales pastizales serán usados parcialmente para cultivos de ciclo corto a intervalos de ciertos años. Es recomendable el fomento de prácticas de inseminación reforzando los servicios de apoyo con el propósito de conservar la calidad del ganado.

G.4.05 Mecanización Agrícola

Tal como se recomendó en el capítulo precedente, la mecanización agrícola es de vital importancia en la agricultura propuesta, a fin de operar efectivamente la producción agrícola y conservar la calidad de los productos. Para mecanización, tres planes alternativos se han concebido, como sigue:

1) La maquinaria necesaria será propiedad de las unidades agrícolas individuales en caso de grandes terratenientes, y a través de cooperativas o asociaciones en el caso de agricultores de pequeña y mediana escala.

2) Organizar nuevamente un centro de mecanización agrícola para el proyecto.

3) Organizar un sub-centro de mecanización en el área, bajo la dirección del centro de mecanización agrícola existente en Quevedo o Bahoyo.

La primera alternativa parece ser menos atractiva por las siguientes razones: i) el precio de cada maquinaria es bastante alta en el mercado, ii) los agricultores en el área de estudio tienen poca experiencia técnica en operación y mantenimiento, y iii) los técnicos calificados hasta ahora son limitados y no se puede esperar servicios apropiados de operación y mantenimiento. En cuanto a la segunda alternativa, la falta de técnicos calificados también constituye un problema, y se requiere una gran inversión para el nuevo establecimiento del centro. Para reducir tales limitaciones y a fin de operar eficientemente la mecanización agrícola, la tercera alternativa, o sea establecer un sub-centro de mecanización, es recomendable para este proyecto.

Se ha contemplado la mecanización agrícola para la preparación del suelo y, hasta cierto grado, para la aplicación de agro-químicos. Para la cosecha de cultivos de ciclo corto, el uso de segadoras combinadas será también planificado en una proporción bien balanceada con los requerimientos en el área. Generalmente hablando, las prácticas de cultivo de arroz como nivelación, plantación, fertilización, protección de la planta y desyerba son normalmente operadas en terrenos húmedos fangosos o bajo condiciones de inundación. Debido a las características del suelo en el área (ver Anexo E), la mecanización bajo tales condiciones resultará menos eficiente. Por lo tanto, el cultivo de arroz será ejecutado en principio bajo condiciones de suelo seco, excepto durante el período de crecimiento de la planta.

La selección de maquinaria agrícola se ha hecho a la luz de las prácticas de cultivo propuestas, condiciones del suelo y clima local, así como tomando en cuenta la experiencia en mecanización y disponibilidad en el mercado local. Las mayores características de la maquinaria agrícola a ser seleccionada para el proyecto, se describen a continuación:

1) Tractores:

Se han seleccionado preliminarmente tractores tipo tracción en las 4 ruedas de clase 75 Hp, el cual ha sido más popularmente introducido en el Ecuador. En algunas áreas bajas será deseable usar tractores tipo rastrero de clase 60-75 Hp para operación suplementaria de tractores de llanta.

2) Accesorios de Tractores:

Los accesorios elementales de tractores se han seleccionado en base a experiencias en suelos duros en el Ecuador, como sigue:

- Arados: arados de tres discos de 22-24 pulgadas de diámetro
- Rastras: rastrillos de disco con 2 bandas: banda delantera equipada con 9-12 discos ranurados, y banda trasera con disco de placa, cada disco con diámetro de 22-24 pulgadas.

Adicionalmente, se ha propuesto el uso de un rotervator para grada de vibración o la preparación final del suelo, particularmente para el cultivo de arroz. Se seleccionó un rotervator de 2 metros en ancho de operación. Después de completar la preparación del suelo, hará la nivelación final del lecho de semilla por medio de una niveladora de 3 metros en amplitud de operación y una surcador para arreglo de surcos.

3) Segadora Combinada:

La segadora combinada o cosechadora se clasifica en trilla de barras y trilla de dientes. Considerando la rotación de cultivos y fisiología de la planta, se ha seleccionado la trilla de barras. Las especificaciones generales son:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| - Caballos de Fuerza | 100 Hp |
| - Ancho de Corte | 4-45 m |
| - Capacidad de Tolva | 3,500 - 4,000 litros |

A fin de minimizar el capital de inversión serán usadas segadoras combinadas para arroz y soya, utilizando los accesorios específicos para corte y recepción.

4) Equipo para Protección de Planta:

Tomando en cuenta que varios cultivos están sembrados en tierras en forma esparcida, una operación de fumigación aérea en el área no será económicamente efectiva. Por lo consiguiente, se ha programado aplicar agro-químicos por el método de rocío superficial usando fumigadores o rociadores motorizados. Tales accesorios podrán ser instalados en los tractores. También será incorporado el rociador o fumigador tipo mochila para casos de emergencia o para zonas infectadas de insectos y enfermedades.

Se estima el número de maquinaria agrícola requerido en base a las siguientes condiciones:

a) Días Laborables y Horas de Trabajo:

De acuerdo a los datos de precipitación en Ventanas, cerca del 50% de días con precipitación diaria mayor de 10 milímetros será asumido como días no-laborables. Los domingos y días feriados se estiman en cinco días al mes. Por lo tanto, los días laborables se han determinado en 15 días al mes durante la época lluviosa y 25 días al mes en la época seca. Las horas de trabajo se han asumido en 7 horas.

b) Capacidad de Trabajo y Eficiencia:

Ya que no existen datos estadísticos disponibles, todas las condiciones necesarias para estimar el requerimiento de maquinaria, se han asumido de acuerdo a las especificaciones técnicas preparadas por manufactureros. Estas condiciones se presentan el Cuadro G-09.

De conformidad con las condiciones técnicas ya mencionadas, así como en referencia al suelo y prácticas de cultivo propuestos, el número de maquinarias agrícolas y equipos requeridos para cada programa, ha sido estimado tal como se indica en el Cuadro G-10. Dentro de este estimado, unas 400 hectáreas de tierra regable (equivalente a 8 parcelas de riego) es preliminarmente definido como una unidad de cobertura para operación de la maquinaria. En total, se han estimado 15 unidades de grupos de operación.

La operación y mantenimiento de la maquinaria agrícola será administrada por el sub-centro de mecanización agrícola, a ser establecido como se propuso previamente. La operación de campo se llevará a cabo bajo el sistema de alquiler. El consumo de combustible también se ha estimado en base a las horas totales de operación y unidades de consumo, lo mismo que en base al factor de carga definido para cada maquinaria. El consumo de combustible para un cultivo se ha estimado en unos 29.9 kilolitros por unidad de 400 hectáreas, como se indica en el Cuadro G-11.

Los requerimientos laborales para operación de campo se han estimado en 8 operadores y 14 asistentes por cada 400 hectáreas de unidad, como se muestra en el Cuadro G-12. Para realizar eficientemente las labores de operación y mantenimiento, y facilidades mecánicas, los servicios del taller son de vital importancia. Se ha estimado que el taller a ser instalado en el sub-centro funcionaria solamente para trabajos de reparación y mantenimiento diario, por lo que la inversión de capital y el número de mecánicas requerido puede ser reducido. Las reparaciones y mantenimiento mayores se realizarán en el centro existente en Quevedo o Babahoyo.

G.5 RENDIMIENTO Y PRODUCCION ANTICIPADA

G.5.01 Rendimiento Anticipado

De acuerdo a los experimentos de cultivos elaborados por INIAP en las estaciones experimentales de Boliche y Pichilingue, los suelos de planicies aluviales y terrazas Cuaternarias en la Costa, demuestran ser de buena calidad para la producción agrícola bajo riego con una fertilización adecuada. Un rendimiento promedio de arroz en la estación experimental es de unas 6.5 toneladas por hectárea para grano seco y limpio con una aplicación razonablemente económica de fertilizantes. (100 kg/ha. de nitrógeno y 60 kg/ha. de fósforo.) El análisis de adaptabilidad y productividad de soya indica un grado alto de factibilidad y un rendimiento estimado en 3 a 3.5 toneladas por hectárea bajo fertilización (50 kg/ha. de nitrógeno, 25 kg/ha. de fósforo y 25 kg/ha. de potasio). Experimentos sobre variedades mejoradas de café y cacao, también demostraron un alto rendimiento, de 700 a 850 kilogramos por hectárea, respectivamente. Aunque no se encontraron datos estadísticos disponibles, el pastoreo de ganado puede mejorarse a 3 cabezas por hectárea, según lo establecido por la estación experimental de Pichilingue. La proporción anual de engorde de ganado también ha aumentado de 0.25 a 0.3 en unidad.

En operaciones prácticas observadas en Daule, El Oro, Guayas, Manabí, etc., en donde es practicado un riego avanzado con fertilización adecuada, aunque pequeño en escala, se ha obtenido un notable incremento en el rendimiento. Por ejemplo, el rendimiento promedio de variedades de alto rendimiento para cada cultivo sembrado en el área, se indica en el Cuadro G-13. El rendimiento de arroz se ha registrado en 5 a 6 toneladas por hectárea, soya de 1.8 a 2.0 toneladas por hectárea, y café a 500 kilogramos por hectárea. Esto indica que se puede esperar una alta productividad del cultivo en el futuro, siempre y cuando las condiciones de riego y drenaje son administradas apropiadamente, y aplicando a la vez, una cantidad razonable de fertilizantes.

Considerando los experimentos y prácticas ya mencionados, así como tomando en cuenta las prácticas de cultivo propuestas en el Capítulo G.4, se han estimado conservativamente las metas de rendimiento para el proyecto, como se indica a continuación:

<u>Cultivo</u>	<u>Metas de Rendimiento (Ton/Ha.)</u>	
	<u>Con Riego</u>	<u>Sin Riego</u>
Arroz	5.0	3.0
Mafz	3.5	2.5
Soya	3.0	2.0
Café	0.75	-
Cacao	0.85	-
Ganado	3 Cabezas/Ha. con 0.3 de engorde	
Leche	630 Litros/Cabeza	

Se espera que tales rendimientos serán logrados dentro de 5 años a partir del inicio del cultivo con instalaciones completas del proyecto en el área de estudio.

G.5.02 Producción Anticipada

En base al rendimiento de cultivo discutido anteriormente y el programa de uso de la tierra propuesto en el Capítulo G.4.01, se ha estimado una producción anual estimada para cada programa o sub-área, tal como se indica en el Cuadro G-14(1) a G-14(7), y como se resume a continuación:

<u>PROGRAMA/SUB-AREA</u>	<u>PRODUCCION (TONELADAS)</u>				
	<u>ARROZ</u>	<u>MAIZ</u>	<u>SOYA</u>	<u>CAFE</u>	<u>CACAO</u>
PROGRAMA LAS PIEDRAS:					
Area Montañosa Oriental	-	-	-	108.0	122.4
PROGRAMA SIBIMBE:					
Ribera Izq. Norte	8,055	250	3,270	141.7	76.5
Ribera Izq. Sur	5,715	125	1,025	50.6	386.3
Sub-Total	13,770	375	4,295	192.3	462.8
PROGRAMA CATARAMA:					
Ribera Derecha Sur	7,695	1,510	1,105	-	634.9
AREA NOROESTE:					
Ribera Derecha Norte	2,350	1,505	-	-	-
Puebloviejo	1,190	675	90	-	-
Sub-Total	3,540	2,180	90	-	-
TOTAL	25,275	4,065	5,490	300.3	1,220.1

G.6 AGRICULTURA BAJO CONDICIONES "SIN" PROYECTO

Con el fin de evaluar los efectos del desarrollo agrícola, se pronostica una posible agricultura en el área de estudio bajo condiciones futuras "sin" proyecto, de acuerdo al establecimiento actual del cultivo y condiciones físicas como, suelos, humedad del suelo en la época seca, inundaciones y condiciones de drenaje, etc. Bajo condiciones "sin" proyecto, no se pueden esperar cambios drásticos del uso de la tierra y programa de producción agrícola, excepto para pequeñas extensiones de tierra de arbusto a ser mejoradas para cultivos. La utilización de variedades de cultivo de alto rendimiento e insumos agrícolas será limitado debido a que las mayores limitaciones van a permanecer en el mismo estado. La intensificación del cultivo también será difícil extenderla bajo condiciones sin riego.

En vista de las consideraciones anteriores, el posible uso de la tierra y la producción agrícola en cada área bajo la condición "sin" proyecto, se han previsto tal como se indica en el Cuadro G-15(1) a G-15(7) y como se resume a continuación:

<u>PROGRAMA/SUB-AREA</u>	<u>PRODUCCION (TONELADAS)</u>				
	<u>ARROZ</u>	<u>MAIZ</u>	<u>SOYA</u>	<u>CAFE</u>	<u>CACAO</u>
LAS PIEDRAS:					
Area Montañosa Oriental	-	-	-	35.2	28.8
SIBIMBE:					
Ribera Izq. Norte	2,150	130	420	35.8	14.7
Ribera Izq. Sur	2,145	175	510	15.7	82.1
Sub-Total	4,295	305	930	51.5	96.8
CATARAMA:					
Ribera Derecha Norte	2,435	185	210	-	132.7
NOROESTE:					
Ribera Derecha Norte	290	10	-	-	-
Puebloviejo	220	300	60	-	-
Sub-Total	510	310	60	-	-
TOTAL	7,240	800	1,200	86.7	258.3

G.7 PRODUCCION INCREMENTAL

En base a la perspectiva de condiciones agrícolas en el futuro "con" y "sin" proyecto, la producción incremental de los mayores productos en cada sub-área ha sido estimada como se muestra en el Cuadro G-16, y como se resume a continuación:

<u>PROGRAMA/SUB-AREA</u>	<u>PRODUCCION INCREMENTAL (TONELADAS)</u>				
	<u>ARROZ</u>	<u>MAIZ</u>	<u>SOYA</u>	<u>CAFE</u>	<u>CACAO</u>
LAS PIEDRAS:					
. Area Montañosa Oriental	0	0	0	72.8	93.6
SIBIMBE:					
Ribera Izq. Norte	5,905	120	2,850	105.9	61.8
Ribera Izq. Sur	3,570	-50	515	34.9	304.2
Sub-Total	9,475	70	3,365	140.8	366.0
CATARAMA:					
Ribera Derecha Sur	5,260	1,325	895	-	502.2
NOROESTE:					
Ribera Derecha Norte	2,060	1,495	-	-	-
Puebloviejo	970	375	30	-	-
Sub-Total	3,030	1,870	30	-	-
TOTAL	17,765	3,265	4,290	213.6	961.8

Adicionalmente, el incremento de producción de ganadería bovina en cada sub-área y área de programa para el desarrollo ha sido estimado como se indica en los Cuadros G-17 y G-18.

G.8 MERCADEO DE PRODUCTOS

La producción anticipada de arroz, maíz y soya, tal como se estimó en el Capítulo G.5.02, será destinada principalmente a los mercados domésticos. Como se revisó en el Anexo A.4.02, las metas establecidas bajo el Plan Nacional de Desarrollo para producción en 1984 es de 484,200 toneladas para arroz, 245,000 toneladas para maíz y 103,900 toneladas para soya (Referencia Cuadro A-35), mientras que la producción de estos cultivos en 1980 fué de 380,600 toneladas, 196,400 toneladas y 33,500 toneladas, respectivamente. La demanda interna ha de continuar sucesivamente. Por otro lado, la producción de café y cacao será destinada en principio, a la exportación hacia mercados internacionales. El Plan Nacional de Desarrollo también establece una meta para incrementar la producción de café y cacao por 35,4% y 20.3% respectivamente durante el período del plan.

Para el procesamiento de la producción incrementada de arroz (cerca de 25,000 toneladas), la capacidad de los piladores existentes (19,200 toneladas en el área de estudio y 126,000 toneladas en los tres cantones, como se indicó en el Anexo F.6) es suficiente, y no será requerida ninguna inversión adicional. Asimismo, la capacidad existente de procesamiento de café (4,800 toneladas) es más que suficiente para la producción incrementada en el área de estudio. En otras palabras, el proyecto contribuirá a elevar la eficiencia de las instalaciones sobreinvertidas en el área.

Con respecto al procesamiento de soya, no existe ninguna fábrica procesadora dentro y en los alrededores del área de estudio. Los productos son transportados a Guayaquil al presente. Tomando en cuenta que el cultivo de soya está bastante concentrado en la región, sería provechoso llevar a cabo separadamente un estudio sobre posibilidades de establecer una fábrica procesadora cerca de la zona del proyecto. El establecimiento de tal fábrica hará el mercadeo de soya más eficiente y económico. También, ello servirá, mediante sus subproductos, para el desarrollo pecuario en el área.

No obstante la capacidad existente de piladores y canales de mercadeo en el sector privado, es recomendable que ENAC intervenga aún más en el mercadeo de la producción de arroz y maíz en el área de estudio. Como se indicó en el Anexo A.3.06 (Cuadro A-24), la comercialización a través de ENAC es 10.7% para arroz y 20.2% para maíz como promedio nacional. El Programa Nacional de Maíz, para el caso, contempla que ENAC podría estar en una posición de comprar un 30% de la producción de maíz de pequeñas fincas y cooperativas. Se espera una participación más activa de ENAC con la completación de su silo y bodega en ventanas, así como en coordinación del fomento de créditos agrícolas del BNF.

G.9 SERVICIOS DE APOYO

A fin de lograr un incremento en la productividad y producción bajo una agricultura con riego, es deseable que los servicios de apoyo institucionales tales como servicios de extensión y créditos agrícolas sean reforzados aún más.

Para los servicios de extensión en los programas de desarrollo propuestos, los extensionistas actualmente disponibles en las oficinas cantonales de MAG en Urdaneta y Ventanas (Referencia Anexo F.3.03) serán insuficientes. Se espera que MAG haga el arreglo respectivo, separadamente a través del Programa Nacional de Cultivos, de tal manera que las oficinas cuenten con 3 extensionistas de campo por cada cultivo, y 3-5 expertos veterinarios. En la etapa inicial de desarrollo de fincas, también es recomendable que algunos expertos en agronomía y desarrollo de fincas sean retenidos para asesorar sobre desarrollo de fincas, extensión de técnicas para agricultura con riego, manejo de agua, etc. Es deseable que tales servicios de asesoramiento sean obtenidos, a menos de que sean disponibles localmente, a través de programas de asistencia técnica multi-lateral o bilateral.

Con respecto a los créditos agrícolas, es necesario que BNF incremente sus créditos, a corto y largo plazo, a los agricultores en

cada programa. Los créditos a corto plazo para cultivos agrícolas son requeridos particularmente en los primeros 5 años o hasta que se consigan las metas de rendimiento de cultivo. Para la operación de los programas propuestos, el fondo anual requerido se estima en unos 7 millones de sucres para 1986 y 30 millones sucres para 1989, tal como se muestra en el Cuadro G-19.

A menos que las facilidades de fincas sean construidas por el Estado, la suma estimada en términos financieros para la construcción de tales facilidades es deseablemente transferida como fondo para créditos agrícolas a largo plazo.

Cuadro G-01 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE CADA SUB-AREA

SUB-AREA	FISIOGRAFIA		SUELOS		DRENAJE		AGRICULTURA ACTUAL.	
	UNIDAD (m)	NIVEL GRADIENTE RELIEVE (‰)	PREDOMINANTES	PREVALENTES	DESORD. INUNDAC.	TIPO	TIPO	TIPO
AREA MONTAÑOSA ORIENTAL (4,840 ha.)	Colinas ond.	15-85	8	Complejo Typic Haplustalf	Libre	Libre	Plantac. Café	Pequeño/medio No
	Abanico aluv.	15-45	2-4	Sencillo Paralit.Haplustalf	Libre	Libre	Plan. Café-Cacao	Pequeño/medio No
	Abanico aluv.	19-60	2	Sencillo Aquic Ustifluent	Raro	Libre	Arroz sin Riego	Medio/grande Bombeo
AREA IZQUIERDA NOROCCIDENTAL (4,120 ha.)	Planicie aluv.	14-20	0.1-1	Sencillo Aerico Tropaquept	Frecuente	Feb-Abr	Arroz, Maíz, Soya	Grande Bombeo para banano
	Ribero natur.	15-20	0.1-1	Sencillo Aquic Ustifluent	Libre	Libre	Banano tecnif.	Grande Bombeo para banano
	Colinas ond.	17-75	4-15	Complejo Typic Haplustalf	Libre	Libre	Pastoreo	Grande No
AREA IZQUIERDA SUR (3,980 ha.)	Planicie aluv.	10-14	1	Sencillo Typic Tropaquept	Frecuente	Feb-Abr	Arroz, Soya	Pequeño/medio No
	Ribero natur.	12-15	1	Sencillo Aquic Ustifluent	Raro	Casi Libre	Banano semi-tec.	Grande Bombeo para banano, café
	Colinas ond.	14-32	4-20	Complejo Typic Haplustalf	Libre	Libre	Café, Cacao	Pequeño/medio No
AREA DERECHA NOROCCIDENTAL (2,350 ha.)	Colinas ond.	15-25	8-20	Complejo Typic Haplustalf	Libre	Libre	Pastoreo	Grande Bomba para pasto
	Cauces antig.	15-17	1	Depresión Typic Tropaquept	Libre	Ene-Jun	Pastoreo (Verano)	Grande
AREA DERECHA SUR (3,290 ha.)	Planicie aluv.	10-15	2	Macro Typic Tropaquept	Frecuente	Feb-Abr	Arroz, Soya	Pequeño/medio No
	Ribero natur.	12-15	2	Sencillo Aquic Ustifluent	Raro	Casi Libre	Cacao	Pequeño/medio No
	Colinas ond.	12-20	4-8	Complejo Aerico Tropaquept	Libre	Libre	Cacao	Pequeño/medio No
AREA PUEBLOVIEJO (1,290 ha.)	Planicie aluv.	15-17	1	Depresión Typic Tropaquept	Libre	Ene-Jun	Pastoreo (Verano)	Grande No
	Ribero natur.	15-20	1	Plana Aquic Ustifluent	Libre	Casi Libre	Cacao, Banano	Grande Bombeo para banano
	Colinas ond.	15-26	8-20	Complejo Typic Haplustalf	Libre	Libre	Pastoreo	Grande

Cuadro G-02 MAYORES LIMITACIONES Y POTENCIAL DE DESARROLLO EN CADA SUB-AREA

SUB-AREA	CONSTITUCION DE TIERRA	CLASIFICACION DE TIERRA (Ha./%)			TIERRA APROP. PARA DESARROLLO PARA TIERRA APROP. PARA		PRINCIPALES LIMITACIONES PARA EL DESARROLLO AGRICOLA			
		ALTA MENTE APROP. APROP.	MODERADA APROP. DA APROP.	APROP. MARGINAL. NO- APROP.	DESARROLLO AGRICOLA (Ha. Brutas)	DESARROLLO DE RIEGO SIN RIEGO (Ha. Brutas)				
1. AREA	Colinas	80	60	1,380	-	2,300	1,520	Relieve complejo y falta de agua		
	Onduladas	-	480	330	-	-	810	Falta de agua		
	Abanico Aluvial	80(2)	540(11)	1,710(37)	-	2,300(50)	2,330(50)			
	SUB-TOTAL	1,740	-	-	-	-	1,740	980	Deficiencia de humedad de suelo	
2. RIBERA IZQUIERDA NORTE	Planicie Aluvial	-	750	370	-	-	1,120	Crecidas e inundaciones		
	Riberos Naturales	-	830	-	-	-	830	No limitaciones notables		
	Colinas Residuales	-	20	300	-	280	320	Relieve complejo y deficiencia de suelo		
	SUB-TOTAL	1,740(40)	1,600(37)	670(16)	-	280(7)	4,010(93)	2,100		
3. RIBERA IZQUIERDA SUR	Planicie Aluvial	-	450	920	-	-	1,370	960	Crecidas e inundaciones	
	Riberos Naturales	1,340	-	-	-	-	1,340	580	No limitaciones notables	
	Colinas Residuales	-	160	430	-	400	890	220	Relieve complejo y deficiencia de suelo	
	SUB-TOTAL	1,340(33)	910(23)	1,350(34)	-	400(10)	3,600(90)	1,760		
4. RIBERA DERECHA NORTE	Colinas Residuales	-	20	570	-	570	590	-	440	Relieve complejo y deficiencia de suelo
	Antiguos Cauces del Rio	350	-	-	850	-	1,200	-	850	Inundaciones
	SUB-TOTAL	350(15)	20(1)	570(24)	850(36)	570(24)	1,790(76)	0	1,290	
	SUB-TOTAL	350(15)	20(1)	570(24)	850(36)	570(24)	1,790(76)	0	1,290	
5. RIBERA DERECHA SUR	Planicie Aluvial	-	540	1,190	-	-	1,730	1,380	Crecidas e inundaciones	
	Riberos Naturales	860	-	-	-	-	860	830	No limitaciones notables	
	Colinas Residuales	-	120	310	-	300	430	380	Relieve complejo y deficiencia de suelo	
	SUB-TOTAL	860(26)	660(20)	1,500(45)	-	300(9)	3,020(91)	2,590		
6. PUEBLO-VIEJO	Planicie Aluvial	-	-	-	500	-	500	-	470	Inundaciones
	Riberos Naturales	460	-	-	-	-	460	-	190	No limitaciones notables
	Colinas Residuales	-	30	140	-	130	170	-	660	Relieve complejo y deficiencia de suelo
	SUB-TOTAL	460(37)	30(2)	140(11)	500(40)	130(10)	1,130(90)	0	660	
TOTAL	4,830	3,760	5,940	1,350	3,980	15,880	6,770	1,950		

Cuadro G-03(1) USO PERSPECTIVO DE LA TIERRA CON PROYECTO
(SUB-AREA: RESUMEN - TODO EL AREA)

CATEGORIA	CULTIVO	AREA REGABLE	AREA NO REGABLE	TOTAL	
A. TIERRA AGROPECUARIA					
1. Plantación					
1.1	No-Tecnificada	Banano	-	60	60
		Café	-	2,790	2,790
		Cacao	-	1,350	1,350
		Café-Cacao	-	730	730
		Sub-Total (1.1)	-	4,930	4,930
1.2	Tecnificada	Banano	-	940	940
		Café	140	10	150
		Cacao	1,290	-	1,290
		Café-Cacao	610	-	610
		Sub-Total (1.2)	2,040	1,020	3,060
		Total (1)	2,040	5,950	7,990
2. Tierra Alta					
2.1	Cultivo sin Riego				
1)	Cultivo Sencillo	Arroz	440	940	1,380
		Maíz	30	620	650
2)	Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	50	390	440
		Sub-Total (2.1)	520	1,950	2,470
2.2	Cultivo con Riego				
1)	Cultivo Sencillo	Arroz o Maíz	-	-	-
2)	Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	20	20
		Arroz/Maíz o Soya	2,000	-	2,000
		Sub-Total (2.2)	2,000	20	2,020
		Total (2)	2,520	1,970	4,490
3. Tierra Baja					
3.1	Cultivo sin Riego				
1)	Cultivo Sencillo	Arroz	120	70	190
2)	Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	820	20	840
		Sub-Total (3.1)	940	90	1,030
3.2	Cultivo con Riego				
1)	Cultivo Sencillo	Arroz	330	-	330
2)	Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	950	-	950
		Arroz/Maíz o Soya	600	-	600
		Sub-Total (3.2)	1,880	-	1,880
		Total (3)	2,820	90	2,910
4. Pastizal					
4.1	Cultivo sin Riego				
1)	Tierra Alta		110	1,650	1,760
2)	Tierra Baja		380	480	860
		Sub-Total (4.1)	490	2,130	2,620
4.2	Cultivo con Riego				
1)	Tierra Alta		250	-	250
2)	Tierra Baja		600	30	630
		Sub-Total (4.2)	850	30	880
		Total (4)	1,340	2,160	3,500
B. TIERRA PARA OTRO USO					
5.	Arbusto		80	90	170
6.	Poza		-	130	130
7.	Bosque/Selva		140	150	290
8.	Otros		30	350	380
		Total (B)	250	720	970
		TOTAL (A-B)	8,970	10,890	19,860

NOTA:

Cuadro G-03(2) USO PERSPECTIVO DE LA TIERRA CON PROYECTO
(SUB-AREA: COLINAS ORIENTALES)

CATEGORIA	CULTIVO	AREA REGABLE	AREA NO REGABLE	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. Plantación				
1.1	No-Tecnificada	Banano	-	-
		Café	2,510	2,510
		Cacao	-	-
		Café-Cacao	530	530
		Sub-Total (1.1)	3,040	3,040
1.2	Tecnificada	Banano	-	-
		Café	-	-
		Cacao	-	-
		Café-Cacao	320	320
		Sub-Total (1.2)	320	320
		Total (1)	320	3,360
2. Tierra Alta				
2.1	Cultivo sin Riego			
	1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	460
		Maíz	-	400
	2) Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	-	20
		Sub-Total (2.1)	-	880
2.2	Cultivo con Riego			
	1) Cultivo Sencillo	Arroz o Maíz	-	-
	2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-
		Arroz/Maíz o Soya	-	-
		Sub-Total (2.2)	-	-
		Total (2)	-	880
3. Tierra Baja				
3.1	Cultivo sin Riego			
	1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-
	2) Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	-	-
		Sub-Total (3.1)	-	-
3.2	Cultivo con Riego			
	1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-
	2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-
		Arroz/Maíz o Soya	-	-
		Sub-Total (3.2)	-	-
		Total (3)	-	-
4. Pastizal				
4.1	Cultivo sin Riego			
	1) Tierra Alta		230	230
	2) Tierra Baja		70	70
		Sub-Total (4.1)	300	300
4.2	Cultivo con Riego			
	1) Tierra Alta		-	-
	2) Tierra Baja		-	-
		Sub-Total (4.2)	-	-
		Total (4)	-	-
B. TIERRA PARA OTRO USO				
5.	Arbusto		50	50
6.	Poza		-	-
7.	Bosque/Selva		40	40
8.	Otros		-	-
		Total (B)	90	90
		TOTAL (A-B)	320	4,630

NOTA:

Cuadro G-03(3) USO PERSPECTIVO DE LA TIERRA CON PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA IZQUIERDA NORTE)

CATEGORIA	CULTIVO	AREA REGABLE	AREA NO REGABLE	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. Plantación				
1.1	No-Tecnificada	Banano	-	-
		Café	140	140
		Cacao	90	90
		Café-Cacao	90	90
		Sub-Total (1.1)	320	320
1.2	Tecnificada	Banano	-	660
		Café	130	130
		Cacao	20	20
		Café-Cacao	160	160
		Sub-Total (1.2)	310	970
		Total (1)	310	1,290
2. Tierra Alta				
2.1	Cultivo sin Riego			
1)	Cultivo Sencillo	Arroz	-	180
		Maíz	-	40
2)	Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	-	90
		Sub-Total (2.1)	-	310
2.2	Cultivo con Riego			
1)	Cultivo Sencillo	Arroz o Maíz	-	-
2)	Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	20
		Arroz/Maíz o Soya	1,210	1,210
		Sub-Total (2.2)	1,210	1,230
		Total (2)	1,210	1,540
3. Tierra Baja				
3.1	Cultivo sin Riego			
1)	Cultivo Sencillo	Arroz	-	-
2)	Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	-	-
		Sub-Total (3.1)	-	-
3.2	Cultivo con Riego			
1)	Cultivo Sencillo	Arroz	-	-
2)	Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	250	250
		Arroz/Maíz o Soya	80	80
		Sub-Total (3.2)	330	330
		Total (3)	330	330
4. Pastizal				
4.1	Cultivo sin Riego			
1)	Tierra Alta	-	360	360
2)	Tierra Baja	-	90	90
		Sub-Total (4.1)	450	450
4.2	Cultivo con Riego			
1)	Tierra Alta	100	-	100
2)	Tierra Baja	150	-	150
		Sub-Total (4.2)	250	250
		Total (4)	250	700
B. TIERRA PARA OTRO USO				
5.	Arbusto	80	-	80
6.	Poza	-	30	30
7.	Bosque/Selva	70	20	90
8.	Otros	-	230	230
		Total (B)	280	430
		TOTAL (A-B)	2,250	4,290

NOTA:

Cuadro G-03(4) USO PERSPECTIVO DE LA TIERRA CON PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA IZQUIERDA SUR¹)

CATEGORIA	CULTIVO	AREA REGABLE	AREA NO REGABLE	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. Plantación				
1.1 No-Tecnificada	Banano	-	40	40
	Café	-	140	140
	Cacao	-	490	490
	Café-Cacao	-	110	110
	Sub-Total (1.1)	-	780	780
1.2 Tecnificada	Banano	-	110	110
	Café	10	10	20
	Cacao	440	-	440
	Café-Cacao	130	-	130
	Sub-Total (1.2)	580	120	700
	Total (1)	580	900	1,480
2. Tierra Alta				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	200	200
	Maíz	-	90	90
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	-	240	240
	Sub-Total (2.1)	-	530	530
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Maíz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Maíz o Soya	380	-	380
	Sub-Total (2.2)	380	-	380
	Total (2)	380	530	910
3. Tierra Baja				
3.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	70	70
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	-	10	10
	Sub-Total (3.1)	-	80	80
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	230	-	230
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	310	-	310
	Arroz/Maíz o Soya	40	-	40
	Sub-Total (3.2)	580	-	40
	Total (3)	580	-	580
4. Pastizal				
4.1 Cultivo sin Riego				
1) Tierra Alta		-	270	270
2) Tierra Baja		-	270	270
	Sub-Total (4.1)	-	540	540
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta		70	-	70
2) Tierra Baja		150	-	150
	Sub-Total (4.2)	220	-	150
	Total (4)	220	540	760
B. TIERRA PARA OTRO USO				
5. Arbusto		-	10	10
6. Poza		-	90	90
7. Bosque/Selva		10	30	40
8. Otros		10	40	50
	Total (B)	20	170	190
	TOTAL (A-B)	1,780	2,220	4,000

NOTA:

Cuadro G-03(5) USO PERSPECTIVO DE LA TIERRA CON PROYECTO
(SUB-AREA: RIBERA DERECHA NORTE)

CATEGORIA	CULTIVO	AREA REGABLE	AREA NO REGABLE	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. <u>Plantación</u>				
1.1 No-Tecnificada	Banano	-	20	20
	Café	-	-	-
	Cacao	-	310	310
	Café-Cacao	-	-	-
	Sub-Total (1.1)	-	330	330
1.2 Tecnificada	Banano	-	110	110
	Café	-	-	-
	Cacao	-	-	-
	Café-Cacao	-	-	-
	Sub-Total (1.2)	-	110	110
	Total (1)	-	440	440
2. <u>Tierra Alta</u>				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	350	-	350
	Mafz	30	-	30
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (2.1)	380	-	380
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Mafz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Mafz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (2.2)	-	-	-
	Total (2)	380	-	380
3. <u>Tierra Baja</u>				
3.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	120	-	120
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	520	-	520
	Sub-Total (3.1)	640	-	640
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Mafz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (3.2)	-	-	-
	Total (3)	640	-	640
4. <u>Pastizal</u>				
4.1 Cultivo sin Riego				
1) Tierra Alta		60	530	590
2) Tierra Baja		210	-	210
	Sub-Total (4.1)	270	530	800
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta		-	-	-
2) Tierra Baja		-	30	30
	Sub-Total (4.2)	-	30	30
	Total (4)	270	560	830
B. <u>TIERRA PARA OTRO USO</u>				
5. Arbusto		-	-	-
6. Poza		-	-	-
7. Bosque/Selva		-	40	40
8. Otros		-	30	30
	Total (B)	-	70	70
	TOTAL (A-B)	1,290	1,070	2,360

NOTA:

Cuadro G-03(6) USO PERSPECTIVO DE LA TIERRA CON PROYECTO
(SUB-AREA: RIBERA DERECHA SUR)

CATEGORIA	CULTIVO	AREA REGABLE	AREA NO REGABLE	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. <u>Plantación</u>				
1.1	No-Tecnificada			
	Banano	-	-	-
	Café	-	-	-
	Cacao	-	100	100
	Café-Cacao	-	-	-
	Sub-Total (1.1)	-	100	100
1.2	Tecnificada			
	Banano	-	70	70
	Café	-	-	-
	Cacao	830	-	830
	Café-Cacao	-	-	-
	Sub-Total (1.2)	830	70	900
	Total (1)	830	170	1,000
2. <u>Tierra Alta</u>				
2.1	Cultivo sin Riego			
1)	Cultivo Sencillo			
	Arroz	-	100	100
	Maíz	-	90	90
2)	Cultivo Rotativo			
	Arroz/Maíz o Soya	-	40	40
	Sub-Total (2.1)	-	230	230
2.2	Cultivo con Riego			
1)	Cultivo Sencillo			
	Arroz o Maíz	-	-	-
2)	Cultivo Rotativo			
	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Maíz o Soya	410	-	410
	Sub-Total (2.2)	410	-	410
	Total (2)	410	230	640
3. <u>Tierra Baja</u>				
3.1	Cultivo sin Riego			
1)	Cultivo Sencillo			
	Arroz	-	-	-
2)	Cultivo Rotativo			
	Arroz/Maíz o Soya	-	10	10
	Sub-Total (3.1)	-	10	10
3.2	Cultivo con Riego			
1)	Cultivo Sencillo			
	Arroz	100	-	100
2)	Cultivo Rotativo			
	Arroz/Arroz	390	-	390
	Arroz/Maíz o Soya	480	-	480
	Sub-Total (3.2)	970	-	970
	Total (3)	970	10	980
4. <u>Pastizal</u>				
4.1	Cultivo sin Riego			
1)	Tierra Alta	-	130	130
2)	Tierra Baja	-	50	50
	Sub-Total (4.1)	-	180	180
4.2	Cultivo con Riego			
1)	Tierra Alta			
		80	-	80
2)	Tierra Baja			
		300	-	300
	Sub-Total (4.2)	380	-	380
	Total (4)	380	180	560
B. <u>TIERRA PARA OTRO USO</u>				
5.	Arbusto	-	-	-
6.	Poza	-	10	10
7.	Bosque/Selva	60	20	80
8.	Otros	20	30	50
	Total (B)	80	60	140
	TOTAL (A-B)	2,670	650	3,320

NOTA:

Cuadro G-03(7) USO PERSPECTIVO DE LA TIERRA CCN PROYECTO
(SUB-AREA: PUEBLOVIEJO)

CATEGORIA	CULTIVO	AREA REGABLE	AREA NO REGABLE	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. <u>Plantación</u>				
1.1 No-Tecnificada	Banano	-	-	-
	Café	-	-	-
	Cacao	-	360	360
	Café-Cacao	-	-	-
	<u>Sub-Total (1.1)</u>	-	360	360
1.2 Tecnificada	Banano	-	60	60
	Café	-	-	-
	Cacao	-	-	-
	Café-Cacao	-	-	-
	<u>Sub-Total (1.2)</u>	-	60	60
	<u>Total (1)</u>	-	420	420
2. <u>Tierra Alta</u>				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	90	-	90
	Maíz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	50	-	50
	<u>Sub-Total (2.1)</u>	140	-	140
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Maíz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Maíz o Soya	-	-	-
	<u>Sub-Total (2.2)</u>	-	-	-
	<u>Total (2)</u>	140	-	140
3. <u>Tierra Baja</u>				
3.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	300	-	300
	<u>Sub-Total (3.1)</u>	300	-	300
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Maíz o Soya	-	-	-
	<u>Sub-Total (3.2)</u>	-	-	-
	<u>Total (3)</u>	300	-	300
4. <u>Pastizal</u>				
4.1 Cultivo sin Riego				
1) Tierra Alta		50	130	180
2) Tierra Baja		170	-	170
	<u>Sub-Total (4.1)</u>	220	130	350
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta		-	-	-
2) Tierra Baja		-	-	-
	<u>Sub-Total (4.2)</u>	-	-	-
	<u>Total (4)</u>	220	130	350
B. <u>TIERRA PARA OTRO USO</u>				
5. Arbusto		-	30	30
6. Poza		-	-	-
7. Bosque/Selva		-	-	-
8. Otros		-	20	20
	<u>Total (B)</u>	-	50	50
	<u>TOTAL (A-B)</u>	660	600	1,260

NOTA:

Cuadro G-04 PRINCIPALES VARIEDADES RECOMENDABLES

VARIEDAD	CICLO VEGETATIVO (Días)	FLORACION OCURRE ENTRE (Días)	ALTURA DE MAZORCA (Cm)	TOLERANCIA PLAGAS COMUNES
Arroz				
- INIAP-6	120-145	50-85	75-120	Susceptible
- INIAP-7	120-150	60-100	90-135	Susceptible
- INIAP-415	130-150	60-95	85-130	Susceptible
Maíz Duro				
- INIAP-515	120	58-64	150-170	Buena
- INIAP-526	115-125	55-60	135-145	Buena
- PICHILINGUE-504	110	55-60	160-170	Buena
- PICHILINGUE-513	120	54-62	160-170	Buena
Soya				
- INIAP-Jupiter	120-130	40	80	Buena
- MANABI	110-115	30	65	Susceptible
Cacao				
	(Años)		(Franco) (Rama)	
- Semilla de Origen Nacional	4-5	3-4	1 - 2	Susceptible
- Clones Mejorados	3-3.5	2.5-3	Bajo	Buena
- Semillas Híbridas Mejoradas	3.5	3-3.5	Bajo	Buena

Cuadro G-05 RENDIMIENTO DE CULTIVOS

(Boliche y Pichilingue : En Toneladas Métricas por Hectárea)

VARIEDAD	CULTIVO EXPERIMENTAL		CULTIVO COMERCIAL	
	CON RIEGO	SIN RIEGO	CON RIEGO	SIN RIEGO
Arroz				
- INIAP-6	6.0-7.0	3.5-4.5	4.5-6.0	2.5-3.0
- INIAP-7	6.0-7.0	3.5-4.5	4.5-6.0	2.5-3.0
- INIAP-415	6.0-7.0	3.5-4.5	4.5-6.0	2.5-3.0
Maíz Duro				
- INIAP-515	3.5-7.0	1.5-3.5	3.5-5.5	1.5-2.0
- INIAP-526	3.5-6.5	1.5-3.5	3.2-4.1	1.5-2.0
- PICHILINGUE-504	6.0	1.5-3.5	4.0	1.5-2.0
- PICHILINGUE-513	5.5	1.5-3.5	4.0	1.5-2.0
Soya				
- INIAP-Jupiter	3.0-3.5	1.2-2.5	2.5-3.0	1.0-2.0
- MANABI	3.0-3.5	1.2-2.5	2.5-3.0	1.0-2.0
Cacao	0.6-0.8	0.35-0.45	0.55-0.85	0.30-0.45
Café	0.6-0.9	0.35-0.5	0.6-0.9	0.3-0.45

Cuadro G-06(1) SUPERFICIE DE CULTIVO PROPUESTA
(SUB AREA: TODO EL AREA)

CATEGORIA	CULTIVO	INVIERNO	VERANO	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. Plantación				
1.1 No-Tecnificada	Banano	Todo el año		60
	Café	"		2,790
	Cacao	"		1,350
	Café-Cacao	"		730
	Sub-Total (1.1)			(4,930)
1.2 Tecnificada	Banano	Todo el año		1,010
	Café	"		150
	Cacao	"		1,290
	Café-Cacao	"		610
	Sub-Total (1.2)			(3,060)
	Total (1)			(7,990)
2. Tierra Alta				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	1,380	-	1,380
	Mafz	650	-	650
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	440	440	880
	Sub-Total (2.1)	(2,470)	(440)	(2,910)
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Mafz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Tabaco	-	20	20
	Arroz/Mafz o Soya	2,000	2,000	4,000
	Sub-Total (2.2)	(2,000)	(2,020)	(4,020)
	Total (2)	(4,470)	(2,460)	(6,930)
3. Tierra Baja				
3.1 Cultivo sin Riego	(Arroz)	-	70	70
1) Cultivo Sencillo	(Mafz)	-	120	120
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	840	840	1,680
	Sub-Total (3.1)	(840)	(1,030)	(1,870)
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	330	330
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	950	950	1,900
	Arroz/Mafz o Soya	600	600	1,200
	Sub-Total (3.2)	(1,550)	(1,880)	(3,430)
	Total (3)	(2,390)	(2,910)	(5,300)
4. Pastizal				
4.1 Cultivo sin Riego (Natural)		1,650)	
1) Tierra Alta (Mejorado)		110	50)	1,810
2) Tierra Baja		380	860	1,240
	Sub-Total (4.1)	(2,140)	(910)	(3,050)
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta		250	250	500
2) Tierra Baja		630	630	1,260
	Sub-Total (4.2)	(880)	(880)	(1,760)
	Total (4)	(3,020)	(1,790)	(4,810)
B. TIERRA PARA OTRO USO				
5. Arbusto				
6. Posa				170
7. Bosque/Selva				130
8. Otros				290
	Total (B)			380
	TOTAL (A-B)			(970)
				26,000

NOTA:

Cuadro G-06 (2) SUPERFICIE DE CULTIVO PROPUESTA
(SUB AREA MONTANOSA ORIENTAL)

CATEGORIA	CULTIVO	INVIERNO	VERANO	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. Plantación				
1.1 No-Tecnificada	Banano			-
	Café			2,510
	Cacao			-
	Café-Cacao			530
	Sub-Total (1.1)			(3,040)
1.2 Tecnificada	Banano			-
	Café			-
	Cacao			-
	Café-Cacao			320
	Sub-Total (1.2)			(320)
	Total (1)			(3,360)
2. Tierra Alta				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	460	-	460
	Mafz	400	-	400
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	20	20	40
	Sub-Total (2.1)	(880)	(20)	(900)
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Mafz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Mafz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (2.2)	(-)	(-)	(-)
	Total (2)	(880)	(20)	(900)
3. Tierra Baja				
3.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (3.1)	(-)	(-)	(-)
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Mafz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (3.2)	(-)	(-)	(-)
	Total (3)	(-)	(-)	(-)
4. Pastizal				
4.1 Cultivo sin Riego				
1) Tierra Alta		230	-	230
2) Tierra Baja		-	70	70
	Sub-Total (4.1)	(230)	(70)	(300)
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta		-	-	-
2) Tierra Baja		-	-	-
	Sub-Total (4.2)	(-)	(-)	(-)
	Total (4)	(230)	(70)	(300)
				4,560
B. TIERRA PARA OTRO USO				
5. Arbusto				50
6. Poza				-
7. Bosque/Selva				40
8. Otros				-
	Total (B)			(90)
	TOTAL (A-B)			4,650

NOTA:

Cuadro G-06 (3) SUPERFICIE DE CULTIVO PROPUESTA
(SUB AREA: RIBERA IZQUIERDA NORIE)

CATEGORIA	CULTIVO	INVIERNO	VERANO	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. Plantación				
1.1 No-Tecnificada	Banano			-
	Café			140
	Cacao			90
	Café-Cacao			90
	Sub-Total (1.1)			(320)
1.2 Tecnificada	Banano			660
	Café			130
	Cacao			20
	Café-Cacao			160
	Sub-Total (1.2)			(970)
	Total (1)			(1,290)
2. Tierra Alta				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	180	-	180
	Mafz	40	-	40
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	90	90	180
	Sub-Total (2.1)	(310)	(90)	(400)
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Mafz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Tabaco	-	20	20
	Arroz/Mafz o Soya	1,210	1,210	(2,420)
	Sub-Total (2.2)	(1,210)	(1,230)	(2,440)
	Total (2)	(1,520)	(1,320)	(2,840)
3. Tierra Baja				
3.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (3.1)	(-)	(-)	(-)
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	250	250	500
	Arroz/Mafz o Soya	80	80	160
	Sub-Total (3.2)	(330)	(330)	(660)
	Total (3)	(330)	(330)	(660)
4. Pastizal				
4.1 Cultivo sin Riego				
1) Tierra Alta (Natural)		360	-	360
2) Tierra Baja (Natural)		-	90	90
	Sub-Total (4.1)	(360)	(90)	(450)
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta (Mejorado)				200
2) Tierra Baja (Mejorado)				300
	Sub-Total (4.2)	(250)	(250)	(500)
	Total (4)	(610)	(340)	(950)
B. TIERRA PARA OTRO USO				5,740
5. Arbusto				
6. Poza		80	-	80
7. Bosque/Selva		-	30	30
8. Otros		70	20	90
	Total (B)	-	230	230
	TOTAL (A-B)	150	280	430
				(6,170)

NOTA:

Cuadro G-06(4) SUPERFICIE DE CULTIVO PROPUESTA
(SUB AREA: RIBERA IZQUIERDA SUR)

CATEGORIA	CULTIVO	INVIERNO	VERANO	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. <u>Plantación</u>				
1.1 No-Tecnificada	Banano			40
	Café			140
	Cacao			490
	Café-Cacao			110
	<u>Sub-Total (1.1)</u>			<u>(780)</u>
1.2 Tecnificada	Banano			110
	Café			20
	Cacao			440
	Café-Cacao			130
	<u>Sub-Total (1.2)</u>			<u>(700)</u>
	<u>Total (1)</u>			<u>(1,480)</u>
2. <u>Tierra Alta</u>				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	200	-	200
	Mafz	90	-	90
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	240	240	480
	<u>Sub-Total (2.1)</u>	<u>(530)</u>	<u>(240)</u>	<u>(770)</u>
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Mafz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz	120	120	240
	Arroz/Mafz o Soya	260	260	520
	<u>Sub-Total (2.2)</u>	<u>(380)</u>	<u>(380)</u>	<u>(760)</u>
	<u>Total (2)</u>	<u>(910)</u>	<u>(620)</u>	<u>(1,530)</u>
3. <u>Tierra Baja</u>				
3.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	70	70
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	10	10	20
	<u>Sub-Total (3.1)</u>	<u>(10)</u>	<u>(80)</u>	<u>(90)</u>
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	230	230
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	310	310	620
	Arroz/Mafz o Soya	40	40	80
	<u>Sub-Total (3.2)</u>	<u>350</u>	<u>580</u>	<u>930</u>
	<u>Total (3)</u>	<u>(360)</u>	<u>(660)</u>	<u>1,020</u>
4. <u>Pastizal</u>				
4.1 Cultivo sin Riego				
1) Tierra Alta		270	-	270
2) Tierra Baja		-	270	270
	<u>Sub-Total (4.1)</u>	<u>(270)</u>	<u>(270)</u>	<u>(540)</u>
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta		70	70	140
2) Tierra Baja		150	150	300
	<u>Sub-Total (4.2)</u>	<u>(220)</u>	<u>(220)</u>	<u>(440)</u>
	<u>Total (4)</u>	<u>(490)</u>	<u>(490)</u>	<u>(980)</u>
				5,010
B. <u>TIERRA PARA OTRO USO</u>				
5. Arbusto				10
6. Poza				90
7. Bosque/Selva				40
8. Otros				50
	<u>Total (B)</u>			<u>(190)</u>
	<u>TOTAL (A-B)</u>			<u>5,200</u>

NOTA:

Cuadro G-06(5) SUPERFICIE DE CULTIVO PROPUESTA
(SUB AREA: RIBERA DERECHA NORTE)

CATEGORIA	CULTIVO	INVIERNO	VERANO	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. Plantación				
1.1 No-Tecnificada	Banano			20
	Café			-
	Cacao			310
	Café-Cacao			-
	Sub-Total (1.1)			(330)
1.2 Tecnificada	Banano			110
	Café			-
	Cacao			-
	Café-Cacao			-
	Sub-Total (1.2)			(110)
	Total (1)			(440)
2. Tierra Alta				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	350	-	350
	Maíz	30	-	30
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (2.1)	(380)	(-)	(380)
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Maíz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Maíz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (2.2)	-	-	-
	Total (2)	(380)	(-)	(380)
3. Tierra Baja				
3.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	120	120
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Maíz o Soya	520	520	1,040
	Sub-Total (3.1)	(520)	(640)	(1,160)
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Maíz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (3.2)	(-)	(-)	(-)
	Total (3)	(520)	(640)	(1,160)
4. Pastizal				
4.1 Cultivo sin Riego (Natural				
1) Tierra Alta (Mejorado)		530	-	530
2) Tierra Baja (Mejorado)		60	-	60
	Sub-Total (4.1)	(210)	(210)	(420)
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta		-	-	-
2) Tierra Baja		30	30	60
	Sub-Total (4.2)	(30)	(30)	(60)
	Total (4)	(830)	(240)	(1,070)
B. TIERRA PARA OTRO USO				3,050
5. Arbusto				-
6. Poza				-
7. Bosque/Selva				40
8. Otros				30
	Total (B)			(70)
	TOTAL (A-B)			3,120

NOTA:

Cuadro G-06 (6) SUPERFICIE DE CULTIVO PROPUESTA
(SUB AREA: RIBERA DERECHA SUR)

CATEGORIA	CULTIVO	INVIERNO	VERANO	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. Plantación				
1.1 No-Tecnificada	Banano			-
	Café			-
	Cacao			100
	Café-Cacao			-
	Sub-Total (1.1)			(100)
1.2 Tecnificada	Banano			70
	Café			-
	Cacao			830
	Café-Cacao			-
	Sub-Total (1.2)			900
	Total (1)			(1,000)
2. Tierra Alta				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	100	-	100
	Mafz	90	-	90
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	40	40	80
	Sub-Total (2.1)	(230)	(40)	(270)
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Mafz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Mafz o Soya	410	410	820
	Sub-Total (2.2)	(410)	(410)	(820)
	Total (2)	(640)	(640)	1,090
3. Tierra Baja				
3.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	10	10	20
	Sub-Total (3.1)	(10)	(10)	(20)
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	100	100
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	390	390	780
	Arroz/Mafz o Soya	480	480	960
	Sub-Total (3.2)	870	910	1,840
	Total (3)	(880)	(980)	(1,860)
4. Pastizal				
4.1 Cultivo sin Riego				
1) Tierra Alta (Natural)		130	-	130
2) Tierra Baja		-	50	50
	Sub-Total (4.1)	(130)	(50)	(180)
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta (Mejorado)		80	80	160
2) Tierra Baja (Mejorado)		300	300	600
	Sub-Total (4.2)	(380)	(380)	(760)
	Total (4)	(510)	(430)	(940)
				4,890
B. TIERRA PARA OTRO USO				
5. Arbusto		-	-	-
6. Poza		-	-	-
7. Bosque/Selva		-	-	10
8. Otros		-	-	80
	Total (B)	(-)	(-)	50
	TOTAL (A-B)	(-)	(-)	140
				5,030

NOTA:

Cuadro G-06 (7) SUPERFICIE DE CULTIVO PROPUESTA
(SUB AREA: PUEBLOVIEJO AREA)

CATEGORIA	CULTIVO	INVIERNO	VERANO	TOTAL
A. TIERRA AGROPECUARIA				
1. Plantación				
1.1 No-Tecnificada	Banano			-
	Café			-
	Cacao			360
	Café-Cacao			-
	Sub-Total (1.1)			(360)
1.2 Tecnificada	Banano			60
	Café			-
	Cacao			-
	Café-Cacao			-
	Sub-Total (1.2)			60
	Total (1)			(420)
2. Tierra Alta				
2.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	90	-	90
	Mafz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	50	50	100
	Sub-Total (2.1)	(140)	(50)	(190)
2.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz o Mafz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Mafz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (2.2)	(-)	(-)	(-)
	Total (2)	(140)	(50)	(190)
3. Tierra Baja				
3.1 Cultivo sin Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Mafz o Soya	300	300	600
	Sub-Total (3.1)	(300)	(300)	(600)
3.2 Cultivo con Riego				
1) Cultivo Sencillo	Arroz	-	-	-
2) Cultivo Rotativo	Arroz/Arroz	-	-	-
	Arroz/Mafz o Soya	-	-	-
	Sub-Total (3.2)	(-)	(-)	(-)
	Total (3)	(300)	(300)	(600)
4. Pastizal				
4.1 Cultivo sin Riego (Natural				
1) Tierra Alta (Mejorado)		130	-	130
2) Tierra Baja (Mejorado)		50	50	100
	Sub-Total (4.1)	(170)	(170)	(340)
4.2 Cultivo con Riego				
1) Tierra Alta		-	-	-
2) Tierra Baja		-	-	-
	Sub-Total (4.2)	(-)	(-)	(-)
	Total (4)	(350)	(220)	(570)
B. TIERRA PARA OTRO USO				
5. Arbusto				
6. Poza				30
7. Bosque/Selva				-
8. Otros				-
	Total (B)			20
	TOTAL (A-B)			(50)
				1,830

NOTA:

Cuadro G-07 CANTIDAD DE INSUMOS ESTIMADA

INSUMO	ARROZ	MAIZ	SOYA	CAFE	CACAO	PASTO
A. CULTIVO CON RIEGO						
Semillas (Kg/Ha)	90	35	60	-	-	1.5
Plantas (Nos/Ha)	-	-	-	900	850	-
Fertilizantes						
- Nitrógeno (Kg/Ha)	100	100	25	40	50	45
- Fósforo (Kg/Ha)	60	45	25	20	25	-
- Potasio (Kg/Ha)	-	-	25	30	35	-
Agro-químicos						
- Insecticidas (Kg/Ha)	1.5 0.5	1.5	1.0	1.5	1.5	1.0
- Fungicida (Lit/Ha)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-
- Herbicida (Kg/Ha)	3.0	-	-	-	-	-
B. CULTIVO SIN RIEGO						
Semillas (Kg/Ha)	100	35	60	-	-	1.5
Fertilizantes						
- Nitrógeno	60	50	10	-	-	25
- Fósforo	30	20	25	-	-	-
- Potasio	-	-	10	-	-	-
Agro-químicos						
- Insecticida	1.0 0.5	1.0	1.0	-	-	-
- Fungicida	1.0	-	1.0	-	-	-
- Herbicida	-	-	-	-	-	-

Cuadro G-08(1) CRECIMIENTO DE LA PLANTA Y
APLICACION OPORTUNA DE INSUMOS
(CULTIVO: ARROZ BAJO RIEGO)

CRECIMIENTO DE LA PLANTA:

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

LABRANZA:

(1,3,5,7)		10	11	12		13	14
(2,4,6,8)	9						

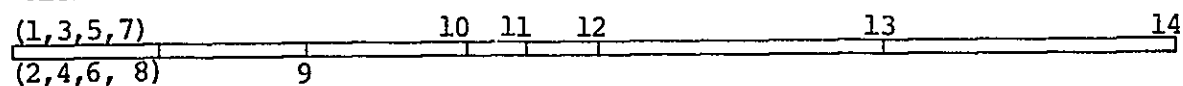
LABRANZA	EQUIPOS PRINCIP.	INSUMOS	APLICAC. OPORTUNA	CRECIMIENTO DE PLANTA
1) Arado	Arado de disco	-	-25	-
2) 1º Grada	Rastrillos	-	-20	-
3) 2º Grada	Rastrillos	-	-15	-
4) Fertilización básica	Voleador para distribución	Urea: 90kg Super-fósforo: 70kg	-10	-
5) Grada de vibración	Rotervator	-	-10	-
6) Surco y nivelación final	Nivelador	-	- 5	-
8) Siembra	Sembrador	Semilla: 90kg Fungic.: 0.5 lit.	0	a) Siembra b) Germinación
9) Desyerba	Fumigador	Herbic.: 3kg	+20	
10) 2º fertilización		Urea : 65kg Super-fósforo: 64 kg	+40	c) Retoño activ. d) Retoño max.
11) 1º Protección	Fumigador	Fungic.: 1 lit.	+50	
12) 2º Protección	Fumigador	Insectic. 1.5kg	+60	e) Formac.de espiga
13) 3º Fertilizac.	-	Urea: 65kg	+100	f) Formac.de flores g) Secamiento ramificac. anulada
14) Cosecha	Cosechador	-	+145	h) Florecimien. i) Madurez

Cuadro G-08 (2) CRECIMIENTO DE LA PLANTA Y
APLICACION OPORTUNA DE INSUMOS
(CULTIVO: ARROZ SIN RIEGO)

CRECIMIENTO DE LA PLANTA:



LABRANZA:



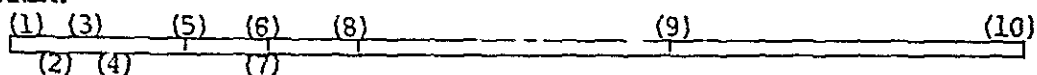
LABRANZA	EQUIPOS PRINCIP.	INSUMOS	APLICAC. OPORTUNA	CRECIMIENTO DE PLANTA
1) Arado	Arado de disco	-	-25	-
2) 1º Grada	Rastrillos	-	-20	-
3) 2º Grada	Rastrillos	-	-15	-
4) Fertilización básica	Voleador para distribución	Urea: 65kg Super-fósforo: 35kg	-10	-
5) Grada de vibración	Rotervator	-	-10	-
6) Surco y nivelación final	Nivelador	-	- 5	-
8) Siembra	Sembrador	Semilla: 60kg Fungic.: 0.5 lit.	0	a) Siembra b) Germinación
9) Desyerba		-	+20	
10) 2º fertilización	-	Urea: 35kg S. fósforo: 30kg	+40	c) Retoño activ. d) Retoño max.
11) 1º Protección	Fumigador	Fungic.: 1.0 lit.	+50	e) Formac. de espiga
12) 2º Protección	Fumigador	Insecti. 1.0 kg	+60	f) Formac. de flores
13) 3º Fertilizac.	-	Urea: 30kg	+100	g) Secamiento ramificac. anulada h) Florecimien.
14) Cosecha	Cosechador	-	+145	i) Madrez

Cuadro G-08(3) CRECIMIENTO DE LA PLANTA Y
APLICACION OPORTUNA DE INSUMOS
(CULTIVO: SOYA)

CRECIMIENTO DE LA PLANTA:



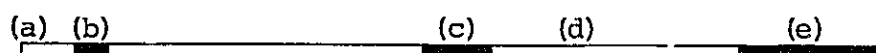
LABRANZA:



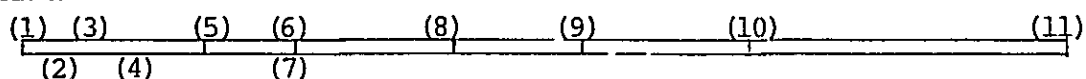
LABRANZA	EQUIPOS PRINCIP.	INSUMOS	APLICAC. OPORTUNA	CRECIMIENTO DE PLANTA
1) Araço	Araco de disco	-	-25	-
2) 1ª Grada	Rastrillos	-	-10	-
3) Fertilización básica	Voleador	Urea: 54kg S. fósf. 56kg Potasio 63kg	- 5	-
4) 2ª Grada	Rastrillos		- 5	-
5) Siembra	Sembrador	Semilla 60kg	0	a) Siembra b) Germinación
6) Desyerba	Aparato manual	-	+10	
7) 1ª Protecc.	Fumigador	Insectic. 1kg	+10	
8) 2ª Protecc.	Fumigador	Fungic. 1 lit	+25	c) Florecim. inicial
9) 3ª Protecc.	Fumigador	Insectic. 1.5kg	+70	d) Acumulación de fécula
10) Cosecha	Cosechador	-	+120	e) Madurez

Cuadro G-08(4) CRECIMIENTO DE LA PLANTA Y
APLICACION OPORTUNA DE INSUMOS
(CULTIVO: MAIZ DURO)

CRECIMIENTO DE LA PLANTA:



LABRANZA:



LABRANZA	EQUIPOS PRINCIP.	INSUMOS	APLICAC. OPORTUNA	CRECIMIENTO DE PLANTA
1) Arado	Arado de disco	-	-25	-
2) 1º Grada	Rastrillos	-	-10	-
3) Fertilizac. básica	Voleador	Urea: 120kg S.fósfo. 60kg Potasio -	- 5	-
4) 2º Grada	Rastrillos		- 5	-
5) Siembra	Sembrador	Semilla 25kg	0	a) Siembra b) Germinación
6) Desyerba	Aparato manual	-	+15	
7) 1º Protecc.	Fumigador	Insectic.1.0kg	+15	
8) 2º Protecc.	Fumigador	Fungic. 1.0 lit.	+35	
9) Fertilizac. adicional		Urea 97kg Fósforo 40kg	+55	c) Florecim.
10) 3º Protecc.	Fumigador	Insectic.1.5kg	+65	d) Acumulación de fécula
11) Cosecha	Cosechador	-	+120	e) Madurez

Cuadro G-09 CAPACIDAD Y EFICIENCIA LABORAL DE MAQUINAS

OPERACION	EQUIPO	CANTIDAD LABORAL (ha/hr)	EFICIENCIA ACTUAL (%)	CAPACIDAD DE TRABAJO DIARIA (ha/día)
1) Arado	Arado de Disco	0.5	0.70	4.20
2) 1º Grada	Grada de Disco (Rastrillos)	0.9	0.70	7.56
3) 2º Grada	Grada de Disco (Rastrillos)	1.0	0.65	7.80
4) Vibración	Vibrador Rotervator	0.3	0.85	3.06
5) Nivelación Final	Niveladora	1.2	0.65	9.36
6) Siembra	Sembrador	1.0	0.90	10.8
7) Fertilización	Voleador para distribución	1.5	0.90	16.2
8) Surco	Surcador	6.0	0.75	54.00
9) Control Insecto	Fumigador de Tipo Mochila	4.5	0.90	28.35
10) Control de Enferm.	Rociador Motorizado	4.5	0.90	28.35
11) Fumigación	Fumigador de Tipo Mochila	1.0	0.90	6.30
12) Cosecha	Cosechadora	0.95	0.65	4.32

Cuadro G-10 (1) ESTIMADO DEL REQUERIMIENTO DE MAQUINAS
PARA OPERACION UNITARIA DE 400 HAS.

MAQUINA/ EQUIPO	CAPACIDAD DE TRABAJO DIARIA (ha/día)	PERIODO DE OPERACION (día)	DIAS LABORALES (día)	AREA DE COBERTURA (ha.)	NUMERO DE REQUERIDOS (nos.)
1) Arado de Disco	4.20	45	37	113.40	4
2) Grada de Disco (rastrillos)	7.80	45	37	210.60	4
3) Rotervator	3.06	45	37	82.62	5
4) Nivelador	9.36	45	37	252.72	2
5) Surcador	54.00	15	13	702.00	0.5
6) Sembrador	10.8	45	37	399.6	1
7) Voleador para distribución	16.2	45	37	599.4	0.5
8) Fumigador Motorizado	28.35	15	13	368.55	2
9) Rociador Motorizado	28.35	15	13	368.55	2
10) Fumigador de Tipo Mochila	6.30	15	13	81.90	5
11) Cosechador	4.32	45	37	159.84	3

Cuadro G-10(2) ESTIMADO DEL REQUERIMIENTO DE
MAQUINAS PARA OPERACION

MAQUINA/EQUIPO	TIPO	NUMEROS REQUERIDOS	
1) Tractor:			
- de Rueda	Close 75 Hp.	10	90
- de Oruga	Close 60 Hp.	1	9
2) Cosechadora:			
	Close 100 Hp.	3	27
3) Equipo y Aparatos:			
- Arado de Disco	24" x 3	4	36
- Rastrillos	24" x 12 x 12	4	36
- Rotervator	22" x 2 m	5	45
- Niveador	3 m	1.5	13
- Surcador	1	0.5	5
- Voleador para distribución	400 lit.	0.5	5
- Sembrador	5 m	1	9
- Rociador	360 - 400 lit.	2	18
- Fumigador	100 - 200 lit.	2	18
- Fumigador Tipo Mochila	10 lot.	5	45
- Cabezales para Cosechador	Para Maíz	1	9
	Para Soya	1	9

Cuadro G-11 ESTIMADO DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES

(Operación de Máquinas Agrícolas para 400 Has.)

LABRANZA	HORAS	LITRO/ HORA	FACTOR DE CARGA	CONSUMO (Lit.)
A. Tractor				
- Arado	1,143	8.5	0.5	4,860
- 1 ^o Grada	635	8.5	0.5	2,700
- 2 ^o Grada	615	8.5	0.45	2,350
- Vibración	1,568	8.5	0.5	6,660
- Nivelación	512	8.5	0.4	1,740
- Surco	90	8.5	0.45	340
- Fertilización	296	8.5	0.5	1,260
- Siembra	445	8.5	0.5	1,890
B. Fumigador, Rociador				
- Control de la Planta	100	2.5	1.0	(250)
- 3 Veces				750
C. Cosechadora				
- Cosecha	650	15	0.75	7,310
TOTAL				29,860

Cuadro G-12 (1.) ESTIMADO DEL REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA
PARA OPERACIONES DE MAQUINAS AGRICOLAS

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1) Operación de Tractores (400 Ha.):												
- Operador Calificado	5	-	-	-	7	7	3	-	-	-	-	7
- Ayudante	7	-	-	-	11	11	5	-	-	-	-	11
2) Operación de Cosecha- dora (400 Ha.):												
- Operador Calificado	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	1	1
- Ayudante	-	-	-	-	3	3	-	-	3	3	3	3
<u>Sub-Total:</u>	5	-	-	-	8	8	3	-	1	1	1	8
- Operador	7	-	-	-	14	14	5	-	3	3	3	14
3) Taller para Manteni- miento:												
- Mecánico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- Ayudante	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<u>Requerimiento Total:</u>	6	1	1	1	9	9	4	1	2	2	2	9
- Calificado	10	3	3	3	17	17	8	3	6	6	6	17
- Ayudante												

Cuadro G-12(2) ESTIMADO DEL REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

LABRANZA	ARROZ		MAIZ		SOYA	CAFE	CACAO
	Con R. (1)	Sin R. (2)	Con R. (1)	Sin R. (2)			
1) Prep. de Terreno	2	2	2	2	2	2	2
2) Siembra	5	5	3	3	3	2	2
3) Fertilización							
- Básica	3	2	3	2	3	1	1
- Suplementaria	5	3	3	2	3	1	1
4) Desyerba	10	10	5	5	10	5	5
5) Aplicación de Agro-químico	5	5	3	1	3	1	1
6) Cosecha	2	2	1	1	1	40	35
7) Transporte	3	2	2	2	2	3	1
8) Procesamiento Primario	5	3	3	2	3	5	2
9) Admin. de Agua	10	1	10	-	10	5	5
TOTAL	50	35	35	20	40	65	55

Cuadro G-13 RENDIMIENTO PROMEDIO DE LAS VARIETADES
DE ALTO RENDIMIENTO EN LA COSTA

(En Toneladas por Hectárea)

CULTIVO	DAULE	EL ORO	MANABI	AREA DE ESTUDIO
Arroz	3.5 - 6.0	-	3.5 - 5.5	3.0 - 3.5
Maiz	2.5 - 3.5	2.5 - 3.0	3.0 - 3.5	2.5 - 3.0
Soya	2.0 - 3.0	-	-	1.6 - 2.0
Café	-	352 - 600	485 - 882	910
Cacao	-	378 - 950	246 - 1,541	-

Cuadro G-14(1) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS CON PROYECTO

(SUB-AREA: RESUMEN - TODO EL AREA)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)	
1) Plantación No-Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	60	6	360	
	Café	2,790	0.14	390.6	
	Cacao	1,350	0.16	216	
	Café-Cacao	730	0.11/0.09	80.3/65.7	
2) Plantación Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	1,010	27.7	27,977	
	Café	126	0.75	94.5	
	Cacao	1,161	0.85	986.8	
	Café-Cacao	551	0.75/0.85	206.6/234.2	
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	1,771	2.4-3.0	4,515	
	Arroz de Regadío	758	2.9-3.0	2,272	
	Maíz	647	1.1-2.5	749.5	
	Pasto (Mejorado)	720			
	(Natural)	1,420			
	(Verano)	Arroz de Regadío	70	2.9	203
		Maíz	866	1.1-2.5	2,137
		Soya	435	1.0-2.0	480
		Tabaco	-	-	-
		Pasto (Mejorado)	210		
(Natural)	678				
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	3,195	5.0	15,975	
	Pasto (Mejorado)	800			
(Verano)	Arroz de Regadío	1,152	5.0	5,760	
	Maíz	540	3.5	1,890	
	Soya	1,800	3.0	5,400	
	Tabaco	20	1.2	24	
	Pasto (Mejorado)	800			

Cuadro G-14(2) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS CON PROYECTO

(SUB-AREA: AREA MONTAÑOSA ORIENTAL)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)	
1) Plantación No-Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-	
	Café	2,510	0.14	351.4	
	Cacao	-	-	-	
	Café-Cacao	530	0.11/0.09	58.3/47.7	
2) Plantación Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-	
	Café	-	-	-	
	Cacao	-	-	-	
	Café-Cacao	290	0.75/0.85	108.0/122.4	
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	480	2.4	1,152	
	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Maíz	400	1.1	440	
	Pasto (Mejorado)	230	-	-	
	(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
		Maíz	-	-	-
Soya		20	1.0	20	
Tabaco		-	-	-	
Pasto (Natural)	70	-	-		
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Pasto	-	-	-	
	-	-	-	-	
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Maíz	-	-	-	
	Soya	-	-	-	
	Tabaco	-	-	-	
	Pasto	-	-	-	

Cuadro G-14(3) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS CON PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA IZQUIERDA NORTE)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)	
1) Plantación No-Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-	
	Café	140	0.14	19.6	
	Cacao	90	0.16	14.4	
	Café-Cacao	90	0.11/0.09	9.9/8.1	
2) Plantación Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	660	27.7	18,282	
	Café	117	0.75	87.8	
	Cacao	18	0.85	15.3	
	Café-Cacao	144	0.75/0.85	54.0/61.2	
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	270	2.4	648	
	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Maíz	40	1.1	44	
	Pasto (Natural)	360			
	(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
		Maíz	-	-	-
		Soya	90	1.0	90
Tabaco		-	-	-	
Pasto (Natural)	90				
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	1,386	5.0	6,930	
	Pasto (Mejorado)	230			
(Verano)	Arroz de Regadío	225	5.0	1,125	
	Maíz	72	3.5	252.0	
	Soya	1,089	3.0	3,267	
	Tabaco	20	1.2	24	
	Pasto (Mejorado)	230			

Cuadro G-14(4) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS CON PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA IZQUIERDA SUR)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)	
1) Plantación No-Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	40	6	240	
	Café	140	0.14	19.6	
	Cacao	490	0.16	78.4	
	Café-Cacao	110	0.11/0.09	12.1/9.9	
2) Plantación Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	110	27.7	3,047	
	Café	9	0.75	6.8	
	Cacao	396	0.85	336.6	
	Café-Cacao	117	0.75/0.85	43.9/49.7	
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	440	2.4	1,056	
	Arroz de Regadío	10	2.9	29	
	Maíz	90	1.1	99	
	Pasto (Natural)	270			
	(Verano)	Arroz de Regadío	70	2.9	203
		Maíz	10	1.1	11
		Soya	240	1.0	240
		Tabaco	-	-	-
Pasto (Natural)		270			
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	657	5.0	3,285	
	Pasto (Mejorado)	198			
(Verano)	Arroz de Regadío	486	5.0	2,430	
	Maíz	36	3.5	126	
	Soya	342	3.0	1,026	
	Tabaco	-	-	-	
	Pasto (Mejorado)	198			

Cuadro G-14(5) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS CON PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA DERECHA NORTE)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)
1) Plantación No-Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	20	6	120
	Café	-	-	-
	Cacao	310	0.16	49.6
	Café-Cacao	-	-	-
2) Plantación Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	110	27.7	3,047
	Café	-	-	-
	Cacao	-	-	-
	Café-Cacao	-	-	-
3) Cultivo sin Riego (Invierno) (Verano)	Arroz de Secano	315	3.0	945
	Arroz de Regadío	468	3.0	1,404
	Maíz	27	2.5	67.5
	Pasto (Mejorado)	270		
	Pasto (Natural)	530		
	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	576	2.5	1,440
	Soya	-	-	-
Tabaco	-	-	-	
Pasto (Mejorado)	210			
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Pasto (Mejorado)	30		
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	-	-	-
	Soya	-	-	-
	Tabaco	-	-	-
	Pasto (Mejorado)	30		

Cuadro G-14(6) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS CON PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA DERECHA SUR)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)
1) Plantación No-Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-
	Café	-	-	-
	Cacao	100	0.16	16
	Café-Cacao	-	-	-
2) Plantación Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	70	27.7	1,939
	Café	-	-	-
	Cacao	747	0.85	634.9
	Café-Cacao	-	-	-
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	140	2.4	336
	Arroz de Regadío	10	2.9	29
	Maíz	90	1.1	99
	Pasto (Natural)	130	-	-
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	10	1.1	11
	Soya	40	1.0	40
	Tabaco	-	-	-
	Pasto (Natural)	50	-	-
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	1,152	5.0	5,760
	Pasto (Mejorado)	342	-	-
(Verano)	Arroz de Regadío	441	5.0	2,205
	Maíz	432	3.5	1,512
	Soya	369	3.0	1,107
	Tabaco	-	-	-
	Pasto (Mejorado)	342	-	-

Cuadro G-14(7) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS CON PROYECTO

(SUB-AREA: AREA PUEBLOVIEJO)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)	
1) Plantación No-Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-	
	Café	-	-	-	
	Cacao	360	0.16	57.6	
	Café-Cacao	-	-	-	
2) Plantación Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	60	27.7	1,662	
	Café	-	-	-	
	Cacao	-	-	-	
	Café-Cacao	-	-	-	
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	126	3.0	378	
	Arroz de Regadío	270	3.0	810	
	Maíz	-	-	-	
	Pasto (Mejorado)	220	-	-	
	Pasto (Natural)	130	-	-	
	(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
		Maíz	270	2.5	675
		Soya	45	2.0	90
Tabaco		-	-	-	
Pasto (Mejorado)	198	-	-		
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Pasto	-	-	-	
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Maíz	-	-	-	
	Soya	-	-	-	
	Tabaco	-	-	-	
	Pasto	-	-	-	

Cuadro G-15(1) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS SIN PROYECTO

(SUB-AREA: RESUMEN - TODO EL AREA)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)
1) Plantación No-Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	60	6	360
	Café	2,930	0.14	410.2
	Cacao	2,640	0.16	422.4
	Café-Cacao	1,340	0.11/0.09	147.4/120.6
2) Plantación Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	1,010	27.7	29,977
	Café	10	0.75	7.5
	Cacao	-	-	-
	Café-Cacao	-	-	-
3) Cultivo sin Riego (Invierno) (Verano)	Arroz de Secano	3,440	2.4	8,256
	Arroz de Regadío	280	2.9	812
	Maíz	450	1.1	495
	Pasto (Natural)	2,570		
	Arroz de Regadío	500	2.9	1,450
	Maíz	420	1.1	462
	Soya	1,220	1.0	1,220
	Tabaco	-	-	-
Pasto (Natural)	2,900			
4) Cultivo con Riego (Invierno) (Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Pasto (Natural)	30		
	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	-	-	-
	Soya	-	-	-
	Tabaco	20	1.2	24
	Pasto (Natural)	30		

Cuadro G-15(2) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS SIN PROYECTO

(SUB-AREA: AREA MONTAÑOSA ORIENTAL)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)
1) Plantación No-Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-
	Café	2,510	0.14	351.4
	Cacao	-	-	-
	Café-Cacao	850	0.11/0.09	93.5/76.5
2) Plantación Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-
	Café	-	-	-
	Cacao	-	-	-
	Café-Cacao	-	-	-
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	480	2.4	1,152
	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	400	1.1	440
	Pasto (Natural)	230	-	-
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	-	-	-
	Soya	20	1.0	20
	Tabaco	-	-	-
	Pasto (Natural)	70	-	-
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Pasto	-	-	-
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	-	-	-
	Soya	-	-	-
	Tabaco	-	-	-
	Pasto	-	-	-

Cuadro G-15(3) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS SIN PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA IZQUIERDA NORTE)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)	
1) Plantación No-Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-	
	Café	270	0.14	37.8	
	Cacao	110	0.16	17.6	
	Café-Cacao	250	0.11/0.09	27.5/22.5	
2) Plantación Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	660	27.7	18,282	
	Café	-	-	-	
	Cacao	-	-	-	
	Café-Cacao	-	-	-	
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	1,110	2.4	2,664	
	Arroz de Regadío	10	2.9	29	
	Maíz	40	1.1	44	
	Pasto (Natural)	830	-	-	
	(Verano)	Arroz de Regadío	70	2.9	203
		Maíz	80	1.1	88
		Soya	420	1.0	420
Tabaco		-	-	-	
Pasto (Natural)	450	-	-		
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Pasto	-	-	-	
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Maíz	-	-	-	
	Soya	-	-	-	
	Tabaco	20	1.2	24	
	Pasto	-	-	-	

Cuadro G-15(4) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS SIN PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA IZQUIERDA SUR)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)
1) Plantación No-Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	40	6	240
	Café	150	0.14	21.0
	Cacao	930	0.16	148.8
	Café-Cacao	240	0.11/0.09	26.4/21.6
2) Plantación Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	110	27.7	3,047
	Café	10	0.75	7.5
	Cacao	-	-	-
	Café-Cacao	-	-	-
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	850	2.4	2,040
	Arroz de Regadío	140	2.9	406
	Maíz	-	-	-
	Pasto (Natural)	340		
(Verano)	Arroz de Regadío	240	2.9	696
	Maíz	160	1.1	176
	Soya	510	1.0	510
	Tabaco	-	-	-
	Pasto (Natural)	660		
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadio	-	-	-
	Pasto	-	-	-
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	-	-	-
	Soya	-	-	-
	Tabaco	-	-	-
	Pasto	-	-	-

Cuadro G-15(5) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS SIN PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA DERECHA NORTE)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)
1) Plantación No-Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	20	6	120
	Café	-	-	-
	Cacao	310	0.16	49.6
	Café-Cacao	-	-	-
2) Plantación Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	110	27.7	3,047
	Café	-	-	-
	Cacao	-	-	-
	Café-Cacao	-	-	-
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	270	2.4	648
	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	10	1.1	11
	Pasto (Natural)	710		
(Verano)	Arroz de Regadío	10	2.9	29
	Maíz	-	-	-
	Soya	-	-	-
	Tabaco	-	-	-
	Pasto (Natural)	510		
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Pasto	-	-	-
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	-	-	-
	Soya	-	-	-
	Tabaco	-	-	-
	Pasto	30		

Cuadro G-15(6) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS SIN PROYECTO

(SUB-AREA: RIBERA DERECHA SUR)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)
1) Plantación No-Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-
	Café	-	-	-
	Cacao	930	0.16	148.8
	Café-Cacao	-	-	-
2) Plantación Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	70	27.7	1,939
	Café	-	-	-
	Cacao	-	-	-
	Café-Cacao	-	-	-
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	640	2.4	1,536
	Arroz de Regadío	130	2.9	377
	Maíz	-	-	-
	Pasto (Natural)	210	-	-
(Verano)	Arroz de Regadío	180	2.9	522
	Maíz	170	1.1	187
	Soya	210	1.0	210
	Tabaco	-	-	-
	Pasto (Natural)	790	-	-
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Pasto	-	-	-
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
	Maíz	-	-	-
	Soya	-	-	-
	Tabaco	-	-	-
	Pasto	-	-	-

Cuadro G-15(7) RENDIMIENTO Y PRODUCCION DE LOS CULTIVOS SIN PROYECTO

(SUB-AREA: AREA PUEBLOVIEJO)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)	
1) Plantación No-Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	-	-	-	
	Café	-	-	-	
	Cacao	360	0.16	57.6	
	Café-Cacao	-	-	-	
2) Plantación Tecnicada (Invierno-Verano)	Banano	60	27.7	1,662	
	Café	-	-	-	
	Cacao	-	-	-	
	Café-Cacao	-	-	-	
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	90	2.4	216	
	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Maíz	-	-	-	
	Pasto (Natural)	250	-	-	
	(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-
		Maíz	10	1.1	11
Soya		60	1.0	60	
Tabaco		-	-	-	
Pasto (Natural)	420	-	-		
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Pasto	-	-	-	
(Verano)	Arroz de Regadío	-	-	-	
	Maíz	-	-	-	
	Soya	-	-	-	
	Tabaco	-	-	-	
	Pasto	-	-	-	

Cuadro G-16

PRODUCCION INCREMENTAL DE LOS CULTIVOS CON PROYECTO
(SUB-AREA: TODO EL AREA)

	CULTIVO	AREA (Ha)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)	PRODUCCION (Tons)	
1) Plantación No-Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	0		0	
	Café	-40		-19.6	
	Cacao	-1,290		-206.4	
	Café-Cacao	-610		-67.1/-54.9	
2) Plantación Tecnificada (Invierno-Verano)	Banano	0		0	
	Café	116		87.0	
	Cacao	1,161		986.8	
	Café-Cacao	551		206.6/234.2	
3) Cultivo sin Riego (Invierno)	Arroz de Secano	-1,669		-3,741	
	Arroz de Regadío	478		1,460	
	Maíz	197		254.5	
	Pasto (Mejorado)	720		720	
	Pasto (Natural)	-1,150		-1,150	
	(Verano)	Arroz de Regadío	-430		-1,247
		Maíz	446		1,675
		Soya	-785		-740
Tabaco		-		-	
4) Cultivo con Riego (Invierno)	Arroz de Regadío	3,195		15,975	
	Pasto (Mejorado)	800			
	Pasto (Natural)	-30			
(Verano)	Arroz de Regadío	1,152		5,760	
	Maíz	540		1,890	
	Soya	1,800		5,400	
	Tabaco	20		0	
	Pasto (Mejorado)	800			

Cuadro G-17 PRODUCCION DE GANADERIA BOVINA

	AREA ORIENTAL	RIBERA ISQUIERDA		RIBERA DERECHA		AREA PUEBLO VIEJO	TOTAL
		NORTE	SUR	NORTE	SUR		
A. POBLACION ACTUAL							
(Superficie) (Ha.)	-	830	310	520	690	540	2,890
Población (Cabeza)							
Toros	-	280	110	180	240	190	1,000
Vacas	-	760	290	480	630	500	2,660
Sub-Total	-	(1,040)	(400)	(660)	(870)	(690)	(3,660)
Tomeros	-	380	140	240	310	250	1,320
Total	-	1,420	540	900	1,180	940	4,980
B. POBLACION CON PROYECTO							
(Superficie) (Ha.)	-	500	440	240	680	200	2,060
Población (Cabeza)							
Toros	-	300	260	140	410	120	1,230
Vacas	-	790	700	380	1,080	320	3,270
Sub-Total	-	(1,090)	(960)	(520)	(1,490)	(440)	(4,500)
Tomeros	-	410	360	200	550	160	1,680
Total	-	1,500	1,320	720	2,040	600	6,180
C. INCREMENTO							
Toros y Vacas	-	50	560	-140	620	-250	840
Tomeros	-	30	220	-40	240	-90	360
Total	-	80	780	-180	860	-340	1,200

Cuadro G-18 ESTIMADO DE LA PRODUCCION DE GANADERIA BOVINA

	POBLACION (CABEZA) /1	TASA DE ENGORDE (%)	CABEZAS PROCESADAS (CABEZAS)	RENDIM. LECHE (LIT./CAB.)	PRODUCCION DE LECHE (Lit./AÑO)
<u>SIN PROYECTO</u>					
1) <u>PROGRAMA SIBIMBE</u>					
Para Carne	1,440	25	360	-	-
Para Leche	210	-	-	370	77,700
Sub-Total			(360)		(77,700)
2) <u>PROGRAMA CATARAMA</u>					
Para Carne	870	25	220	-	-
Para Leche	130	-	-	370	48,100
Sub-Total			(220)		(48,100)
3) <u>PROGRAMA NOROESTE</u>					
Para Carne	1,350	25	335	-	-
Para Leche	200	-	-	370	74,000
Sub-Total			(335)		(74,000)
TOTAL			915		199,800
<u>CON PROYECTO</u>					
1) <u>PROGRAMA SIBIMBE</u>					
Para Carne	2,050	30-35	620	-	-
Para Leche	525	-	-	500-750	(330,750)
Sub-Total			(620)		(330,750)
2) <u>PROGRAMA CATARAMA</u>					
Para Carne	1,490	30-35	450	-	-
Para Leche	380	-	-	500-750	239,400
Sub-Total			(450)		(239,400)
3) <u>PROGRAMA NOROESTE</u>					
Para Carne	960	30-35	290	-	-
Para Leche	240	-	-	500-750	151,200
Sub-Total			(290)		(151,200)
TOTAL			1,360		721,350
INCREMENTO			445		521,550

NOTA: /1 Calculado del Cuadro G-17 (Excluyendo tomeros)

Cuadro G-19(1) ESTIMADO DEL REQUERIMIENTO DE CREDITO AGRICOLA

A. Area de Cultivos		(Area de Cultivos (Ha)) ^{/2}									
Programa	Cultivo	% ^{/1}	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Sibimbe (3470 Ha.) ^{/3}	Arroz	50	-	-	435	870	1735	1735	1735	1735	1735
	Maíz	4	-	-	35	70	139	139	139	139	139
	Soya	24	-	-	208	418	833	833	833	833	833
	Café	5	-	-	44	87	173	173	173	173	173
	Cacao	9	-	-	78	156	312	312	312	312	312
	Pasto	8	-	-	70	139	278	278	278	278	278
	Sub-Total	100	-	-	870	1740	3470	3470	3470	3470	3470
Catarama (2330 Ha.) ^{/3}	Arroz	45	-	-	351	702	1048	1048	1048	1048	1048
	Maíz	12	-	-	94	188	280	280	280	280	280
	Soya	11	-	-	86	172	256	256	256	256	256
	Cacao	22	-	-	171	342	513	513	513	513	513
	Pasto	10	-	-	78	156	233	233	233	233	233
	Sub-Total	100	-	-	780	1560	2330	2330	2330	2330	2330
Las Piedras (290 Ha.) ^{/3}	Café	50	-	-	-	-	145	145	145	145	145
	Cacao	50	-	-	-	-	145	145	145	145	145
	Sub-Total	100	-	-	-	-	290	290	290	290	290
Noroeste (1755 Ha.) ^{/3}	Arroz	49	-	-	-	-	431	860	860	860	860
	Maíz	31	-	-	-	-	273	544	544	544	544
	Soya	2	-	-	-	-	18	35	35	35	35
	Pasto	18	-	-	-	-	158	316	316	316	316
	Sub-Total	100	-	-	-	-	880	1755	1755	1755	1755
Total (7845 Ha.) ^{/3}	Arroz	-	-	786	1572	2353	2783	2783	2783	2783	2783
	Maíz	-	-	129	258	384	419	419	419	419	419
	Soya	-	-	294	590	882	1089	1089	1089	1089	1089
	Café	-	-	44	87	173	173	173	173	173	173
	Cacao	-	-	249	498	893	970	970	970	970	970
	Pasto	-	-	148	295	442	511	511	511	511	511
	Total	-	-	1650	3300	5230	6090	6090	6090	6090	6090
						(880)	(1755)	(1755)	(1755)	(1755)	(1755)

Cuadro G-19(2) ESTIMADO DEL REQUERIMIENTO DE CREDITO AGRICOLA

B. Requerimiento de Crédito Agrícola

Cultivo	Costo Unitario ^{/4} (10 ³ /Ha.)	Requerimiento de Crédito (10 ³ /\\$)								
		1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	199
Arroz	5,635 (3,015)	-	-	4,429	8,858	14,558	18,275	18,275	18,275	18,275
Maíz	4,770 (2,410)	-	-	615	1,230	2,489	3,309	3,309	3,309	3,309
Soya	3,165 (1,890)	-	-	990	1,867	2,825	3,213	3,213	3,213	3,213
Café	3,180 (-)	-	-	140	277	878	1,011	1,011	1,011	1,011
Cacao	3,545 (-)	-	-	883	1,765	3,166	3,439	3,439	3,439	3,439
Pasto	0.510 (0.510)	-	-	75	150	306	422	422	422	422
Total		-	-	7,132	14,146	24,222	29,669	29,669	29,669	29,669

NOTA /1 Patrón de cultivo: Ver Figura G.01 - G.04

/2 Programa de implementación: Ver Figura 7.1, Texto Principal

/3 Area neta de desarrollo: Ver Anexo I.7

/4 Costo unitario: Ver Cuadro L-05 (1)-(9)

Las figuras entre paréntesis indican cultivos sin riego.

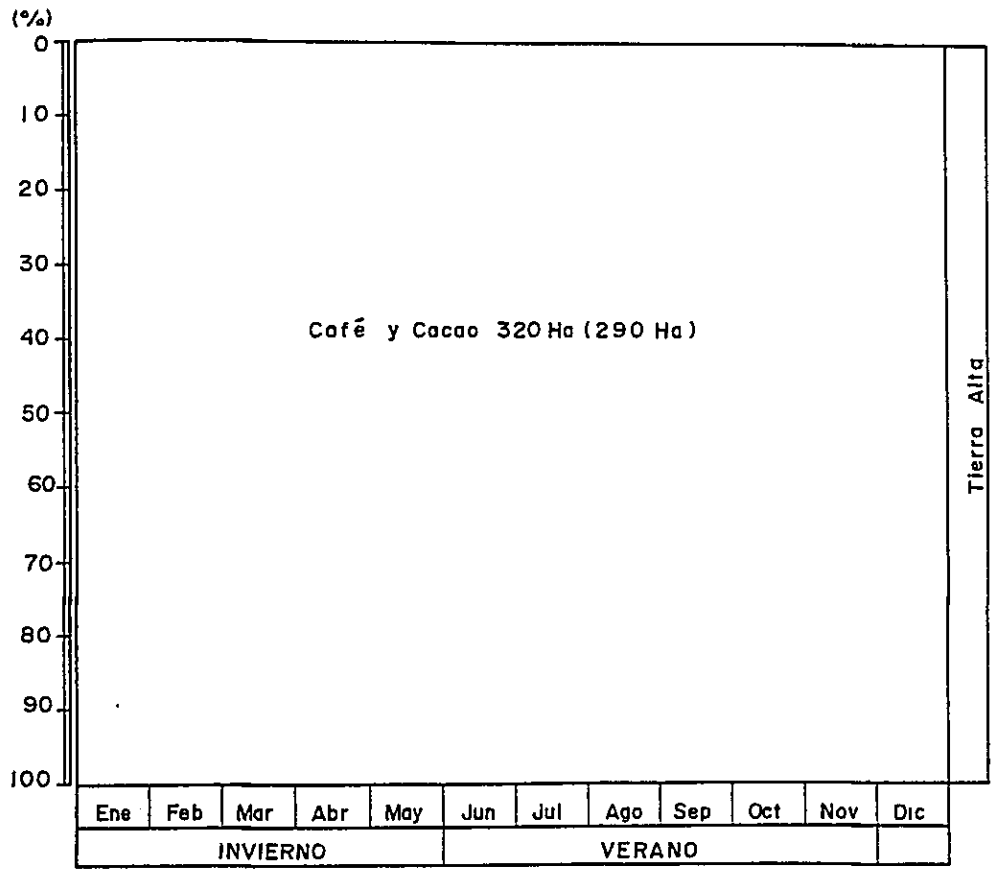


Fig. G.01 PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
 (PROGRAMA DE RIEGO Y DRENAJE LAS PIEDRAS)

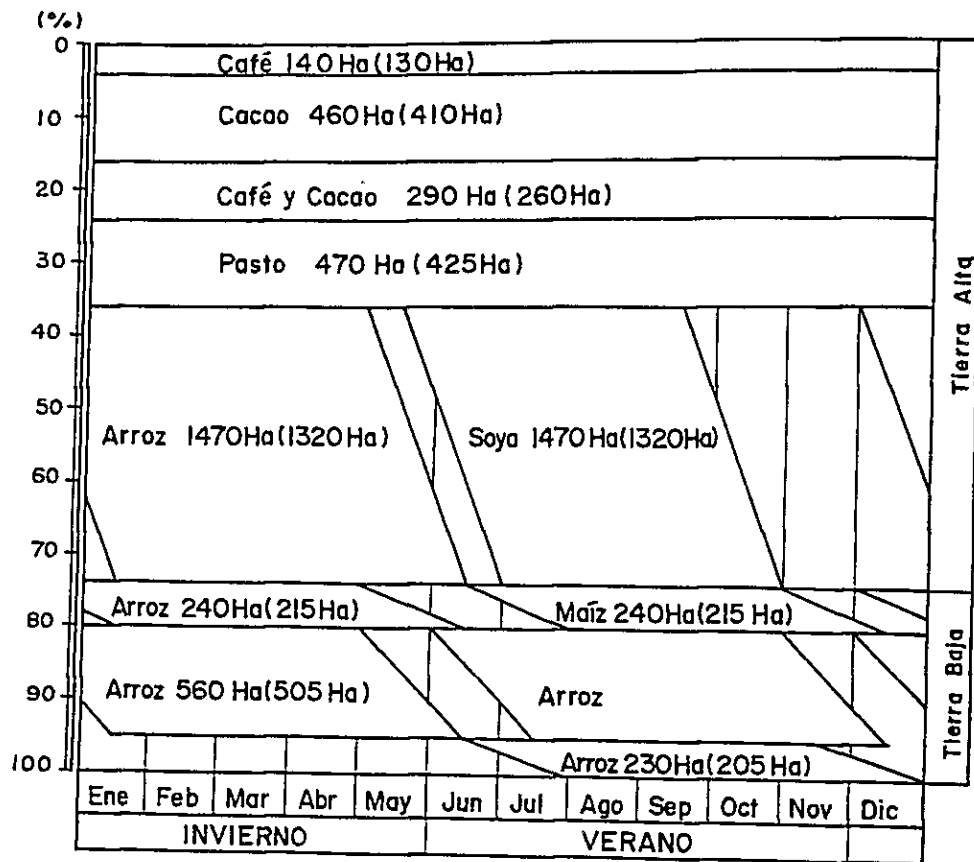


Fig. G.02(1) PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
(PROGRAMA DE RIEGO Y DRENAJE SIBIMBE)

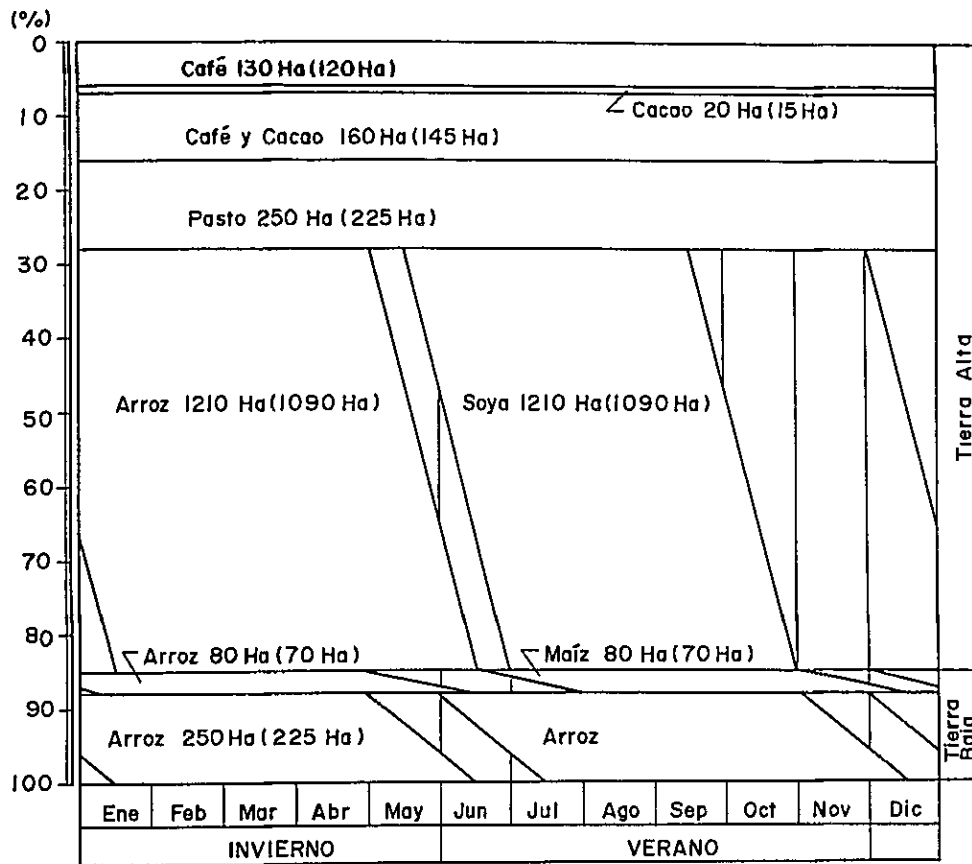


Fig. G.02 (2) PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
 (PROGRAMA SIBIMEE: RIBERA IZQUIERDA NORTE)

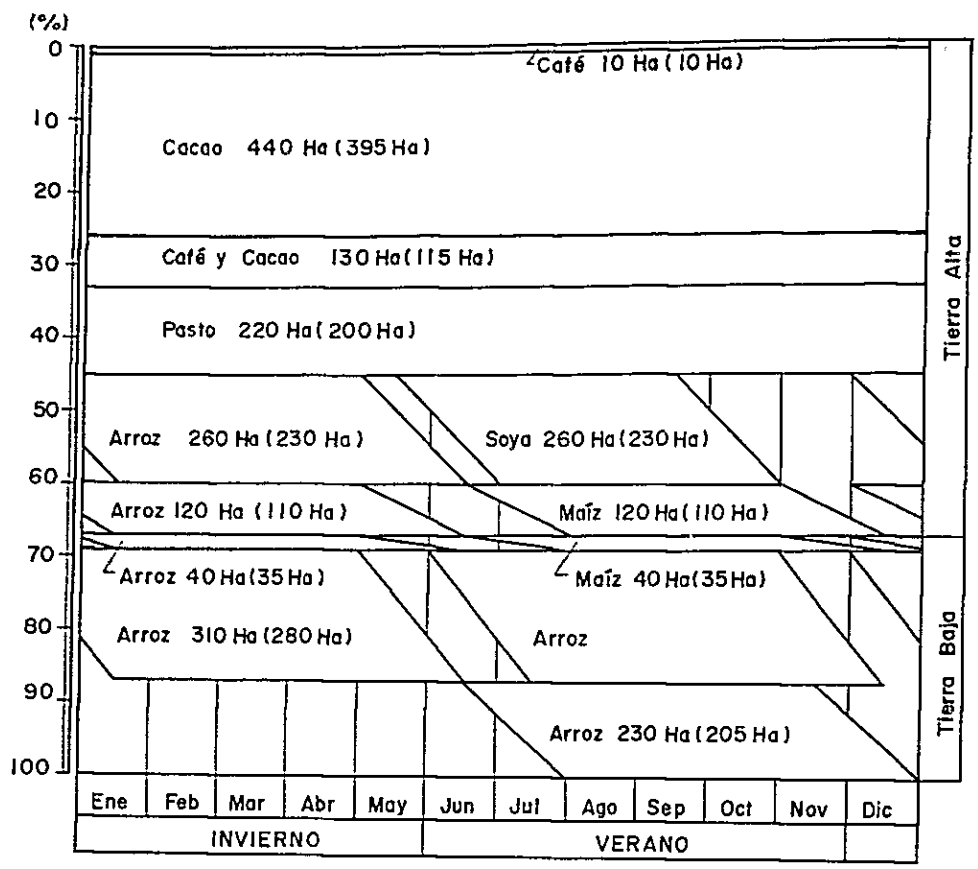


Fig. G.02(3) PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
 (PROGRAMA SIBIMBE: RIBERA IZQUIERDA SUR)

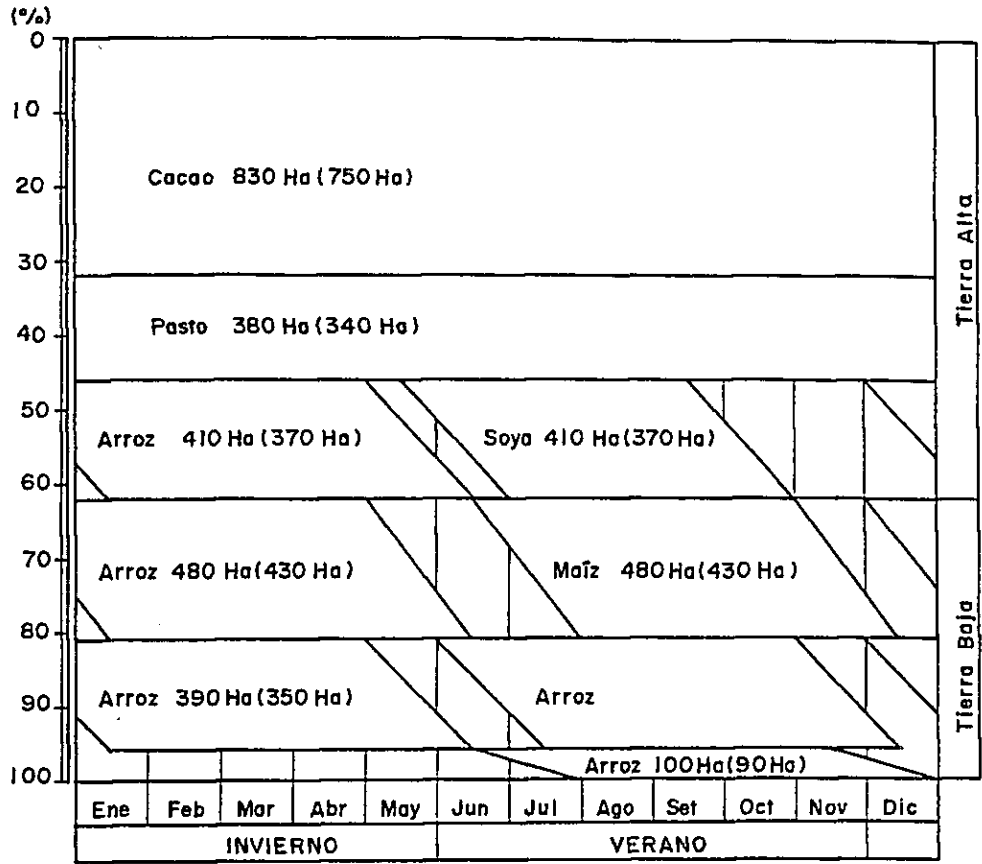


Fig. G.03(1) PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
 (PROGRAMA DE RIEGO Y DRENAJE CATARAMA)

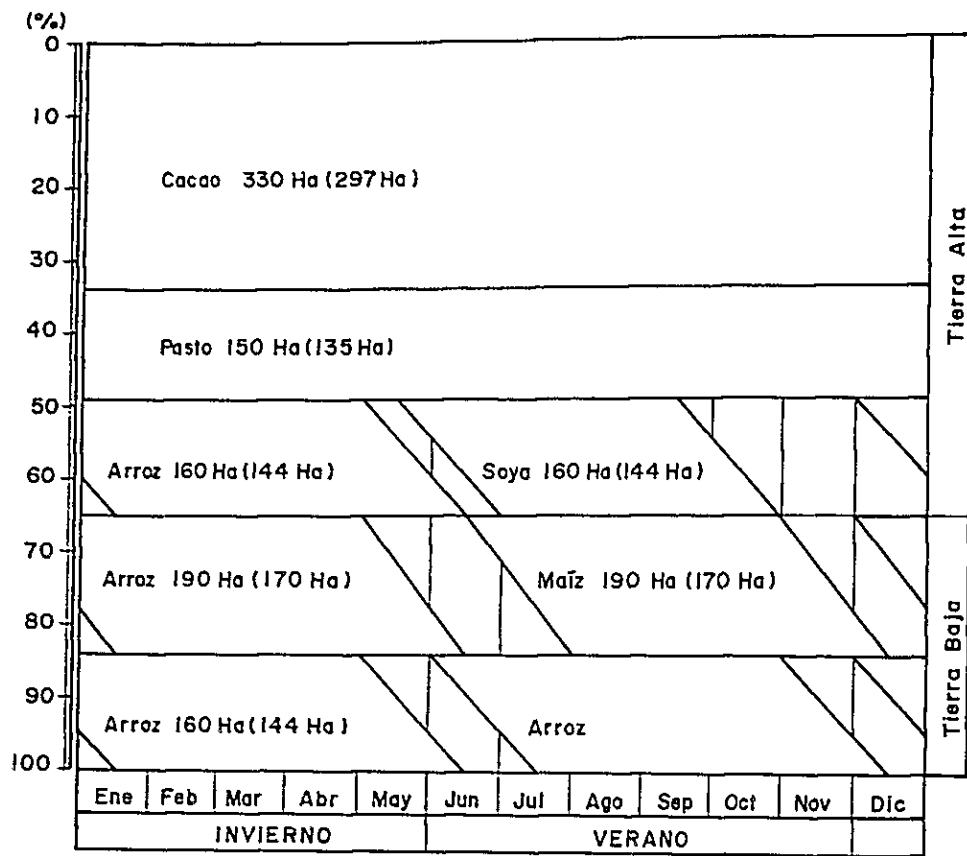


Fig. G.03(2) PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
(PROGRAMA CATARAMA: DISTRITO NORTE)

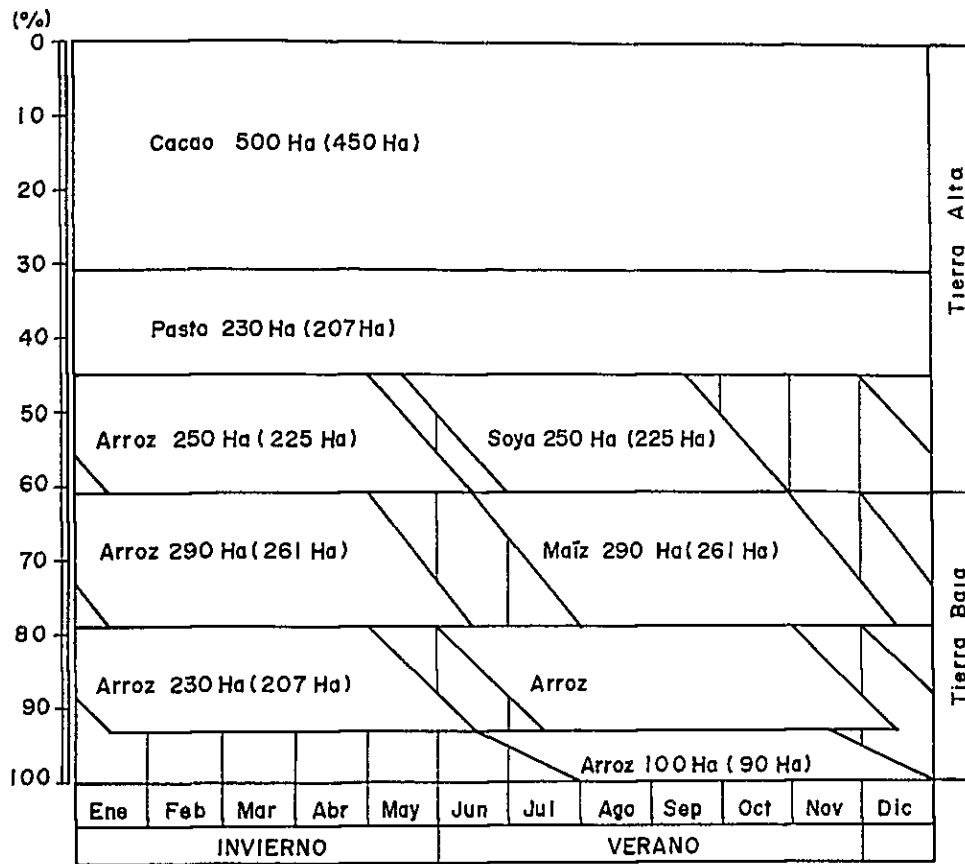


Fig. G.03(3) PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
(PROGRAMA CATARAMA: DISTRITO SUR)

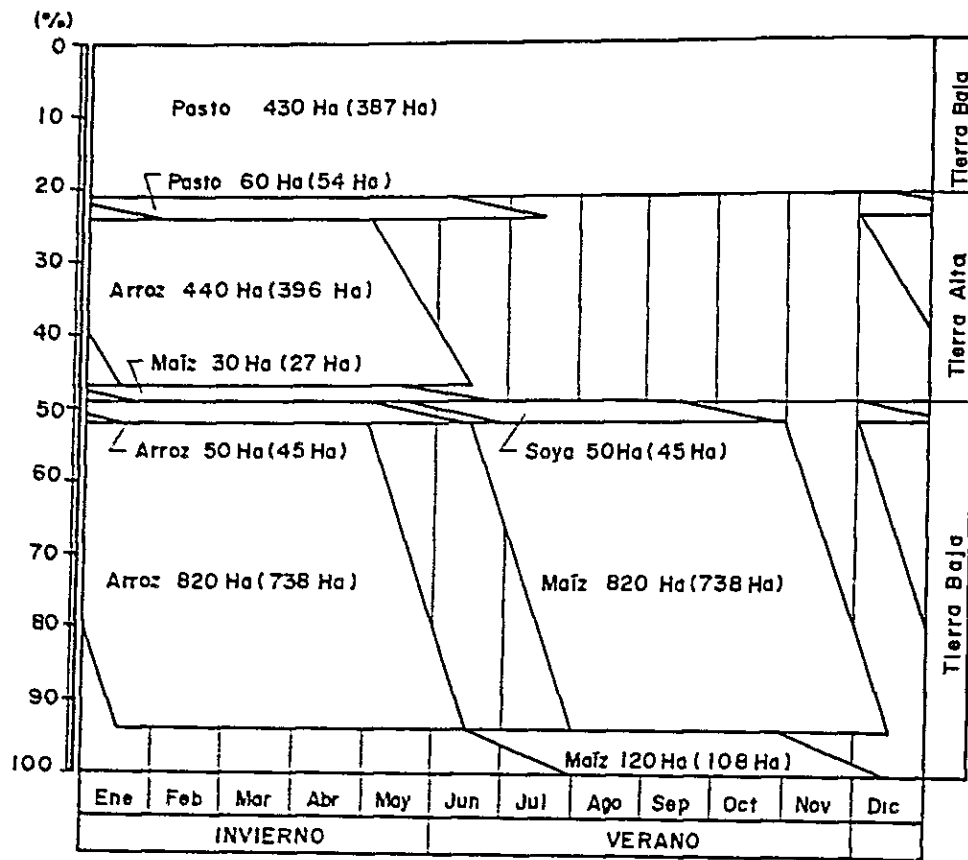


Fig. G.04 (1) PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
(PROGRAMA DEL AREA NOROESTE)

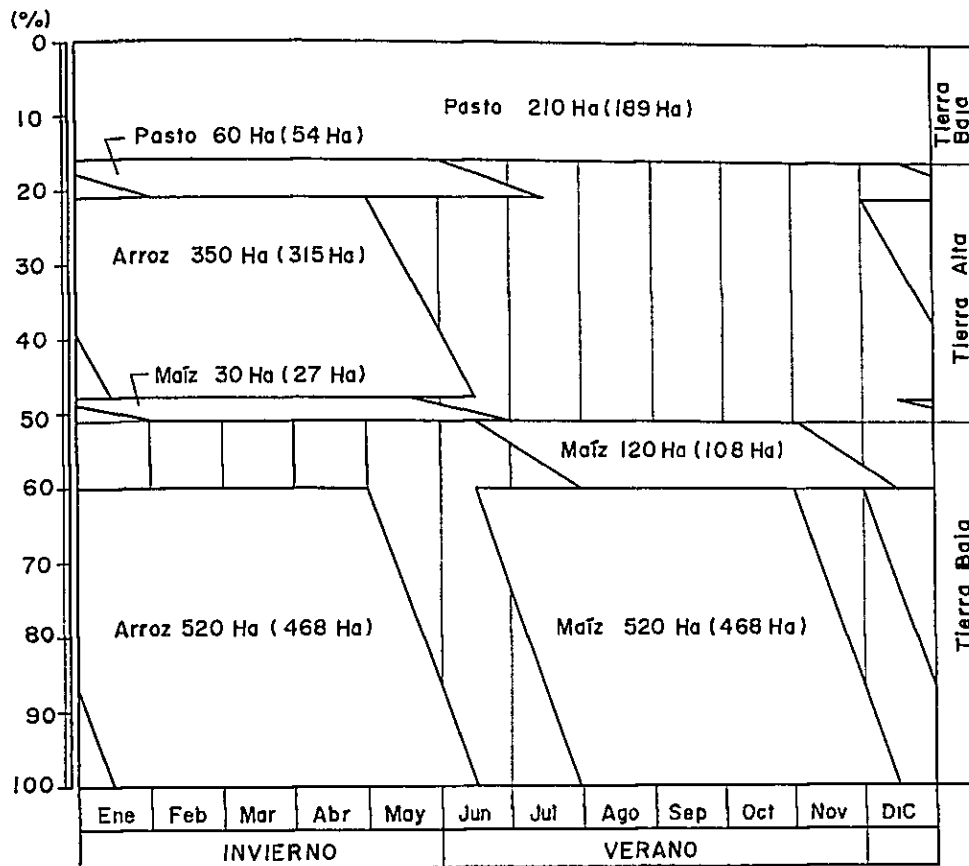


Fig. G.04 (2) PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
 (PROGRAMA NOROESTE: RIBERA DERECHA NORTE)

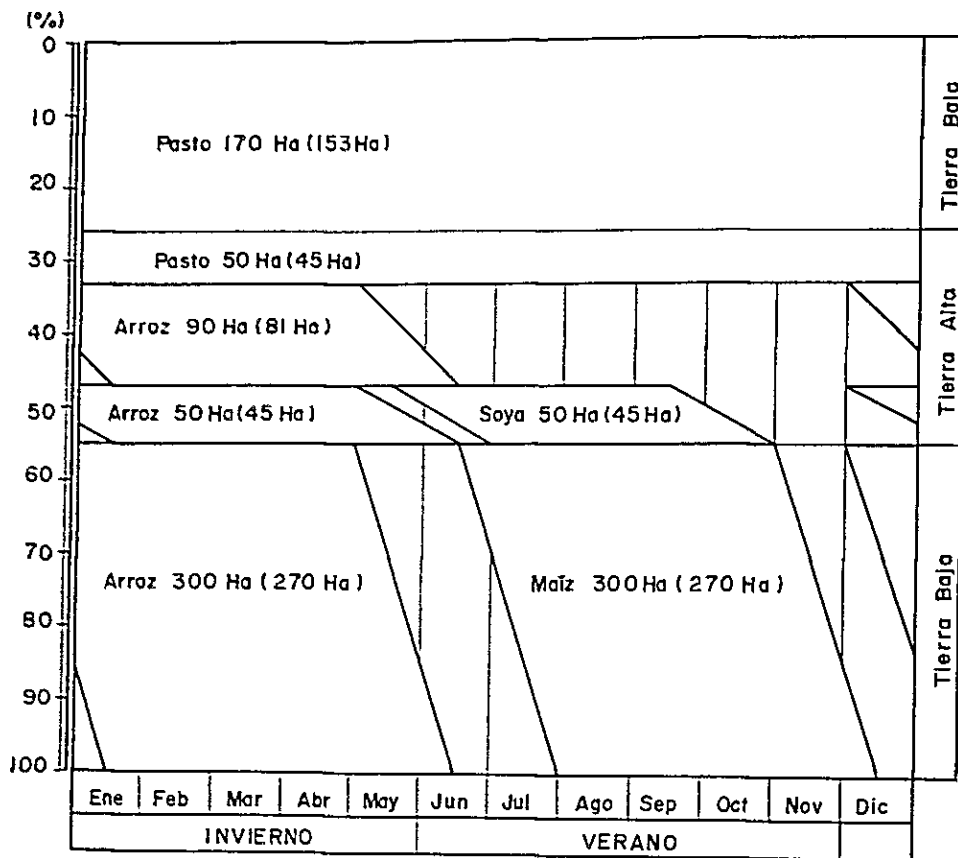


Fig.G.04 (3) PATRON DE CULTIVOS PROPUESTO
(PROGRAMA NOROESTE: AREA PUEBLOVIEJO)

ANEXO - H

MEJORAMIENTO DE DRENAJE

	<u>Página</u>	
H.1	CONDICIONES ACTUALES DE DRENAJE	
H.1.01	Desbordamiento de Crecidas	H-1
H.1.02	Inundaciones	H-3
H.1.03	Alcantarillas de Drenaje Existentes	H-4
H.2	REQUERIMIENTO DE DRENAJE	
H.2.01	Requerimiento de Drenaje Unitario en Arrozales	H-5
H.2.02	Requerimiento de Drenaje Unitario para Otras Areas	H-6
H.2.03	Requerimiento de Drenaje Unitario en Cada Area	H-6
H.3	PLAN DE MEJORAMIENTO DE DRENAJE	
H.3.01	Area de la Ribera Izquierda Norte	H-7
H.3.02	Area de la Ribera Izquierda Sur	H-9
H.3.03	Area de la Ribera Derecha Norte	H-10
H.3.04	Area de la Ribera Derecha Sur	H-10
H.3.05	Area de Pueblviejo	H-11
H.3.06	Posibles Programas de Mejoramiento de Drenaje	H-12

LISTA DE CUADRO

Cuadro H-01 Unidad de Requerimiento de Drenaje

LISTA DE FIGURAS

Figura H.01 Area Sujeta a Crecida e Inundación

H.02 Nivel de Agua Medio Mensual de la Estación Catarama

H. MEJORAMIENTO DE DRENAJE

H.1 CONDICIONES ACTUALES DE DRENAJE

H.1.01 Desbordamiento de Crecidas

El área de estudio está localizada en la zona de transición de formaciones diluviales a planicie aluvial. Geomorfológicamente, el río Catarama experimentó un amplio cambio en la zona aguas abajo de Ventanas. Como se indicó en el Anexo C, las crecidas del río Catarama se desbordan sobre el área de estudio, lo mismo que en las siguientes áreas situadas aguas más abajo. En la parte norte del área de estudio, un dique construido por las plantaciones bananeras (dique simple de tierra, de 0.5-1.0 metros en altura y cerca de 1.0 km en longitud) evita el desbordamiento de las crecidas del río Catarama. En la parte baja sur, sin embargo, el agua se desborda y cubre las tierras con elevaciones menores de 15 metros sobre el nivel medio del mar, en ambas riberas del río Catarama.

Se estima que el desbordamiento normalmente ocurre cuando el nivel del agua en la estación hidrológica Catarama excede de 13.5 metros sobre el nivel medio del mar. El caudal del río para este nivel se ha calculado en 850 metros cúbicos por segundo, de acuerdo a la curva de descargas elaborada en el Anexo C. (Ver Figura C.14) Por otra parte, la descarga de crecida probable para un período de retorno de 2 años, se ha estimado en 1,034 metros cúbicos por segundo en la estación Catarama. (Ver Anexo C.2.08) Lo anterior implica que el desbordamiento del río Catarama rebosa la parte baja del área de estudio, casi todos los años.

El análisis hidrológico en el Anexo C también indica que la descarga de crecida probable y el nivel de desbordamiento del agua en la estación Catarama, experimentó pequeñas fluctuaciones anuales. El nivel máximo de agua diario en la estación de Catarama para un período

de 11 años, de 1971 a 1981, fue de 14.2 metros sobre el nivel medio del mar. Esto también conduce a la conclusión de que la profundidad de desbordamiento no ha estado fluctuando anualmente, y que ésta será del orden de 70 centímetros como máximo.

Los desbordamientos en el área de estudio son también causados cronológicamente por el río de Las Piedras, y ríos Salampe y Pijullo. Considerando las secciones transversales a lo largo del río de Las Piedras, su capacidad de conducción cerca de la Hacienda Piedras se estima preliminarmente en 47 metros cúbicos por segundo. A pesar de haber estimado la descarga de crecidas probable del río de Las Piedras en 38 metros cúbicos por segundo y 65 metros cúbicos por segundo para un período de retorno de 2 y 5 años, respectivamente, el tramo inferior del río de Las Piedras tiene efectos de remanso del río Catarama y los desbordamientos ocurren casi todos los años en las tierras bajas a lo largo del río de Las Piedras. Además, las dos desembocaduras de Las Piedras (una localizada en Hacienda La Venus con una longitud de 400 metros, y la otra corre casi paralela al río Catarama en unos 2.5 kilómetros hasta la Hacienda Emperatriz) tienen una capacidad de conducción extremadamente limitada. Debido a esta limitación de conducción de las desembocaduras de Las Piedras, así como a los efectos combinados de crecidas del río Catarama, y de Las Piedras, se agravan las inundaciones por desbordamiento de crecidas.

Las condiciones de desbordamiento en el área de estudio han delineadas como se ilustra en la Figura H.01. En este mapa, los niveles de inundación estimados se han indicado con el objeto de mostrar la extensión y profundidad del agua desbordada en el área. De acuerdo al estudio, se ha determinado que en la parte baja del área que comprenden ambas riberas del río Catarama, el agua desbordada se extiende sobre las tierras con una elevación inferior a 15 metros sobre el nivel medio del mar, y suma un total de 4,830 hectáreas. Adicionalmente, el área desbordada se extiende también a la ribera izquierda norte hasta las tierras con elevación de 17 metros sobre el nivel del mar, con un área de inundación adicional de 1,130 hectáreas, debido a los efectos combinados de

crecidas de los ríos Catarama y de Las Piedras.

H.1.02 Inundaciones

En la planicie aluvial, hay depresiones numerosas en donde no existen canales de drenaje y el agua es retenida en la época invernal lluviosa. La inundación es causada por desbordamiento de los ríos y fuerte precipitación en el área. Aun en la época veranera seca, la mayor parte de estas depresiones permanecen pantanosas. Los alcances de las inundaciones en el área de estudio se ilustran también en la Figura H.01. El área total sujeta a inundación se estima que llegará a 3,920 hectáreas, como se resume a continuación:

	<u>Area Inundada (Ha.)</u>
Area de Ribera Izquierda Norte	230
Area de Ribera Izquierda Sur	940
Area de Ribera Derecha Norte	850
Area de Ribera Derecha Sur	1,430
Area de Puebloviejo	470
	<hr/>
Total	3,920

El área de inundación es clasificada técnicamente en dos categorías. El primer grupo de tierra (Grupo-A) tiene una elevación relativamente alta, pero la inundación es causada principalmente por bloqueo del terreno por riberos naturales o tierras elevadas. En tales áreas, el agua puede ser drenada, mediante la construcción de canales de drenaje. El segundo grupo de tierra (Grupo-B) tiene baja elevación y el agua no puede ser drenada por gravedad, aún construyendo canales de drenaje.

El nivel del agua medio mensual en la estación hidrológica Catarama para un período de 11 años, de 1971 a 1981, así como el nivel de agua mensual para el año relativamente seco (1980) y año lluvioso (1976), son mostrados en la Figura H.02. De esta Figura se observa que el nivel del agua del río Catarama excede la elevación de 12 metros en el año lluvioso, para el período de Febrero a Abril. Aún en el año relativamente

seco, el nivel del agua excederá la elevación de 10 metros sobre el nivel medio del mar. El nivel de agua de crecidas promedio de Febrero a Abril será de EL.11.5 metros, aproximadamente. Bajo estas condiciones, el agua inundada sobre tierras con elevación superior a 11.5 metros sobre el nivel medio del mar, pueden ser drenadas fácilmente. Tales tierras comprenden 3,590 hectáreas, y se clasifican en el Grupo-A.

Por el contrario, el drenaje del agua inundada sobre tierras con elevaciones menores de EL.11.5 metros, es bastante difícil. Estas tierras a ser clasificadas en el Grupo-B, se extienden sobre 330 hectáreas en total (230 ha. en la ribera izquierda sur y 100 ha. en la ribera derecha sur). Para mejoramiento del drenaje del área del Grupo-B, deberá aplicarse drenaje por bombes. Sin embargo, tomando en cuenta las inundaciones adicionales causadas por desbordamientos de crecidas, como se explicó en H.1.01, el drenaje por bombeo no será considerado como factible.

H.1.03 Alcantarillas de Drenaje Existentes

Bajo las carreteras y caminos existentes alrededor del área de estudio, muchas alcantarillas de drenaje se han instalado a fin de drenar el agua de tierras interiores. La ubicación de estas alcantarillas se ilustra también en la Figura H.01, clasificándolas en, i) ríos y esteros naturales, ii) alcantarilla rectangular, y iii) alcantarilla de tubo.

Las alcantarillas rectangulares se han instalado mayormente bajo la carretera Pueblo Viejo-Catarama-Caluma en el límite sur del área de estudio. Estas son de barril simple a triple, de los cuales el máximo es de 2.3 metros en altura y 7.5 metros de ancho. En general, las alcantarillas rectangulares tienen suficiente capacidad para drenar el agua inundada en el área interior. Alcantarillas de tubo se encuentran instaladas principalmente bajo la carretera del límite oriental del área de estudio y bajo la carretera Panamericana. En cada sitio de alcantarilla

se han instalado de uno a cinco tubos, cada uno con un diámetro de 800 milímetros, en general. En caso de construirse canales de drenaje cruzando la carretera Panamericana para mejoramiento del sistema en el área de la ribera derecha norte, se estima que tales alcantarillas de tubo no tendrán suficiente capacidad para cubrir la descarga de diseño.

H.2 REQUERIMIENTOS DE DRENAJE

Se estima el requerimiento de drenaje unitario en base a la precipitación probable y un período de drenaje requerido para descender el agua inundada hasta un nivel permisible. En arrozales, el exceso de agua será detenido hasta cierto grado por bordes construidos en el arrozal. (Ver Anexo I.3.02) Por otra parte, el exceso de agua será drenado inmediatamente en campos sembrados con otros cultivos de tierras altas. Consecuentemente, los requerimientos de drenaje son estimados separadamente para arrozales y otros cultivos.

H.2.01 Requerimiento de Drenaje Unitario en Arrozales

El requerimiento de drenaje unitario en arrozales es calculado de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$R = \frac{I - D}{T}$$

donde, R : Requerimiento de drenaje unitario (mm/día)
I : Precipitación de diseño (mm)
T : Período de drenaje (día)
D : Profundidad detenida (mm)

La precipitación de diseño (I) es definida como la precipitación máxima en tres días consecutivos para un período de retorno de 10 años. Como se indicó en el Anexo C.1.07, ésta se ha estimado en 271 milímetros en base a los datos de 17 años de registro de precipitación en Ventanas, y aplicando el método de Gumbel. El período de drenaje (T) es asumido de

tres días, y la profundidad detenida (D) se propone en 150 milímetros. (Ver Anexo I.3.02) Por lo consiguiente, el requerimiento de drenaje unitario en arrozales es estimado en 40.3 milímetros por día, ó 4.7 litros por segundo por hectárea.

H.2.02 Requerimiento de Drenaje Unitario para Otras Areas

Alguna porción de la precipitación se infiltra generalmente en el subsuelo, y el agua restante se convierte en escorrentía superficial. Por lo tanto, el requerimiento de drenaje unitario en estas áreas es calculado mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{I \cdot f}{T}$$

donde, R : Requerimiento de drenaje unitario (mm/día)

I : Precipitación de diseño (mm)

T : Período de drenaje

f : Coeficiente de escorrentía

En vista de las condiciones topográficas, vegetación y suelos en el área de estudio, aproximadamente 70% de la precipitación de diseño es asumido como escorrentía superficial. Bajo tal asunción, el requerimiento de drenaje unitario para otras áreas, se estima en 63.2 milímetros por día, ó 7.3 litros por segundo por hectárea.

H.2.03 Requerimiento de Drenaje Unitario en Cada Area

El requerimiento de drenaje unitario en cada sub-área puede ser estimado mediante el requerimiento unitario ponderado, calculado para arrozales y otros campos. En base a los patrones de cultivo propuestos para cada sub-área en el Anexo G, el requerimiento de drenaje unitario en cada sub-área es estimado como se sumariza en el Cuadro H-01.

H.3 PLAN DE MEJORAMIENTO DE DRENAJE

El plan de mejoramiento del drenaje en el área de estudio ha de ser formulado tomando en cuenta el control de desbordamientos e inundaciones como se indicó en el Capítulo H.1. Cada sub-área demarcada en el Anexo G contiene condiciones respectivas de desbordamientos e inundaciones, y el plan de mejoramiento tendrá que ser realizado para cada sub-área, excepto para el área de la zona montañosa oriental en donde el requerimiento del drenaje no será significativo.

H.3.01 Area de la Ribera Izquierda Norte

En términos generales, el área de la ribera izquierda norte tiene una elevación superior a EL.14 metros. A pesar de que el río Catarama no desborda directamente sobre el área, cada año ocurren desbordamientos de crecidas por el río de Las Piedras y por efectos combinados de crecidas de los ríos de Las Piedras y Catarama, como quedó establecido en H.1.01. Por otra parte, el exceso de agua y lluvia proveniente del área de captación de 5,400 hectáreas, fluye concentrándose en tierras bajas sin tener salidas para drenaje. Consecuentemente, la inundación se extiende sobre tierras con elevación hasta EL.17 metros, o sobre el área de aproximadamente 1,130 hectáreas.

Tomando en cuenta que los riberos naturales desarrollados a lo largo del río de Las Piedras tienen una elevación de EL.15 metros, el agua inundada en las tierras con elevaciones hasta EL.15 metros es drenada en la medida en que el nivel del río Catarama desciende. Sin embargo, el agua inundada en tierras con elevaciones menores de EL.15 metros no puede ser fácilmente drenada en un período corto, debido a la falta de salidas para drenaje. Aún en la estación seca, cerca de 230 hectáreas de tierras con depresiones permanecen pantanosas.

Para mejorar las condiciones de drenaje en el área de la

ribera izquierda norte, es requerido esencialmente una protección contra los desbordamientos del río de Las Piedras y drenar el agua inundada hacia el río Catarama. Para la protección de los desbordamientos, dos medidas han sido planificadas como sigue:

1) Mejorar Canales de Desembocadura de Las Piedras:

Como se indicó en el Capítulo H.1.01, ambas desembocaduras de Las Piedras tienen capacidad insuficiente para drenar la descarga de crecidas. Desde el punto de vista técnico y económico, se elaboró un plan de reconstruir la desembocadura norte, cerca de la Hacienda La Venus. Se estima que, bajando el lecho del canal existente e incrementando el ancho del canal, esta desembocadura estará diseñada para tener suficiente capacidad de conducción con el fin de drenar la descarga de crecida del río de Las Piedras.

2) Construcción de Diques de Protección contra Desbordamientos:

Como resultado del análisis hidrológico sobre nivel del remanso por medio de cálculo de flujo no-uniforme, se verifica que la construcción de diques a lo largo de Las Piedras es requerida para protección contra desbordamientos. Tales diques de protección serán diseñados para una longitud de 4.8 kilómetros. Para economizar la construcción, estos diques pueden ser diseñados en combinación con los terraplenes de canales de riego, ya que éstos pueden ser alineados a lo largo del río de Las Piedras.

Para drenaje del agua de tierras interiores en el área de la ribera izquierda norte, es necesario instalar sistemas de drenaje, incluyendo la construcción de una desembocadura de drenaje para conducir el agua hacia el río Catarama. En base a la investigación de campo, se propone que la desembocadura sea abierta en el límite norte de la Hacienda La Venus, construyendo un canal en una longitud de 600 metros. También, es requerido la instalación de compuertas en la salida del canal con el fin de prevenir la intrusión de crecidas del río Catarama.

H.3.02 Area de la Ribera Izquierda Sur

El área de la ribera izquierda sur es afectada por desbordamientos de los ríos Catarama y de Las Piedras. Igualmente una parte sudeste de esta sub-área es afectada por desbordamientos de crecidas de los ríos Salampe y Pijullo. El área total afectada por desbordamientos alcanza 2,160 hectáreas.

Los desbordamientos del río de Las Piedras pueden ser controlados por medio de las medidas propuestas en H.3.01. Sin embargo, el control de desbordamientos del río Catarama es difícil planearlo bajo este proyecto, debido a que la construcción de diques de protección a lo largo del río Catarama tendrá efectos adversos que son más serios en otras áreas, aguas arriba y aguas abajo de esta área. Los desbordamientos de los ríos Salampe y Pijullo sobre 390 hectáreas en el área de estudio, pueden ser técnicamente controlables por medio de diques de protección u otras medidas, pero la implementación de tal plan de propósito simple en una limitada área, no será justificable económicamente.

Aparte del área afectada de 2,160 hectáreas, unas 830 hectáreas están cultivadas con cacao, mayormente en los riberos naturales, y la duración y profundidad de inundación no es seria. Como se indicó en el Capítulo H.1.02, el agua inundada en tierras con elevación mayor de 11.5 metros pueden ser drenadas mediante canales de drenaje. En el área de la ribera izquierda sur, tales tierras representan cerca de 710 hectáreas. Ya que el agua inundada en tierras con elevaciones inferiores a EL.11.5 metros no pueden ser drenadas durante los meses de Febrero a Abril, el cultivo en tales tierras (230 ha.) será restringido hasta cierto grado en la época invernal lluviosa.

Las tierras que comprenden el área de la ribera izquierda sur tienen un declive hacia el sur, y el sistema de canales de drenaje puede ser delineado para correr, en principio, de norte a sur, o del noreste al sureste. Los desagües existentes bajo los puentes a lo largo de la

carretera Catarama-Caluma tienen suficiente capacidad para cubrir la descarga de drenaje de diseño.

H.3.03 Area de la Ribera Derecha Norte

El área tiene una topografía compleja con elevadas colinas residuales y un buen número de depresiones formadas a lo largo de antiguos cursos del río, tal como se explicó en el Anexo D y Anexo G. Estas depresiones son inundadas completamente durante la época invernal lluviosa y permanecen pantanosas o parcialmente inundadas, aún en el verano. Las tierras de depresiones suman un total de 850 hectáreas.

Topográficamente, estas depresiones tienen una pendiente promedio de 1/5,000 hacia el suroeste, y el fondo de las depresiones está en general a la elevación EL.14 metros. Por lo tanto, es posible, técnicamente, drenar el agua inundada hacia el río Pueblo Viejo construyendo varios canales de drenaje. Para tal plan de drenaje, es necesario construir alcantarillas bajo la carretera Panamericana que corre a lo largo del límite oeste de esta sub-área, y abrir canales en los riberos naturales que se extienden a lo largo del río Pueblo Viejo.

Se puede notar adicionalmente que, un excesivo drenaje debe ser prevenido, en vista del requerimiento de agua para posible cultivo de arroz después de mejoramiento del drenaje, bajo condiciones de cultivo sin riego.

H.3.04 Area de la Ribera Derecha Sur

La ribera derecha sur del río Catarama tiene condiciones de drenaje pobres, debido a desbordamientos de crecidas del río Catarama e inundación por las precipitaciones. El área inundada asciende a un total de 1,430 hectáreas, ó 43% del área de la ribera derecha sur. Las tierras inundadas se clasifican en tres categorías: i) tierra de

riberos naturales, cultivada mayormente por cacao, ii) planicie aluvial con elevaciones superiores a EL.11.5 metros, y iii) depresiones inferiores a EL.11.5 metros. La inundación sobre plantaciones de cacao en los relativamente elevados riberos naturales, no es tan seria. El agua inundada en tierras superiores a EL.11.5 metros, que cubren cerca de 1,240 hectáreas, puede ser drenada mediante la construcción de un sistema de canales de drenaje. El agua inundada en las depresiones inferiores a EL.11.5 metros, extendiéndose sobre cerca de 100 hectáreas, difícilmente pueden ser drenadas durante los meses de Febrero a Abril.

Considerando la topografía del área, que se caracteriza por riberos naturales desarrollados en dirección norte a sur, las tierras bajas entre tales riberos serán conectadas para drenar el agua retenida en ellas, principalmente hacia las alcantarillas existentes a lo largo de la carretera Pueblo Viejo-Catarama. Asimismo será requerida la reconstrucción y mejoramiento de un número limitado de tales alcantarillas.

H.3.05 Area de Pueblo Viejo

El área está rodeada por riberos naturales desarrollados a lo largo del río Pueblo Viejo y de la carretera Panamericana. Además, los suelos en las depresiones están compuestos mayormente de textura fina de Tropaquepts, caracterizados por pobre drenabilidad, como se indicó en el Anexo E.2. Aparte del área total de 1,260 hectáreas en esta sub-área, unas 470 hectáreas son delineadas para mejoramiento de condiciones de drenaje.

Tomando en cuenta las condiciones topográficas, el agua inundada en esta área puede ser drenada hacia el río Pueblo Viejo, abriendo canales de drenaje a través de los riberos naturales. Una gran parte de la tierra drenable está contemplada técnicamente para el cultivo de arroz sin riego en la época lluviosa.

II.3.06 Posibles Programas de Mejoramiento de Drenaje

Al formular los programas de mejoramiento de drenaje en el área de estudio, es deseable que esos sean diseñados en combinación con los programas de riego, o integrados en un sistema combinado para implementación. Eventualmente, los programas de mejoramiento de drenaje descritos en los capítulos precedentes pueden ser integrados en tres esquemas como sigue:

- 1) Esquema de mejoramiento de drenaje en el área de la ribera izquierda (Norte y sur)
- 2) Esquema de mejoramiento en el área de la ribera derecha sur (Área de ribera derecha sur)
- 3) Esquema de mejoramiento de drenaje en el área noroeste (Área de ribera derecha norte y área de Pueblo Viejo)

El esquema de mejoramiento de drenaje en el área de la ribera izquierda será diseñado en combinación con el desarrollo de riego, como Programa de Drenaje y Riego Sibimbe. (Ver Anexo J.4) El mejoramiento de drenaje en el área de la ribera derecha sur también será diseñado conjuntamente con el desarrollo de riego como Programa de Drenaje y Riego por Bombeo Catarama. (Ver Anexo J.5) El mejoramiento del drenaje integrado de las áreas, ribera derecha norte y Pueblo Viejo, será diseñado para desarrollo agrícola bajo condiciones sin riego como Programa de Mejoramiento de Drenaje del Área Noroeste. (Ver Anexo J.7)

Cuadro H-01 UNIDADES DE REQUERIMIENTO DE DRENAJE

SUB-AREA	ARROZAL (Ha.)	OTRAS TIERRAS (Ha.)	TOTAL (Ha.)	UNIDAD DE DRENAJE (L/S/Ha.)
Colinas Orientales	-	320	320	7.3
Ribera Izquierda Norte	1,540	560	2,100	5.5
Ribera Izquierda Sur	960	800	1,760	5.9
Ribera Derecha Norte	870	420	1,290	5.6
Ribera Derecha Sur	1,380	1,210	2,590	6.0
Puebloviejo	440	220	660	5.6
TOTAL	5,190	3,530	8,720	-

NOTA: Unidad de requerimiento de drenaje en arrozales: 4.7 litros/s/ha.

Unidad de requerimiento de drenaje en otras tierras: 7.3 litros/s/ha.

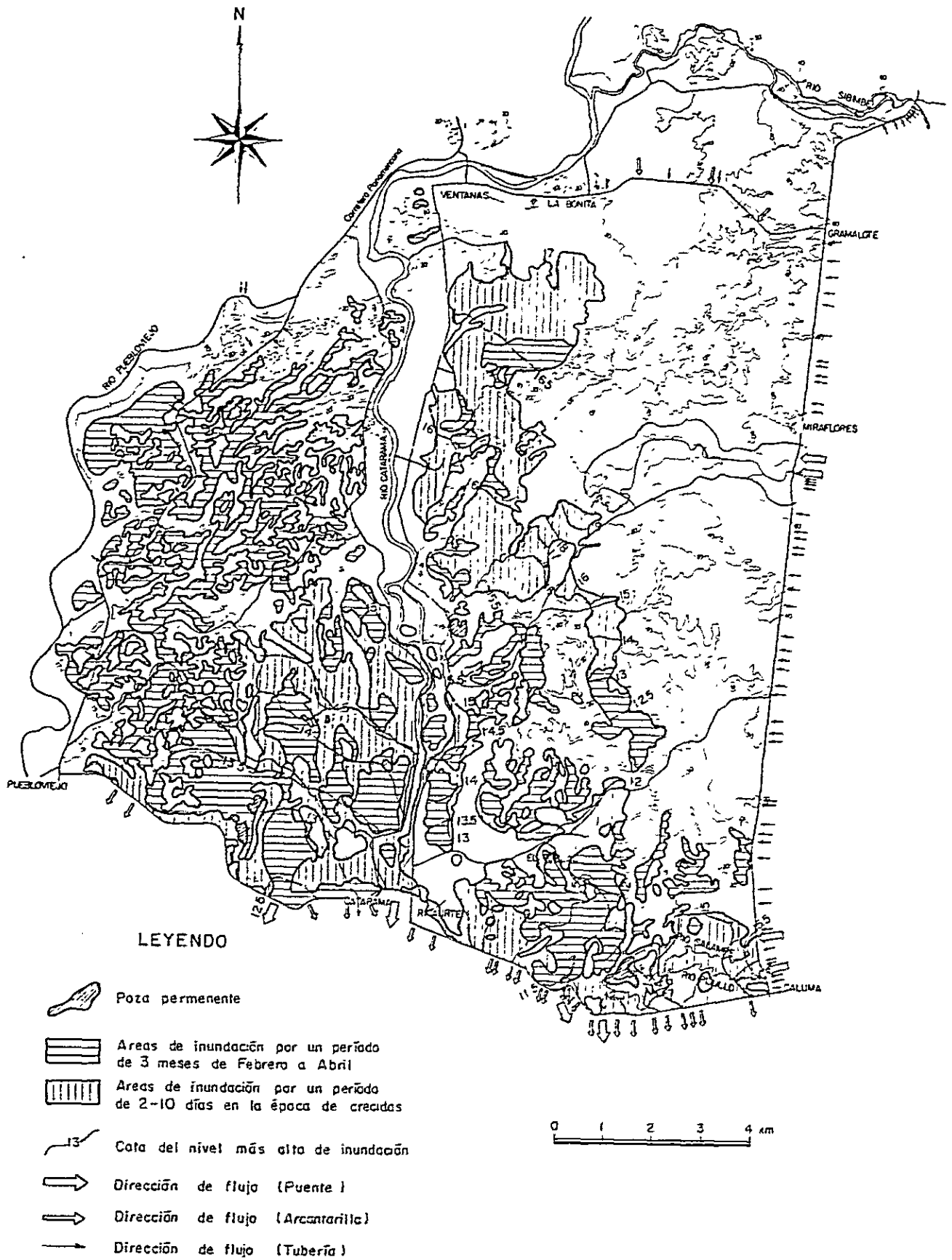


Fig. H.01 CONDICIONES DE INUNDACIONES EN EL AREA DES ESTUDIO

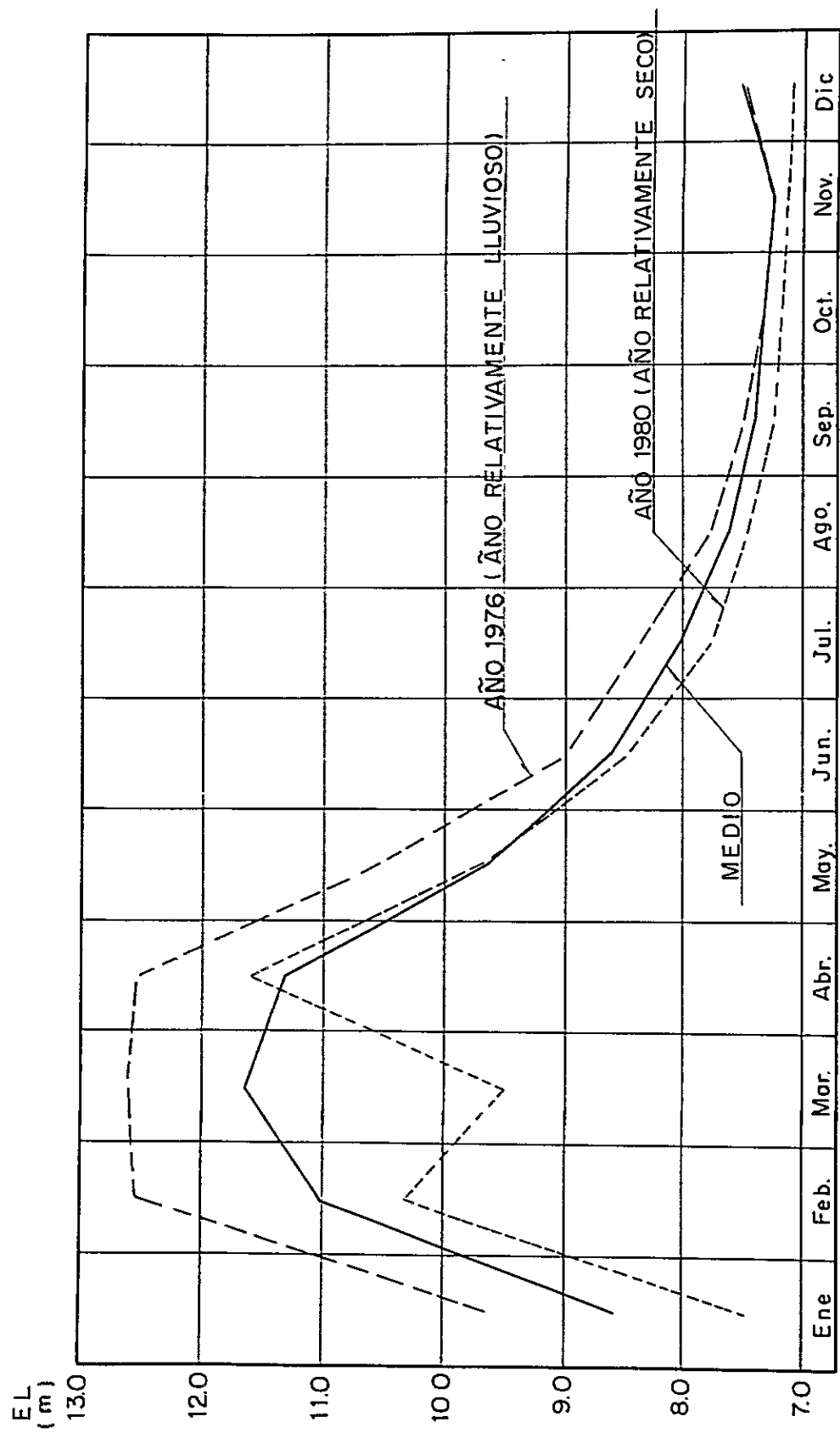


Fig. H.02 NIVEL DE AGUA MEDIO MENSUAL DE LA ESTACION CATARAMA

ANEXO - I

PLANEAMIENTO DE DESARROLLO DE RIEGO

	<u>Página</u>
I.1 REQUERIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO	
I.1.01 Generalidades	I-1
I.1.02 Consumo de Agua por las Plantas	I-1
I.1.03 Percolación	I-3
I.1.04 Precipitación Efectiva	I-3
I.1.05 Requerimiento de Agua para Riego	I-4
I.2 CARACTERISTICAS SUELO-AGUA	
I.2.01 Humedad del Suelo Disponible	I-5
I.2.02 Programa de Riego	I-7
I.2.03 Intensidad de Infiltración	I-8
I.3 METODO DE RIEGO Y APLICACION DE AGUA	
I.3.01 Selección del Método de Riego	I-10
I.3.02 Método de Aplicación de Agua	I-11
I.3.03 Longitud de Surcos	I-12
I.4 FUENTES DE AGUA	
I.4.01 Río Catarama	I-13
I.4.02 Río Sibimbe	I-14
I.4.03 Río de Las Piedras	I-14
I.4.04 Fuentes de Aguas Propuestas	I-15
I.4.05 Balance de Agua en la Cuenca Catarama	I-15
I.5 PROGRAMAS DE DESARROLLO DE RIEGO	
I.5.01 Riego del Area en la Ribera Izquierda	I-16
I.5.02 Riego del Area en la Ribera Derecha Sur	I-18
I.5.03 Riego de la Zona Montañosa Oriental	I-19

LISTA DE CUADROS

- Cuadro I-01 Evapotranspiración de Referencia
- I-02 Selección del Año Base
- I-03 Estimado de Requerimiento de Agua para Riego
- I-04 Requerimiento de Agua para Derivación
- I-05 Tasa de Infiltración
- I-06 Requerimiento de Agua para Riego y Descarga Mensual Probable de los Ríos
- I-07 Comparación entre Uso del Agua del Río Sibimbe por Gravedad y del Río Catarama por Bombeo
- I-08 Patrones de Cultivo y Requerimiento de Agua para Riego en el Área de Ribera Derecha Sur

LISTA DE FIGURA

- Figura I.01 Ubicación de Pruebas de Infiltración y Percolación

I. PLANEAMIENTO DE DESARROLLO DE RIEGO

I.1 REQUERIMIENTO DE AGUA PARA RIEGO

I.1.01 Generalidades

Como se indicó en el Anexo G, los principales cultivos propuestos para el área de estudio son: arroz, maíz, soya, cacao, café y pastos. Los requerimientos de agua para riego de estos cultivos son estimados en base a los patrones de cultivo planeados en el Anexo G.4.

Los requerimientos de agua para riego son estimados de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Estimado del consumo de agua por las plantas
- Estimado de la precipitación efectiva
- Estimado de requerimiento neto de agua para riego
- Estimado de requerimiento bruto de agua para riego

Asimismo, será estimada la cantidad de percolación para el cultivo de arroz. Es de hacer notar que el estimado de requerimiento de agua será hecho en término de cada 10 días.

I.1.02 Consumo de Agua por las Plantas

El consumo de agua por las plantas (ETc) es estimado mediante la evapotranspiración de referencia (ETo) y coeficientes de cultivo (Kc).

1) Evapotranspiración de Referencia

Para estimar la evapotranspiración de referencia, se introdujeron datos climáticos como temperatura, nubosidad, velocidad del viento, humedad relativa y evaporación obtenidos de la estación

meteorológica Isabel María. (Ver Anexo C.1) Entre varios métodos, se seleccionó cuatro bien conocidos a ser comparados a fin de escoger el más apropiado para estimar la evapotranspiración de referencia para este estudio, los cuales fueron el método Blaney-Criddle, método de Radiación, método Modificado Penman y método de Evaporación de Tanque. El cálculo se hizo en base a valores mensuales para un período de 13 años, de 1963 a 1975, como se muestra detalladamente en el Cuadro I-01.

El análisis comparativo reveló que los métodos de Radiación y Evaporación de Tanque pueden dar valores más bajos, comparativamente, mientras que el método Modificado Blaney-Criddle ofrece mayores valores. El método Modificado Penman, por otra parte, puede dar valores más precisos. Consecuentemente, el método Modificado Penman se aplicó para estimar la evapotranspiración potencial en este estudio. El valor de evapotranspiración calculado mediante este método en el Cuadro I-01 no muestra fluctuaciones anuales notables. Por lo tanto, la evapotranspiración de referencia del año base (1974) será adoptada para este estudio.

2) Coeficiente de Cultivo

El coeficiente de cultivo (K_c) varía según el tipo de cultivo, tiempo de plantación o siembra, etapa de crecimiento y condiciones climáticas. Los coeficientes de cultivo propuestos en este estudio serán determinados de acuerdo a las referencias de FAO. Para determinar los coeficientes de cultivo, el crecimiento se ha dividido en Cuatro etapas, y se elaboraron las curvas correspondientes de estos coeficientes. El coeficiente de cultivo promedio es estimado en base a 10 días, como se indica en el Cuadro I-03.

3) Consumo de Agua por las Plantas

El consumo de agua de cada cultivo propuesto ha sido calculado multiplicando la evapotranspiración de referencia (E_{T0}) por los coeficientes de cultivo (K_c), como se encuentra resumido en el Cuadro I-03.

I.1.03 Percolación

En la época invernal lluviosa, el nivel freático se mantiene cerca de la superficie del terreno, y la cantidad de percolación vertical, se asume tan pequeña que puede ser despreciable. En la época veranera seca, se siembra el arroz en el terreno donde los suelos son arcillosos y franco arcillosos. Juzgando por los resultados de los ensayos de suelo, la intensidad de percolación en suelos arcillosos no excederá 2.0 milímetros por día. Tomando ésto en cuenta, la percolación en los arrozales se asume ser de 2.0 milímetros por día a través de todo el año, al estimar los requerimientos de agua para riego del arroz.

I.1.04 Precipitación Efectiva

Para el estimado de la precipitación efectiva, se determinará un año base a través del cálculo de precipitación anual y precipitación anual probable para un período de retorno de 10 años. En base a los registros de precipitación en Ventanas para 13 años hasta 1980 (ver Anexo C.1), se estimó la precipitación anual mínima probable, como se muestra en el Cuadro I-02. Estableciendo comparación con los registros actuales de precipitación, el año 1974 muestra el valor más parecido a la precipitación probable para un período de retorno de 10 años. Por lo tanto el año 1974 ha sido seleccionado como el año base para estimar la precipitación efectiva.

Aplicando los registros de precipitación diaria de 1974 (año base), se estimó la precipitación efectiva para cada cultivo siguiendo el método de balance diario de agua, bajo las siguientes condiciones:

Para arrozales:

- 1) Una precipitación menor de 5 mm/día es considerada inefectiva.
- 2) La precipitación efectiva varía de 5 mm/día hasta el grado en que la profundidad del agua llega a 100 mm, ya que el exceso

de precipitación será drenado, volviéndose por lo tanto inefectiva.

- 3) El consumo de agua del arroz más la pérdida de percolación son consumidos diariamente.
- 4) Se aplica el agua para riego hasta 100 mm en profundidad, cuando la profundidad de agua es menores de 50 mm en el arrozal.

Para cultivo de tierras altas:

- 1) Una precipitación menor de 5 mm/día es considerada inefectiva.
- 2) El agua fácilmente disponible en el perfil del suelo es de 30 mm en profundidad, y un exceso de precipitación sobre 30 mm es considerado inefectiva.
- 3) Cuando el perfil del suelo es seco hasta 30 mm en profundidad, se suministra un riego de 30 mm.
- 4) La cantidad de agua adquirida por las plantas estimada en I.1.02 es consumida en el perfil del suelo.

En base a los cálculos del balance diario del agua, se estimó la precipitación efectiva en un término de 10 días para los patrones de cultivos propuestos en el Anexo G, como se indica en el cuadro I-03.

I.1.05 Requerimiento de Agua para Riego

El requerimiento neto de agua para riego ha sido calculado deduciendo la precipitación efectiva del consumo de agua por las plantas. Los resultados son expuestos en el Cuadro I-03.

El requerimiento bruto de agua se ha obtenido dividiendo el requerimiento neto de agua entre la eficiencia de riego. La eficiencia de riego para este estudio ha sido asumida de la siguiente manera:

	<u>Arrozal</u>	<u>Cultivos de Tierras Altas</u>
Eficiencia de Aplicación	-	85%
Eficiencia de Operación	70%	70%
Eficiencia de Conducción	<u>85%</u>	<u>85%</u>
Eficiencia Total	60%	51%

El requerimiento bruto del agua en profundidad en el término de 10 días se ha calculado para los patrones de cultivo propuestos, como se explica en el Cuadro I-03.

Al final, la cantidad de agua requerida para derivación se calculó a través de la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{10 \text{ GR} \cdot A}{86,400} \cdot \frac{24}{T}$$

donde, Q : Cantidad de agua requerida para derivación,
en m³/s.

GR : Requerimiento bruto de agua para riego, en mm/día

A : Area neta regable, en Ha.

86,400 : Segundos en un día

T : Horas de riego diarias (14 horas)

La cantidad de agua requerida a ser derivada para los posibles planes de desarrollo ha sido estimado como se muestra en el Cuadro I-04.

I.2 CARACTERISTICAS SUELO-AGUA

I.2.01 Humedad del Suelo Disponible

Para el riego de los cultivos de tierras altas como maíz y soya, se requiere evaluar la humedad del suelo disponible y la humedad fácilmente disponible. La capacidad de retención de humedad disponible en el suelo es expresada como la humedad retenida por el suelo en el intervalo entre la capacidad de campo y el punto de marchitez. Los términos "capacidad de campo" y "punto de marchitez" son definidos de acuerdo a lo establecido por la Sociedad de Ciencias del Suelo de Estados Unidos, como sigue:

Capacidad de Campo (Sfc): El contenido de humedad del suelo profundo, permeable y bien drenado,

observado unos días después de haberse empapado.

Punto de Marchitez (Sw): El contenido de humedad en el momento de que las hojas de plantas se marchita sin restablecerse.

Para suelos francos o de textura fina, la capacidad de campo se considera usualmente como el nivel de humedad en una presión atmosférica de 1/3 bares. El punto de marchitez corresponde a la humedad retenida en una presión atmosférica de 15 bares. Sin embargo, el contenido de humedad del suelo, cerca del punto de marchitez, no es fácilmente disponible para la planta. La humedad fácilmente disponible varía de acuerdo al tipo de cultivo, principalmente. El documento No. 24 de FAO sobre Riego y Drenaje define que la profundidad de agua fácilmente disponible por los cultivos es calculada por $(p \cdot Sa)$, donde (Sa) es la humedad total disponible $(= Sfc - Sw)$ y (p) es la fracción de humedad total disponible que puede ser usada por la planta sin afectar su evapotranspiración y/o crecimiento.

De conformidad con la textura de suelo clasificada en el Anexo E, resulta conveniente clasificar el área de estudio en tres tipos, i.e., planicie aluvial, riberos naturales y zona de colinas. De acuerdo a la humedad del suelo y fracción de humedad total disponibles definidas por FAO, la humedad del suelo fácilmente disponible ha sido estimada como se indica a condición.

<u>Región</u>	<u>Tipo de Suelo</u>	<u>Cultivo Representativo</u>	<u>Humedad Disponible (Sa)</u> (mm/M)	<u>Fracción (p)</u>	<u>Humedad Fácilmente Disponible (p.Sa)</u> (mm/M)
Planicie Aluvial	Textura Fina	Maíz	200	0.6	120
		Soya	200	0.5	100
Ribero Natural	Textura Media	Cacao	140	0.2	28
Zona de Colinas	Franco Arcilloso	Cacac- Café	160	0.2	32

I.2.02 Programa de Riego

El programa de riego en cultivos de tierras altas se ha decidido en base al balance de agua del cultivo. El programa de riego es determinado practicamente por la profundidad neta de aplicación de riego y por los intervalos de riego. La profundidad neta de aplicación de riego es la profundidad de agua que puede ser almacenada dentro de la zona radical, entre la capacidad de campo y el nivel de agotamiento de la humedad disponible. Aplicando la clasificación suelo-cultivo descrita en I.2.01, la profundidad neta de aplicación de riego para etapas completas de crecimiento de cultivos ha sido estimada como se resume continuación.

<u>Región</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Humedad Fácilmente Disponible (p.Sa) (mm/M)</u>	<u>Profundidad de Raíces (M)</u>	<u>Profundidad Neta de Aplicación de Riego (mm)</u>
Planicie Aluvial	Maíz	120	1.0	120
	Soya	100	0.6	60
Ribero Natural	Cacao	28	1.2	34
Zona Montañosa	Cacao	32	1.2	38

Los intervalos de riego pueden ser estimados aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Intervalo de riego (días)} = \frac{\text{Profundidad Neta de Aplicación de Riego (mm)}}{\text{Intensidad de evapotranspiración (mm/día)}}$$

Consecuentemente, los intervalos de riego de cultivo de tierras altas se calculan teóricamente de la siguiente manera:

<u>Región</u>	<u>Cultivo</u>	<u>Consumo Máximo de Agua</u> (mm/día)	<u>Profundidad Neta de Aplicación</u> (mm)	<u>Intervalos de Riego</u> (días)
Planicie Aluvial	Maíz	3.6	120	33
	Soya	3.1	60	19
Ribero Natural	Cacao	4.5	34	7
Zona Montañosa	Cacao	4.5	38	8

Prácticamente, la aplicación de riego debe estar de acuerdo con los requerimientos de humedad de los cultivos, los cuales varían según sus etapas de crecimiento. Por lo tanto, debe tomarse en consideración cierta flexibilidad en la aplicación y profundidad del agua de riego, con el objeto de acomodar las diferencias existentes en los requerimientos de agua de varios cultivos. Sin variar el consumo máximo de agua, los intervalos de riego prácticos son propuestos como sigue:

	<u>Profundidad Neta de Aplicación de Riego</u> (mm)	<u>Intervalos de Riego</u> (días)
Maíz	50	14
Soya	44	14
Cacao	32	7

I.2.03 Intensidad de Infiltración

Se llevaron a cabo pruebas de infiltración de cilindro en 15 sitios de suelos representativos en el área de estudio con el objeto de examinar las condiciones de riego para cultivos de tierras altas. La ubicación de los sitios de prueba se ilustra en la Figura I.01.

La intensidad de infiltración básica se define como la intensidad de infiltración para la cual la absorción de agua en el suelo es casi constante. La relación entre la infiltración acumulada, profundidad del agua de infiltración acumulada, tiempo transcurrido e intensidad de infiltración se ha analizado gráficamente. La infiltración acumulada es expresada mediante la siguiente fórmula:

$$D = CT^n$$

donde, D : Infiltración acumulada (mm)

C : Intercepción de la infiltración acumulada en una unidad de tiempo

T : Tiempo transcurrido (min)

P : Pendiente de la línea D

Diferenciado la fórmula anterior, la intensidad de infiltración es expresada por $I = C \cdot nT^{n-1}$ ó $I = KT^m$. La intensidad de infiltración básica (I_b) se obtiene prácticamente tomando la intensidad de infiltración para un tiempo transcurrido de 600 (1-n) minutos después de haber empesado la prueba, es decir:

$$I_b = 60 \cdot K (600(1-n))^m$$

La intensidad de infiltración básica en cada sitio se ha calculado como se indica en el Cuadro I-05. Los resultados de las pruebas indican que la intensidad de infiltración básica tiene un valor comprendido entre 0.1 y 22.1 milímetros por hora, excepto para los Sitios No.4 y No.6, que revelaron valores extremadamente altos, ya que el análisis fue hecho en campo de soya y cacao durante las condiciones más secas. En general, la intensidad de infiltración básica en las zonas de colinas y

riberos naturales varía de 7 a 20 milímetros por hora, mientras en la planicie aluvial, tal cantidad es inferior a 10 milímetros por hora. Juzgando de los resultados de pruebas de infiltración, se puede concluir que ambos, método de riego superficial (surcos, inundación o método de franjas de borde) y método de riego por aspersión, pueden ser aplicables en el área de estudio.

I.3 METODO DE RIEGO Y APLICACION DE AGUA

I.3.01 Selección del Método de Riego

De conformidad con los patrones de cultivo propuestos en el Anexo G, el arroz se siembra como cultivo principal en las tierras relativamente planas de la planicie aluvial en ambas riberas del río Catarama y en el abanico aluvial desarrollado en la ribera izquierda del río Sibimbe. Maíz y soya son programados como cultivos rotativos en el verano, después de la cosecha de arroz. Se continuará explotando cacao y café en las tierras sembradas actualmente por estos cultivos.

En los arrozales, se requiere la ejecución de labores de nivelación y construcción de diques a fin de almacenar y usar efectivamente el agua de lluvia. Después de establecerse el plantón, el agua es almacenada en el campo en unos 100 milímetros de profundidad, como se explicará en I.3.02. Necesariamente, el método de riego por inundación será aplicado para arrozales.

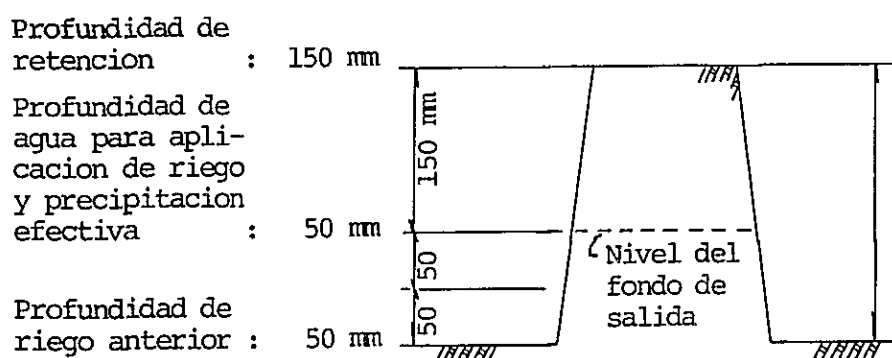
Soya y maíz son los principales cultivos a ser regados en el verano después de la cosecha de arroz. Para el riego de cultivos de tierras altas será aplicable el método de riego por surcos o el método de franjas por bordes, en vista de la condición de campos usados por cultivo de arroz en el invierno.

Para el riego de cacao y café en el área de estudio, pueden ser considerados el método de riego superficial y método de riego por aspersión.

Sin embargo, para el cultivo de cacao, un método de riego por aspersión no será recomendable, debido a que ése causará caída de las flores en el verano cuando se florece y facilitará el contagio de enfermedades infecciosas. En vista de haber tierras extensivas con cultivos mixtos de cacao y café (huertas) en el área de estudio, se estima que la aplicación de riego por aspersión no será apropiada. Entre los métodos de riego superficiales, el riego por surcos será deseable ya que éste tendrá menos limitaciones y facilita la construcción de sistemas de riego en el área existente de cultivos de cacao y café.

I.3.02 Método de Aplicación de Agua

Para riego en arrozales, el agua es aplicada cuando la profundidad de agua en el terreno es menor de 50 milímetros. Durante la estación lluviosa, se suplementa con riego cuando hay discontinuidad en la precipitación. Por el contrario, cuando ocurren grandes precipitaciones, 150 milímetros de precipitación serán retenidos en el campo y el exceso será drenado. La distribución de la profundidad de agua en el arrozal es ilustrada esquemáticamente a continuación.



Para riego de cultivos de tierras altas en el verano, el consumo diario de agua es relativamente pequeño y será preferible aplicar riego rotatorio para una aplicación eficiente del agua. El riego rotatorio es aplicado para cada bloque de 50 hectáreas, aproximadamente. El bloque es, a su vez, dividido en 7 sub-bloques pequeños. Para riego de maíz y soya, el sub-bloque es también dividido en dos lotes. El número de sub-bloques (7) y lotes (14) por bloque de riego es equivalente a los intervalos de riego propuestos en I.2.02, con lo cual cada sub-bloque o lote puede ser regado por un día rotativamente.

Teóricamente, cuanto más largas son las horas de riego, menos facilidades de riego serán requeridas. En vista de la aplicación de riego prevaletiente en el área de estudio (ver Anexo F.4.02), y los requerimientos casi constantes de agua durante el verano, se estima prácticamente que las horas de riego diarias serán de 14 horas.

I.3.03 Longitud de Surcos

Para el sistema de riego por surcos, es requerido determinar la longitud de surco a ser aplicada en cada bloque, en base a las condiciones del suelo-agua.

La mayor distancia de surco, en la cual la máxima corriente permisible puede producir distribuciones de agua casi uniformes en suelos, es calculada en base a los tipos de suelo, profundidad de aplicación, pendiente de riego, etc. En referencia a las normas de FAO, la longitud de surco es calculada como se resume a continuación.

<u>Cultivo</u>	<u>Suelo</u>	<u>Profund. de Aplicación</u> ^{/1}	<u>Pendiente</u>	<u>Longitud de Surco</u>
Soya	Textura Fina	52-59 mm	0.0-0.05%	250-300 m
Maíz	" "	" "	" "	" "
Cacao	Textura Media	38 mm	0.2-0.30%	220-280 m

Nota /1 Calculada en base a la profundidad neta de aplicación y a una eficiencia de aplicación de 0.85.

Tomando en cuenta algún margen, una longitud de surco máxima de 200 metros será adoptada para el diseño de riego.

I.4 FUENTES DE AGUA

Para el desarrollo de los sistemas de riego en el área de estudio, se han considerado, como posibles fuentes de agua, las aguas superficiales del río Catarama y sus tributarios como el río Sibimbe y río de Las Piedras. Aunque la zona tiene un cierto potencial de aguas subterráneas, parece económicamente conveniente dar prioridad a la utilización del agua superficial.

I.4.01 Río Catarama

El río Catarama tiene una descarga promedio anual de 139 metros cúbicos por segundo en la estación hidrológica Lechugal y 170 metros cúbicos por segundo en la Estación Catarama. (Ver Anexo C.2.04) Como se estimó en el Anexo C.2.07, la descarga probable de estiaje para un período de retorno de 10 años es estimada en 12.1 metros cúbicos por segundo en la estación Lechugal y 19.8 metros cúbicos por segundo en la estación Catarama. Aun en el caso de que sea requerida agua en el futuro para áreas potencialmente regables por el río en la zona aguas arriba de Ventanas y aguas abajo de Catarama, el río tiene un caudal suficiente para uso de riego en el área de estudio. (Ver también Cuadro I-06)

Se puede apreciar, sin embargo, que el nivel del agua del río cerca de Ventanas es de unos 12.8 metros sobre el nivel medio del mar en el verano. (Ver Anexo C.2.03) Para aplicar riego por gravedad en el área de estudio, es necesario tomar el agua a una altura de 20 metros sobre el nivel medio del mar. Aun en el caso de instalar una compuerta de bocanoma de 3 metros de altura, se requerirá adicionalmente una altura de 4-5 metros. Para tal situación, deberá construirse una presa de derivación para riego por gravedad, localizada a unos 20 kilómetros aguas arriba de Ventanas, y el tramo principal del canal de conducción

desde la bocatoma hasta el área de riego deberá cruzar los tributarios del río Sibimbe y estuario Llulumbi, lo cual volverá extremadamente costosa la construcción. Por otra parte, el nivel del agua del río Catarama durante la estación lluviosa alcanza la altura de las orillas del río y a veces se desborda. Con la construcción de la presa de derivación no es posible aumentar aún más el nivel del agua del río Catarama. Por lo consiguiente, se recomienda, desde el punto de vista técnico y económico, que se utilice el agua del río Catarama bombeándola cerca del área de riego.

I.4.02 Río Sibimbe

El río Sibimbe tiene una descarga promedio anual de 19 metros cúbicos por segundo en la estación hidrológica Echeandía (área de captación de 354 km²), y 25 metros cúbicos por segundo en los alrededores del puente Sibimbe (área de captación de 450 km²), como se indica en el Anexo C.2.05. La descarga de estiaje del río Sibimbe cerca del puente Sibimbe se estima en 4.7 metros cúbicos por segundo, para un período de retorno de 10 años. (Ver Cuadro I-06 y Anexo C.2.07)

En el puente Sibimbe, el lecho del río tiene una elevación aproximada de 61 metros sobre el nivel medio del mar. Considerando el caudal disponible y la altura del agua del río Sibimbe, será posible proyectar el riego por gravedad de una extensión de aproximadamente 3,500-4,000 hectáreas en la ribera izquierda del río Catarama.

I.4.03 Río de Las Piedras

El río de Las Piedras tiene una descarga promedio anual estimada en 6.0 metros cúbicos por segundo en el sitio cercano al límite oriental del área de estudio (ver Anexo C.2.06). El caudal probable de estiaje es estimado en 1.1 metros cúbicos por segundo aproximadamente para un período de retorno de 10 años. (Ver Cuadro I-06 y Anexo C.2.07)

La elevación del lecho del río en el sitio de cruce con la carretera, en el límite oriental del área de estudio, es de aproximadamente 58 metros sobre el nivel medio del mar. Tomando en consideración el caudal disponible y la elevación del río de Las Piedras, será posible planificar riego por gravedad en pequeña escala en el área comprendida en la ribera derecha del río.

I.4.04 Fuentes de Aguas Propuestas

Para el suministro de agua al área regable en la ribera izquierda del río Catarama (ribera izquierda norte y ribera izquierda sur), dos fuentes alternativas de agua se han de estudiar: una es el agua del río Sibimbe para riego por gravedad y la otra del río Catarama para riego por bombeo. Ambas alternativas serán comparadas económicamente, y será seleccionada la fuente más recomendable tal como se explicará en el Capítulo I.5.

El agua del río Sibimbe no será suficiente para abastecer ambas áreas de riego en la ribera izquierda y ribera derecha sur del río Catarama, tomando en cuenta el canal disponible del río, como se indica en el Cuadro I-06. En consecuencia, el riego a proyectarse en la ribera derecha sur del río Catarama ha de ser planificado mediante bombeo de agua del río Catarama.

Asimismo será contemplado que el agua del río de Las Piedras, como se explicó en el Capítulo I.4.03, será utilizada para el riego por gravedad en pequeña escala en áreas regables a ser identificadas en la zona de abanico aluvial.

I.4.05 Balance de Agua en la Cuenca Catarama

Aunque no está comprendido dentro del alcance de este estudio hacer un estudio comprensivo y detallado sobre balance de aguas en toda la cuenca del río Catarama, se han revisado preliminarmente las posibilidades de una futura utilización de aguas para riego en la cuenca alta y baja con el propósito de asegurar el uso de agua propuesto en el proyecto

Catarama.

Del reconocimiento de campo y foto interpretación aérea (no existe ningún mapa topográfico a gran escala sobre los tramos altos del río), la cuenca alta al norte de Ventanas tiene una topografía ondulada en ambas riberas del río. Las tierras potencialmente regables serán limitadas a terrazas de río, las cuales no sumarán más de 1,000 hectáreas en total. Más adelante aguas arriba (Quevedo - La Maña), la precipitación anual aumenta y se siembra cultivos de tierras altas con menos agua consuntiva.

En la cuenca baja, que se extiende entre Catarama y Babahoyo, existen tierras cultivables brutas de unas 11,000 hectáreas, incluyendo el área del Proyecto San Juan de 7-8,000 hectáreas identificadas por el estudio preliminar de CEDEGE. Si el agua de Catarama es bombeada para riego en una área regable neta de 8,000 hectáreas bajo requerimientos de agua similares a los asumidos en el programa de riego por bombeo Catarama, el agua a ser usada para tal superficie es estimada en unos 12 metros cúbicos por segundo como máximo en Agosto, y 5 metros cúbicos por segundo en Noviembre cuando la descarga del río Catarama disminuye al mínimo.

Del Cuadro I-06, la descarga de sequía para un período de retorno de 10 años en la estación hidrológica de Catarama es 21 metros cúbicos por segundo en Noviembre ($34\text{m}^3/\text{seg.}$ en Agosto), mientras que los requerimientos de derivación para los programas de riego Sibimbe, Catarama y Las Piedras totalizan 4.4 metros cúbicos por segundo ($8.7\text{m}^3/\text{seg.}$ en Agosto). Consecuentemente, el río Catarama tendrá una descarga suficiente en Babahoyo, aún después de la utilización de su agua para riego en la cuenca del río Catarama, aguas arriba de Babahoyo.

I.5 PROGRAMAS DE DESARROLLO DE RIEGO

I.5.01 Riego del Area en la Ribera Izquierda

Como quedó establecido en el Anexo G, las áreas de las riberas,

izquierda norte y sur comprenden un total de área regable de aproximadamente 4,000 hectáreas. Para el riego de estas áreas, existen dos alternativas de fuentes de agua disponible tal como se explicó en el Capítulo precedente I.4.04. Una es la toma del agua del río Sibimbe para riego por gravedad (Alternativa-A) y la otra es del río Catarama para riego por bombeo (Alternativa-B).

La Alternativa-A consiste en el plan de construcción de una presa de derivación en el río Sibimbe en un sector aguas abajo del puente Sibimbe. Alrededor de 5.0 metros cúbicos por segundo de agua serán derivados a la elevación 62.5 metros sobre el nivel medio del mar, y conducidas a través del canal principal a ser alineado a lo largo de la falda de las colinas orientales. El área de riego total alcanzará 3,470 hectáreas, incluyendo el área que se extiende entre el río Sibimbe y la carretera Ventanas-La Bonita-Gramalote. La Alternativa-B consiste en bombear agua del río Catarama en el sitio localizado en la esquina noreste de la Hacienda La Bonita. En vista de que las pendientes del suelo varían en una forma brusca de 1/3,000 a 1/100-1/200, a una elevación de 20 metros sobre el nivel del mar, el área a ser regada por bombeo no aumentará en la escala económica por ser elevada la altura de bombeo. Por lo tanto, deberá limitarse el área de riego por bombeo a una elevación menor de 20 metros. Consecuentemente, el área de riego total bajo la Alternativa-B será de 2,910 hectáreas. Juzgando a partir de la alta cabeza de succión para bombeo (nivel de agua de bocatoma a El.14 metros y nivel máximo de crecidas a El. 20.6 metros), las bombas serán del tipo de flujo mixto. Tres juegos de bombas con un diámetro de 800 milímetros se han planeado para la toma de agua de 4.19 metros cúbicos por segundo.

Estas dos alternativas han sido evaluadas económicamente comparando los costos de construcción y gastos de operación y mantenimiento, ya que los beneficios provenientes del riego no cambiarán substancialmente. (Ver Cuadro I-07) En conclusión, es recomendable que el riego por gravedad mediante aguas del río Sibimbe, sea seleccionado para regar