

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES

REPUBLICA DE HONDURAS

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO
DEL VALLE DE JESUS DE OTORO, DEPARTAMENTO DE INTIBUCA**

VOLUMEN I

INFORME PRINCIPAL

MARZO DE 1994

**KOKUSAI KOGYO CO., LTD.
NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.**

REPUBLICA DE HONDURAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO
DEL VALLE DE JESUS DE OTORO, DEPARTAMENTO DE INTIBUCA

VOLUMEN I
INFORME PRINCIPAL

MARZO

613
80.7
AFA

AFA
JR
94-27

JICA LIBRARY



1112796161

国際協力事業団

26236

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES

REPUBLICA DE HONDURAS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DEL PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO
DEL VALLE DE JESUS DE OTORO, DEPARTAMENTO DE INTIBUCA

VOLUMEN I

INFORME PRINCIPAL

MARZO DE 1994

KOKUSAI KOGYO CO., LTD.
NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.

PREFACIO

En respuesta a la solicitud presentada por el Gobierno de la República de Honduras, el Gobierno del Japón decidió realizar el estudio de factibilidad sobre el Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego en el Valle de Jesús de Otoro, Departamento de Intibucá, confiando su ejecución a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República de Honduras un equipo de estudio encabezado por el Sr. Narumi Yamada, Kokusai Kogyo Co., Ltd. por tres veces durante el período comprendido entre octubre de 1992 y febrero de 1994.

El equipo de estudio sostuvo una serie de conversaciones con las autoridades hondureñas, a la vez que llevó a cabo las investigaciones en el Area de Estudio, sometiendo las informaciones y los datos recogidos a un proceso de análisis en Japón, cuyos resultados fueron resumidos y reflejados en el presente Informe.

Deseamos que este documento sea de utilidad para la promoción del Proyecto mencionado, a la vez que contribuya a fortalecer los lazos de amistad entre los dos países.

Asimismo, quisiera hacer propicia la oportunidad para manifestar mi sincero agradecimiento a los funcionarios del Gobierno de la República de Honduras que tuvieron a bien extender su apreciada colaboración a nuestro equipo de estudio.

Marzo, 1994



KENSUKE YANAGIYA
Presidente
Agencia de Cooperación
Internacional del JAPON

Marzo, 1994

Sr. Kensuke Yanagiya
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Tokio, Japón

Carta de Comunicación

Muy estimado señor:

Finalizado el Estudio para el Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego en el Valle de Jesús de Otro, Departamento de Intibucá de la República de Honduras, tenemos el agrado de presentarle a usted el Informe Final correspondiente.

Bajo el contrato firmado con JICA, hemos llevado a cabo el presente Estudio durante dieciocho meses, desde octubre de 1992 hasta marzo de 1994, y formulado un Proyecto que permita desarrollar el sector agrícola del valle objeto de estudio, así como elevar el nivel de vida de la comunidad local, tomando en plena consideración la situación actual en la que vive actualmente la República de Honduras.

El proyecto elaborado es óptimo desde los puntos de vista técnico, económico y ambiental y está constituido por dos componentes principales que son; 1) los subproyectos de riego para cada uno de los ocho distritos cuya superficie total suma 3,359 ha, y; 2) el plan de desarrollo de la zona rural consistente en la creación del Centro de Desarrollo Agrícola y los centros comunales, así como en la reparación de los caminos rurales.

Deseamos expresar nuestro profundo agradecimiento al personal de la JICA, y del Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca del Japón por la estrecha colaboración que nos brindó durante la ejecución del Estudio. Asimismo, aprovechamos esta oportunidad para agradecer al personal de la Dirección General de Recursos Hídricos de la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras, Embajada del Japón y la Oficina de JICA en ese país, así como a los expertos enviados por JICA que tuvieron a bien extendernos sus apreciados consejos.

Deseamos que este Informe sea de gran utilidad para que las autoridades concernientes puedan tomar las medidas necesarias conducentes a la pronta ejecución del presente proyecto.

Muy atentamente,

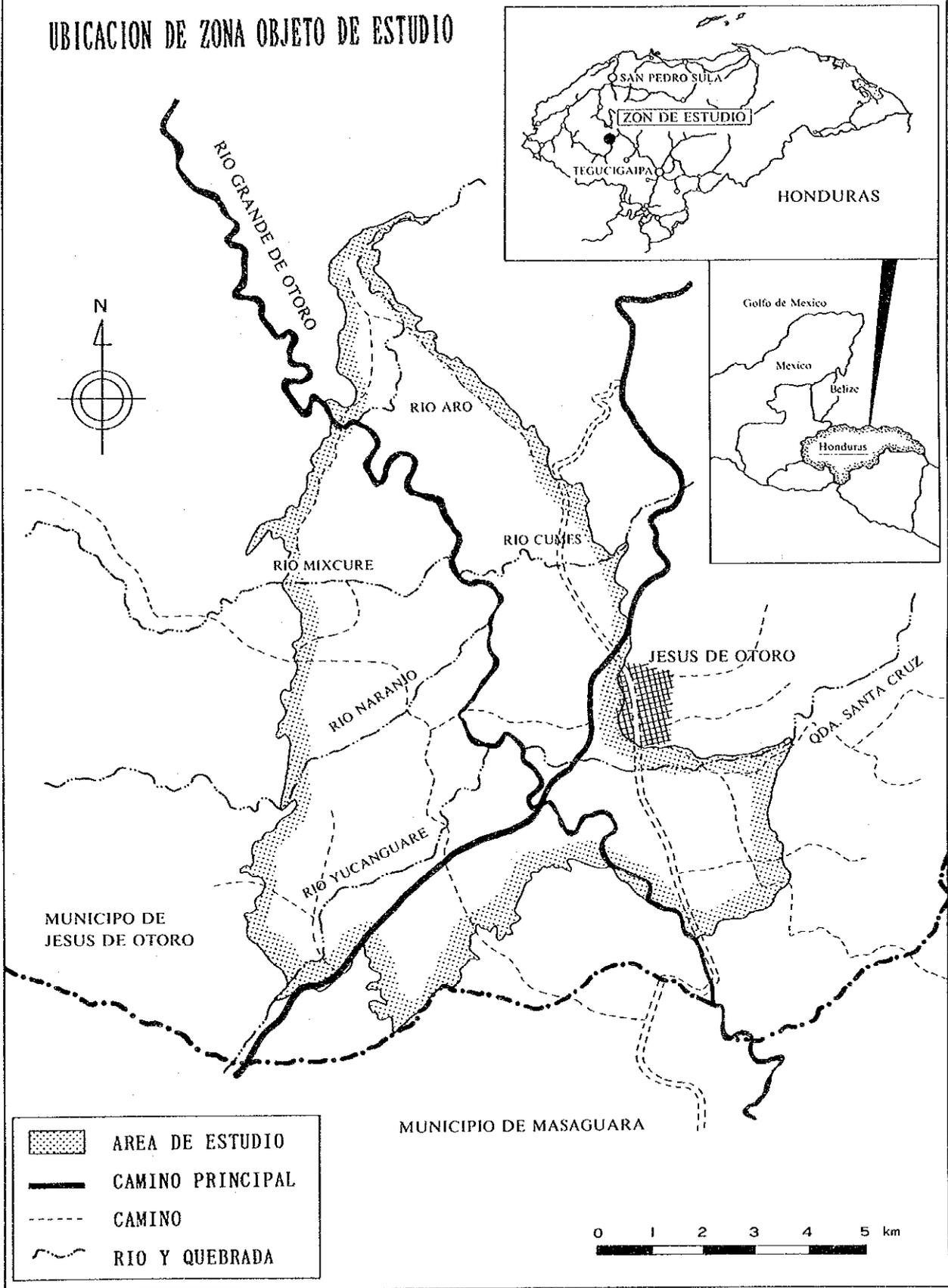


NARUMI YAMADA

Jefe del

Equipo de Estudio de Factibilidad
KOKUSAI KOGYO Co, Ltd.

UBICACION DE ZONA OBJETO DE ESTUDIO



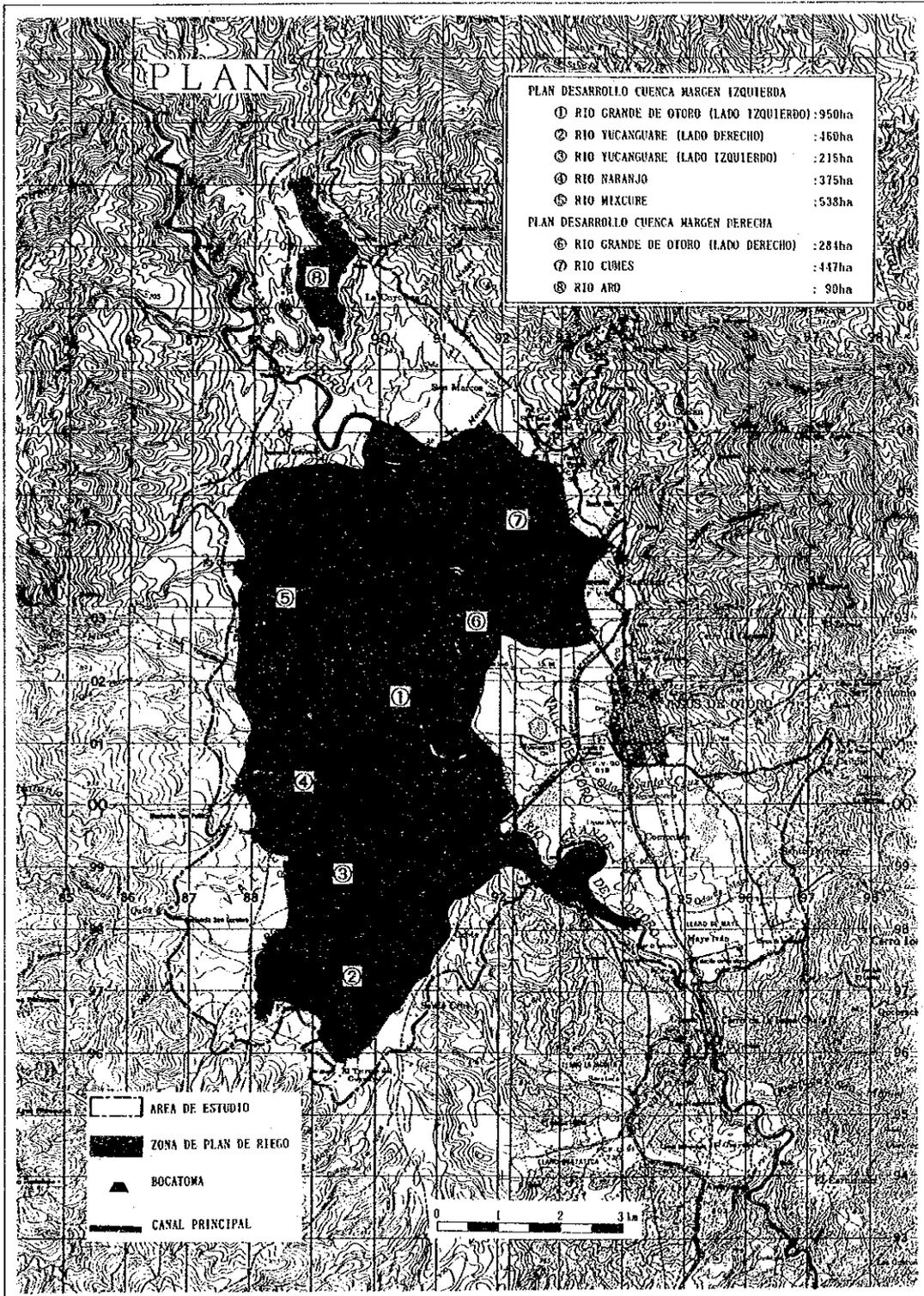
PLAN

PLAN DESARROLLO CUENCA MARGEN IZQUIERDA

- ① RIO GRANDE DE OTORO (LADO IZQUIERDO) : 950ha
- ② RIO YUCANGUARE (LADO DERECHO) : 460ha
- ③ RIO YUCANGUARE (LADO IZQUIERDO) : 215ha
- ④ RIO NARANJO : 375ha
- ⑤ RIO MIXCURE : 538ha

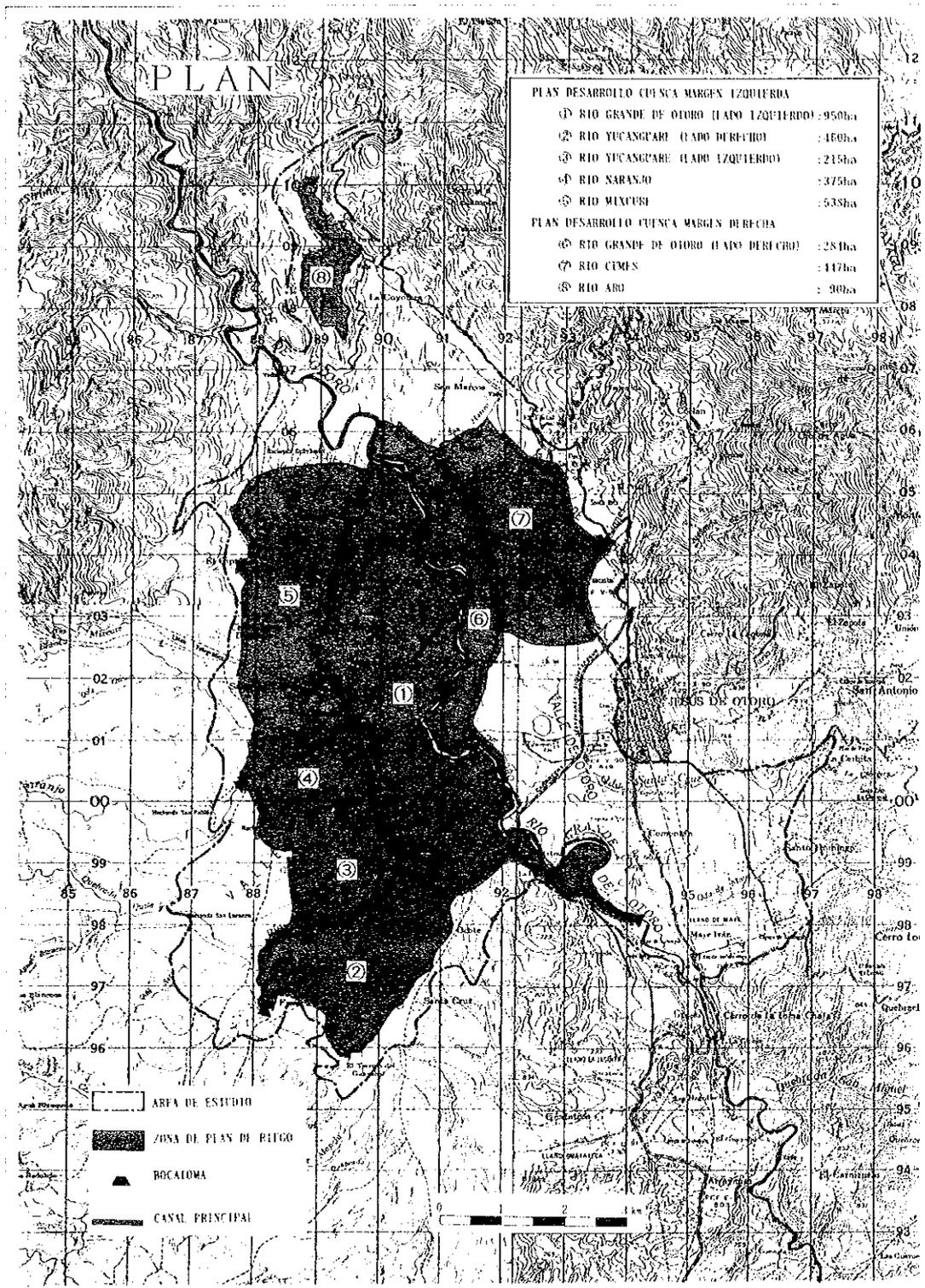
PLAN DESARROLLO CUENCA MARGEN DERECHA

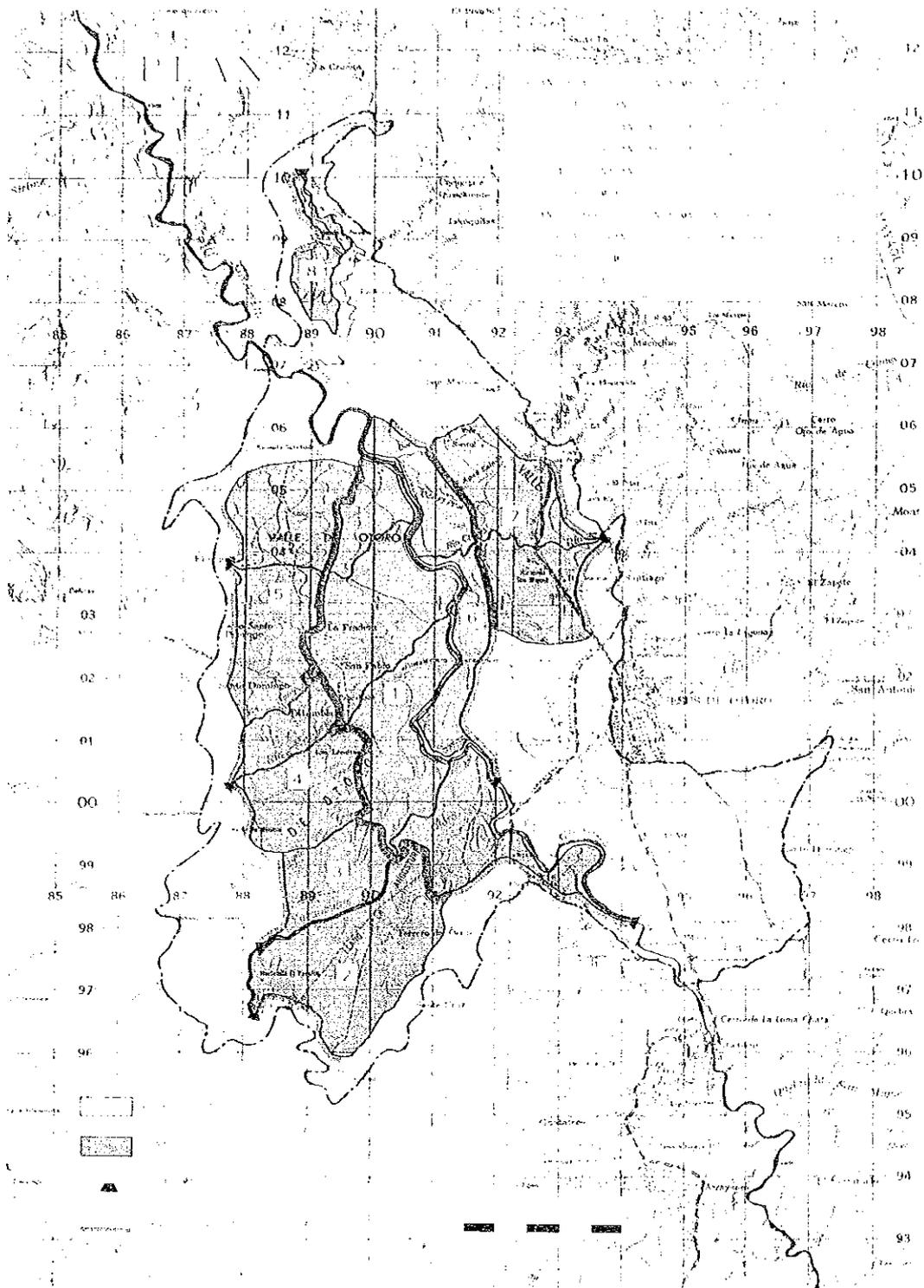
- ⑥ RIO GRANDE DE OTORO (LADO DERECHO) : 284ha
- ⑦ RIO CIMES : 447ha
- ⑧ RIO ARO : 90ha



- AREA DE ESTUDIO
- ZONA DE PLAN DE RIEGO
- BOCATOMA
- CANAL PRINCIPAL







LISTA DE INFORMES

VOLUMEN I INFORME PRINCIPAL

VOLUMEN II ANEXOS: A, B, C, D, E

ANEXO A: METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
ANEXO B: SUELO Y USO DE LA TIERRA
ANEXO C: GEOLOGIA Y MECANICA DE SUELO
ANEXO D: AGRICULTURA
ANEXO E: ECONOMIA AGRICOLA

VOLUMEN III ANEXOS: F, G, H, I, J, K

ANEXO F: RIEGO Y DRENAJE
ANEXO G: INFRAESTRUCTURA RURAL
ANEXO H: ORGANIZACIONES DE EJECUCION Y
 DE OPERACION Y MANTENIMIENTO
ANEXO I: PLAN DE EJECUCION Y ESTIMACION DE
 COSTO
ANEXO J: EVALUACION DEL PROYECTO
ANEXO K: EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

VOLUMEN IV PLANOS

RESUMEN

RESUMEN

1. INTRODUCCION

El presente Informe reúne todos los resultados del Estudio de Factibilidad para el Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego en el Valle de Jesús de Otoro, que se llevó a cabo desde octubre de 1992 hasta marzo de 1994, conforme con el Alcance de Trabajos firmado el 19 de marzo de 1992.

2. ANTECEDENTE

A pesar de que el sector agrario hondureño es el que predomina sobre los demás sectores económicos, puesto que absorbe el 47% de la población económicamente activa, constituye el 22% del PIB y más de 80% del valor de exportaciones, la producción de los granos básicos sigue siendo inestable e insuficiente para el autoabastecimiento. El monto de importación de este rubro muestra una tendencia a incrementarse año tras año, y la diferencia de los ingresos entre las zonas urbanas y rurales es cada vez mayor. El Gobierno de Honduras intenta resolver estas dos situaciones incluyendo dentro de sus estrategias el mejoramiento de infraestructuras productivas, la reforma agraria y el desarrollo de la tecnología agrícola.

El Valle de Jesús de Otoro es un centro importante de suministro de los granos básicos del país, y sus condiciones naturales incluyendo la topografía, el clima y los recursos hídricos, ofrecen alto potencial de desarrollo. No obstante, la insuficiencia de la infraestructura productiva y de la comercialización, hace que los productores locales tengan pocas opciones de cultivos (sólo

los granos básicos), y en consecuencia, sus ingresos se mantienen bajos frente al nivel de los habitantes de las zonas urbanas.

En los últimos años, sin embargo, la situación se ha visto aliviada, gracias a los esfuerzos en el mejoramiento de las carreteras que comunican la zona con los grandes mercados de consumo del país. En esta circunstancia, la explotación del potencial de desarrollo agrícola que ofrece la zona constituye una tarea de primordial importancia y urgencia.

3. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente Estudio tiene como objetivo investigar la factibilidad del Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego en el Valle de Jesús de Otoro, y efectuar la transferencia tecnológica pertinente al personal de la contrapartida hondureña en el transcurso del estudio.

4. AREA DE ESTUDIO

El Area de Estudio es el Valle de Jesús de Otoro de 8,000 ha. aproximadamente, en el Departamento de Intibucá, situado en el centro oeste de Honduras.

5. SITUACION ACTUAL DEL AREA DE ESTUDIO

(1) Geografía

El Area de Estudio es un valle que se extiende de 5 a 8 km. en dirección este-oeste y 16 km en dirección norte-sur, en cuyo centro atraviesa el Río Grande de Otoro en dirección sur-norte, reuniendo numerosos tributarios que

forman relieves complicados. Las lomadas de más de 700 m.s.n.m. rodean el valle y su inclinación es cada vez más pronunciada a medida que van aproximándose a las zonas montañosas. La pendiente (sur-norte) del valle varía desde 1/15 hasta 1/400 con un promedio de 1/130 aproximadamente.

(2) Meteorología

Jesús de Otoro pertenece al clima de altiplanicie subtropical: su temperatura media está alrededor de 25.2°C, presentando poca variación mensual. La precipitación media anual es de 1,012 mm. Incidido por los vientos dominantes que transportan las nubes muy húmedas desde las costas, la época de lluvia abarca desde mayo a octubre, período en el cual ocurre más del 90% de la precipitación anual. Por otro lado, desde diciembre hasta abril corresponde a la época seca.

(3) Hidrología

El caudal medio anual observado en la Estación Hidrométrica La Gloria es de 569.3 MMC, con un coeficiente medio de escurrimiento de 48%.

Las fuentes de agua, que el presente Proyecto toma en cuenta, son el Río Grande de Otoro y sus afluentes cuyo flujo es permanente durante todo el año. Los valores de caudal medio anual y mínimo (abril) observados en los sitios propuestos de bocatoma son:

Cuencas	Unidad: MMC	
	Caudal anual	Caudal Mínimo
Río Grande de Otoro		
Margen izquierda	569.65	12.89
Margen derecha	649.74	14.70
Río Yucanguare		
M. izquierda	109.79	2.48
M. derecha	89.14	2.02
Río Naranjo	18.61	0.42
Río Mixcure	16.38	0.37
Río Cumes	13.74	0.31
Río Aro	15.50	0.35

(4) Geología

Grandes extensiones del Area de Estudio están cubiertas por los depósitos de aluvión cuaternario. Estos sedimentos fluviales forman terrazas fluviales y zonas de inundación con alto contenido de gravas y cantos rodados (gravas chinas). La distribución de los sedimentos aluviales no se limita a los contornos de los ríos, sino también cubren grandes extensiones del valle formando una capa de espesor considerable. De las numerosas fallas observadas en los montes circunvecinos, se deduce que éstas se hallan también dentro del valle. Los resultados de la prueba de perforación, efectuadas en los sitios propuestos para ubicar las estructuras, demostraron que la mayoría de las capas de sustentación presentan el valor N de más de 50, indicando que los suelos son muy consistentes y densos, por lo que ofrecen suficiente estabilidad como estrato de soporte de carga.

(5) Suelos

Los suelos del Area de Estudio se clasifican en 15 grupos, según la profundidad del estrato efectivo, textura, consistencia, contenido de piedras y ripios, concentración de componentes (materias orgánicas) y la ubicación. Estos grupos fueron ilustrados en el mapa de suelos.

De acuerdo al criterio de USDA, los suelos fueron clasificados en 7 clases, siendo los que presentan el más alto nivel de evaluación los suelos aluviales formados en las orillas de los ríos; y siguiéndoles a éstos, los suelos de las cuencas bajas de los ríos Yucanguare y Naranjo y de la margen izquierda del Río Cumes. Los que presentan el más bajo nivel de utilidad son los suelos de la cuenca superior del Río Mixcure y de la margen derecha del Río Cumes.

(6) Uso de la Tierra

El 90% de las tierras del Area de Estudio se halla explotado con fines agrícolas (cultivo, pastizal y área forestal). Los principales cultivos son los granos básicos como el arroz, maíz y frijoles, y existen grandes plantaciones de café y frutales en la cercanía de las montañas. La superficie cubierta por los pastizales y las áreas mixtas de pastos y arbustos es extensa y se destina al pastoreo del ganado.

(7) Administración y Población

Honduras está dividido en 18 Departamentos, y éstos, a su vez, en 283 Municipios. El municipio es la unidad administrativa más pequeña del país; las aldeas y caseríos no son considerados como unidades administrativas y su delimitación tampoco es muy clara. El Area de Estudio pertenece al Municipio de Jesús de Otoro del Departamento de Intibucá.

La población municipal otoreña, según el Censo de 1988, es de 13,632 habitantes, y la tasa de crecimiento promedio alcanzada en los últimos 14 años (3.69%) mostró un nivel similar a la nacional (3.63%). El 31% de la población se concentra en la cabecera municipal.

En el caso específico del Valle de Jesús de Otoro, tiene una población de 6,275 habitantes (1,139 familias), según el Censo de 1988, de los cuales el 73% se dedica a la agricultura. Al suponer que la tasa de crecimiento poblacional fue de 3.6%, la población actual (1993) se estima en 7,500 habitantes.

(8) Tenencia de la Tierra

Actualmente, el Instituto Nacional Agrario (INA) está llevando a cabo la expropiación y distribución de las

tierras, dentro del marco de la reforma agraria, mientras que los productores se organizan en grupos campesinos, empresas asociativas u otras organizaciones campesinas a fin de poseer, trabajar y administrar colectivamente las tierras distribuidas. La mayor parte de las tierras son de títulos provisionales, cuya tramitación para convertirlas en tierras propias con la debida titulación, la hace INA actualmente.

El patrón de tenencia de tierra en el Municipio de Jesús de Otoro se divide, a grosso modo, en tenencia individual y colectiva. La segunda, a su vez, se clasifica en grupos beneficiarios de la reforma agraria (grupos campesinos) y no beneficiarios (comités agrícolas), presentando el siguiente perfil:

	<u>Fincas (familias)</u>	<u>Superficie (ha.)</u>
Fincas no asociadas	644	5,500
Comités Agrícolas	98 (6 comités)	235
Grupos Campesinos	156 (8 grupos)	720

Bajo la dirección del INA y la Secretaría de RRNN, los grupos campesinos proyectan convertirse en un futuro en empresas cooperativas para la producción en la primera etapa y, para el procesamiento y comercialización de los productos en la segunda etapa. Los Comités Agrícolas, por su lado, reciben asistencia técnica y financiera por parte de las instituciones como la Secretaría de RRNN, BANADESA, etc.

(9) Comercialización

El arroz en Jesús de Otoro tiene mayor implicación comercial que mero grano básico. Su comercialización, sin embargo, presenta un esquema complicado sin que haya una definición clara de rutas: los granos son comercializados a través de los intermediarios, Empresa Asociativa o bien directamente a los mercados de consumo. Se estima que un 6%

de la producción es destinado al consumo dentro del Area de Estudio, y el resto a la comercialización.

En cuanto al maíz que forma la dieta básica hondureña es destinado al consumo casero en las fincas pequeñas, y comercializado de 50 a 80% en las fincas medianas y grandes. Los frijoles, por su lado, son enviados a los mercados en un 50% a través de los intermediarios, sea cual fuese la magnitud de las fincas.

La producción de tomate alcanza un total de 100 toneladas aproximadamente, y es enviado a los mercados para consumo fresco o para procesado. La demanda de tomate tiene una perspectiva a incrementarse en un 10% anual, por lo que las grandes plantas agroindustriales comayagüenses proyectan ampliar sus instalaciones, involucrando a los productores otoreños para producir tomates bajo contratos que se renuevan anualmente.

Otras verduras son producidas a escala reducida sin llegar a un nivel suficiente para el autoabastecimiento.

En cuanto a la ganadería, las medianas y pequeñas fincas destinan la mayor parte de su producción de carne vacuna al consumo casero y sólo comercializan la carne de pollo y huevos. Por el contrario, las grandes fincas invierten el esquema consumiendo el pollo y huevos en la casa y comercializando directamente o a través de intermediarios la carne de res, leche y queso.

(10) Agricultura

Los principales cultivos del Area de Estudio son el arroz en secano, maíz y frijoles. En los últimos años se está incrementando el cultivo de tomates y se comenzó también la producción de cebolla, uva y espárrago (los dos

últimos, en forma experimental). Existen, además, grandes extensiones de pastura y pastizal.

Generalmente, el cultivo de arroz y maíz se concentra en los meses de mayo a octubre, y el de frijoles desde agosto a diciembre. Donde cuentan con un sistema de riego, el arroz y el maíz se cultivan en los meses de septiembre a febrero, mientras que los frijoles de enero a abril, y el tomate de octubre a marzo. Las encuestas pusieron de manifiesto que el arroz, maíz y frijoles son producidos en el 67%, el 93% y el 83%, respectivamente, de todas las fincas.

En un 90% de las fincas encuestadas hacen uso de tractores alquilados para el arado y la preparación de tierra, mientras que la siembra y la cosecha se hacen manualmente con la ayuda de la fuerza animal (bueyes). Los tractores existentes pertenecen a 8 fincas, que prestan el servicio de arado bajo contrato. Además, la Agencia de Desarrollo de La Esperanza dispone de 2 unidades.

La renovación de semillas en la producción del arroz es frecuente, y la siembra se efectúa principalmente en hileras. La aplicación de fertilizantes químicos y de herbicidas se practica en todas las fincas, mientras que la aplicación de insecticidas y fungicidas en un 81% y 18%, respectivamente.

La renovación de semillas en la producción del maíz es también frecuente, y la siembra se efectúa en hoyos. El porcentaje de las fincas que aplican los fertilizantes químicos, herbicidas, insecticidas y fungicidas es de 91%, 56%, 54% y 1%, respectivamente.

Los frijoles también son sembrados en hoyos. La aplicación de fertilizantes químicos, herbicidas,

insecticidas y fungicidas es de 83%, 17%, 29% y 1%, respectivamente, de todas las fincas estudiadas.

La inversión para fines de producción es fuerte en el caso del arroz que es un producto destinado a la comercialización, mientras que para el maíz y los frijoles que son principalmente para el consumo familiar, la inversión productiva es menor. Algunos de los insecticidas y herbicidas actualmente disponibles pueden ser perjudiciales al medio ambiente, por cuya razón su aplicación debe ser re-estudiada en el futuro.

No es común asociar el arroz en seco con otros cultivos, mientras que el maíz se cultiva con los frijoles en la mayoría de las fincas. El tomate y la cebolla son transplantados en las mismas tierras donde se cultivaron maíz y frijoles, después de la cosecha de los últimos.

Si bien no existen informaciones estadísticas oficiales en el Area de Estudio, se calculó el rendimiento promedio de cada uno de los principales cultivos en base a los estudios de la economía de las fincas, uso de tierra y la cosecha experimental, cuyos resultados pueden resumirse como sigue:

(Unidad: ton./ha.)			
Cultivos	Sin riego	Riego en E.LL.	Riego en E.S.
Arroz en seco	3.00	3.50	4.00
Maíz	1.40	2.20	2.50
Frijoles	0.70	0.90	1.00
Tomate			8.72

E.LL: Epoca de lluvia E.S.: Epoca seca

Existen dentro del Area de Estudio las siguientes instituciones de apoyo a la agricultura:

- Agencia de Desarrollo Agropecuario de RRNN : brinda servicios de extensión e investigación.
- Proyecto de Cooperación Técnica del Instituto de Cooperación Iberoamericana : brinda servicios de educación escolarizada, extensión agrícola y promoción social de las zonas rurales, contando con contrapartidas de INA y RRNN.
- Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA): es una fundación privada creada con la colaboración de USAID, Gobierno de Honduras y el sector privado que tiene campos experimentales en La Esperanza y Comayagua. Ofrece servicios de investigación de suelos, orientación técnica de cultivo, orientación en método de fertilización, identificación de plagas y enfermedades, orientación en control global de cultivo, análisis de productos agroquímicos residuales, tratamiento post-cosecha, etc., pero los usuarios deben pagar el costo de tales servicios.
- Escuela Agrícola Panamericana (EAP) : es una universidad agraria privada en el Departamento Francisco de Morazán. Actualmente, se está elaborando en EAP el Plan Integral de Control de Plagas.
- Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola (CEDA) : fue fundado en Comayagua bajo la cooperación japonesa e imparte cursos de capacitación en agricultura y técnicas de riego.
- BANADESA : es un organismo de crédito agrícola del Gobierno, y tiene una agencia en Jesús de Otoro desde donde extiende servicio de financiamiento en el sector agrario.

La ganadería representa una parte importante dentro del sector agrario del Area de Estudio, ya que un 50% de las tierras agrícolas está ocupada por las fincas ganaderas y pastura. Actualmente existen 95 fincas ganaderas con un total de 6,000 cabezas de ganado vacuno. Adicionalmente, la existencia ganadera incluye bueyes, puercos y aves de corral.

No es común aplicar fertilizantes a los pastizales, y el riego en la época seca se limita sólo a una parte, lo cual hace que en esta época, el 70% del ganado vacuno pierda peso y la mortalidad se incremente al 3% aproximadamente (cuando en la época de lluvia es nula), por la falta de forrajes.

(11) Riego y Drenaje

Actualmente, existen sistemas de riego que toman el agua de las 40 obras de cabeceras construidas por los productores asociados o no asociados en los 9 afluentes del Río Grande de Otoro. La superficie regada suma un total de 3,000 ha. aproximadamente. Las bocatomas son, en su mayoría, estructuras simples construidas con las piedras recogidas de las orillas de los ríos, y son muy fácilmente arrastradas por las fuertes corrientes fluviales de la época de lluvia. Las presas hechas de piedras y concreto tienen una altura de 0.5 a 1 m, y ninguna tiene dispositivos especiales, salvo la obra del Río Mixcure que tiene en su centro un desarenador. Las presas hechas de cantos rodados tienen una altura de 0.3 a 0.5 m. y no tienen compuertas ni otros dispositivos.

Instalaciones de Riego Existentes

<u>Fuente</u>	<u>(1)</u>	<u>(2)</u>	<u>Total</u>	<u>Area Regada (ha.)</u>
Río Yucanguare	8	4	12	528
Río Naranjo	5	1	6	557
Río Mixcure	5	2	7	581
Qda. Santa Cruz	6	-	6	378
Río Cumes	1	1	2	426
Río Aro	2	-	2	36
Otros	3	2	5	464
Total	30	10	40	2,970

(1) Instalación hecha sólo de piedras de los ríos

(2) Instalación de mampostería (concreto + piedras)

Los canales existentes fueron construidos con las mismas piedras de las orillas de los ríos, mientras que donde el espacio es reducido, los canales son de concreto o el agua es conducida por medio de la tubería. Los canales principales son todos de tierra y corren en dirección casi perpendicular a la curva de nivel. En cuanto a los canales laterales existen muy pocos y en la mayoría de los casos las aguas son conducidas directamente al lote de cultivo.

Recientemente, el Gobierno de Honduras ha propuesto transferir a los propios usuarios los servicios de operación y mantenimiento de los sistemas de riego, salvo de las grandes estructuras como las presas. Y sobre esta expectativa, está impulsando el preparativo para organizar a los usuarios y transferirles las instalaciones.

Tradicionalmente, las instalaciones habían sido manejadas, controladas y mantenidas por los propios beneficiarios bajo la dirección de la Agencia de Desarrollo Agropecuario de Jesús de Otoro; sin embargo, el nivel de conciencia sobre la importancia de estas labores por parte de los productores ha sido bajo. Tampoco ha existido hasta la fecha una organización que coordine el manejo de todos

los sistemas de la zona. Por otro lado, han ocurrido frecuentes conflictos en torno a la utilización habitual adquirida de las aguas debido a la existencia de numerosos sistemas a lo largo de los ríos. Esta situación se agravó seriamente cuando la región fue afectada por una prolongada sequía en el año 1991, obligando a las autoridades a regularizar la distribución de aguas a través de un comité integrado por los representantes de la Municipalidad y de los productores.

El principal curso de drenaje del Area de Estudio es el Río Grande de Otoro, mientras que la crecida de los pequeños ríos forma corriente rápida debido a la topografía abrupta. Debido a la magnitud de la inundación en relación al área de cuenca de los pequeños ríos y el cauce del río erosionado en el transcurso del tiempo, el cauce se halla a una elevación inferior en comparación a sus orillas, por lo que las zonas que se extienden a ambas márgenes de los mismos no son inundables. Asimismo, en el caso del Río Grande de Otoro, en el que el cauce se halla a una elevación notablemente inferior a sus márgenes, tampoco se han presentado daños de inundación, salvo en las vegas. Existen, sin embargo, tierras pantanosas en las parcelas terminales debido al mal drenaje de agua. Por lo tanto, el presente Proyecto incluirá el trazado de los canales parcelarios que evacúen el agua excedente.

(12) Infraestructuras Rurales

Red de caminos: la red de caminos principales en el Valle de Jesús de Otoro está constituida por una carretera principal asfaltada (7.2 m. de ancho) de 70 km. de longitud, y 4 caminos vecinales de grava, con una longitud total de 89 km. La construcción, operación y mantenimiento de los caminos están bajo la jurisdicción de la Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y Transporte (SECOPT).

Además, dentro del Area del Proyecto, existe una red de caminos rurales de tierra, con una longitud aproximada de 62 km., que se vuelven intransitables en época de lluvia.

Electrificación: El Valle de Jesús de Otoro está conectada con una línea de transmisión de 34.5 Kv. El número de abonados de Jesús de Otoro y de Masaguara es de 490 y 28, respectivamente. El resto de las aldeas y caseríos carece de suministro eléctrico, debido a que los costos que demandaría la instalación tendrían que ser financiados por las comunidades.

Sistemas de suministro de agua potable: los sistemas existentes o proyectados cubren casi la totalidad del Area de Estudio, y consisten en la captación del agua de los ríos, quebradas y manantiales y la conducción por gravedad.

Transporte: El Valle de Jesús de Otoro cuenta con un servicio regular de transporte de pasajeros, aunque su frecuencia es baja.

Comunicaciones: el sistema de comunicaciones está compuesta por la red telefónica y telegráfica; y el servicio de correos, que funcionan en la cabecera municipal de Jesús de Otoro. El sistema telefónico consiste de un teléfono de servicio público que permite la comunicación con cualquier parte del país y de una red para uso interno dentro del Valle.

Servicio médico: El Municipio de Jesús de Otoro cuenta con un Centro de Salud con Médico y Odontólogo (CESAMO) en la cabecera municipal y 2 Centros de Salud Rural (CESAR) en las aldeas de San Rafael y San Jerónimo, atendidos por auxiliares de enfermería. Las enfermedades importantes en esta zona son: el paludismo que se

caracteriza por su alta incidencia, seguido por las infecciones digestivas y desnutrición de los infantes.

Educación: El Municipio de Jesús de Otoro tiene en su ámbito 37 escuelas de Educación Primaria y un colegio de Educación Secundaria. El último funciona mediante el sistema de enseñanza simultánea de varios grados debido a la falta de alumnos.

6. POLITICA BASICA DEL PLAN DE DESARROLLO

Los factores limitantes del desarrollo son: (1) la pobreza de los pequeños productores; (2) instalaciones de riego insuficientes y con mantenimiento deficiente; (3) la falta de maquinarias agrícolas; (4) la falta del personal y equipos para la extensión agrícola, y; (5) las desventajas en el transporte de bienes de producción y de los productos debido a la insuficiencia de red de caminos.

A fin de resolver los limitantes enumerados, y tomando en cuenta la estrategia del desarrollo nacional, se definieron las siguientes políticas básicas para el presente Proyecto de Desarrollo: (1) Priorizar el incremento de la producción de los granos básicos, considerando la seguridad alimenticia del país; (2) incrementar la producción de los cultivos de renta (verduras), a fin de aumentar los ingresos en efectivo de los productores y reducir la diferencia frente al nivel de las zonas urbanas; (3) adoptar el sistema de riego por gravedad dada la disponibilidad de los recursos hídricos; (4) mejorar la infraestructura rural incluyendo los caminos, acueductos, etc., y; (5) elaborar un plan de apoyo a las organizaciones campesinas.

Sobre estas políticas básicas, se determinó el enfoque básico del Proyecto en los siguientes términos:

(1) Plan de riego

El plan propone darle mayor prioridad al desarrollo del Río Grande de Otoro, cuyos recursos hídricos no han sido explotados hasta la fecha, pese a que la disponibilidad de las aguas en la época seca se concentra en un 74% en este río. Asimismo, se planea incorporar en la medida de lo posible las áreas actualmente regadas por los afluentes. Las aguas sobrantes producidas por dicha incorporación serán utilizadas para la explotación de nuevas áreas bajo riego. Tomando en cuenta que el Río Grande de Otoro proporciona el caudal suficiente para regar la totalidad de las áreas propuestas aún en el verano, y que los afluentes no disponen de sitios aptos para la construcción de presas, el Proyecto no incluirá el almacenamiento de agua en embalses.

(2) Plan de cultivos

A fin de incrementar la producción de los granos básicos y la adopción de nuevos cultivos de renta que les permitan a los productores obtener mayores ingresos, se propone cultivar los granos básicos durante la época de lluvia y los cultivos de renta en la época seca. Asimismo, se incluirá dentro del plan el riego de los pastizales actuales.

(3) Plan de desarrollo de la infraestructura rural

Un plan de red de caminos vecinales será formulado para conectar la zona rural agrícola con las carreteras principales usando los caminos de mantenimiento de los canales.

El plan no incluirá el suministro de agua, ya que los proyectos existentes y proyectados cubren casi la totalidad del Area de Estudio.

(4) Plan de organización campesina

Con el propósito de lograr una operación y mantenimiento de las instalaciones de riego en forma eficaz, se formulará un plan de organización campesina. En forma separada, se proyectarán también las organizaciones que se hagan cargo de la comercialización de los productos.

(5) Plan de ejecución del Proyecto

El plan de ejecución del Proyecto será formulado de acuerdo con la prioridad de cada subproyecto de riego. El grado de prioridad será definido en términos de su repercusión económica, población y áreas beneficiadas, condiciones actuales de los recursos hídricos, la facilidad de construcción y los resultados del campo demostrativo. Se le atribuirá, no obstante, la primera prioridad al desarrollo del Río Grande de Otoro por su importancia dentro del esquema de la explotación de los recursos hídricos, así como por el respeto a la utilización habitual adquirida de las aguas.

7. PLAN DE USO DE LA TIERRA

Las tierras del Area de Estudio ofrecen, en general, alto potencial de desarrollo por su topografía llana, estrato efectivo profundo, etc., salvo una parte de la zona que presenta estrato efectivo delgado, poca disponibilidad de aguas, mal drenaje, presencia de gravas y rípios dentro de los suelos, etc.

El esquema de uso de la tierra después de la ejecución del presente Proyecto es el siguiente:

(Unidad: ha.)

Cuencas	Secano sin riego		Secano regado		Arbustos/ bosques		Otros		Total
	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	Actual	Plan	
Otoro izq.	60	0	315	760	431	8	144	182	950
Otoro dere.	176	0	50	227	51	39	7	18	284
Yucang. derecha	122	0	228	368	97	61	13	31	460
Yucang. izq.	18	0	110	172	82	29	5	14	215
Naranjo	0	0	223	300	147	55	5	20	375
Mixcure	0	0	137	430	397	82	4	26	536
Cumes	40	0	271	358	111	46	25	43	447
Aro	57	0	19	72	13	13	1	5	90
Total	473	0	1,353	2,687	1,329	333	204	339	3,359
Area de Estudio	2,670	2,197	1,820	3,154	2,290	1,294	1,360	1,495	8,140

(Observación) Los secanos incluyen pastizales y pastura

8. PLAN DE ADMINISTRACION DE FINCAS

(1) Sistema de cultivo propuesto

Los cultivos seleccionados conforme a las políticas gubernamentales, aptitud de los suelos y clima, mercado, técnicas, experiencias y la voluntad de los productores son: arroz en secano, maíz, frijoles, verduras (tomate, cebolla, berenjena, pepino, arveja china, habichuela, etc.) y pastos.

El Proyecto incluirá las medidas preventivas contra la proliferación de plagas y enfermedades, ya que una vez concluida la construcción de los sistemas de riego que permitan seguir cultivando aún en la época seca, se crearía un entorno que facilitaría la proliferación de las plagas y enfermedades, puesto que las tierras estarían continuamente bajo cultivo. A fin de minimizar la propagación de las moscas blancas, los esfuerzos en la época de lluvia se concentrarán en el cultivo del arroz, evitando producir las verduras que fácilmente pueden convertirse en hospedero de esta plaga.

El sistema de cultivo propuesto es el siguiente:

- Arroz: 2 cultivos anual, en épocas seca y de lluvias
- Maíz: Sólo en época de lluvia
- Frijoles y verduras: Sólo en la época seca (cultivo único)
- Pastura y pastizal: Todo el año

(2) Rendimiento previsto

El rendimiento actual y previsto es el siguiente:

(Unidad: ton./ha.)

Cultivos	Actual	Actual (riego)		Previsto	
	(sin riego)	E. LL.	E.S.	E. LL.	E.S.
Arroz	3.00	2.50	4.00	6.00	7.00
Maíz	1.40	2.20	2.50	4.00	
Frijoles	0.70	0.90	1.00	-	1.50
Tomate			8.70		29.00

E.LL: Epoca de lluvia

E.S.: Epoca seca

(3) Mano de Obra

El Area de Estudio dispone de unas 2,900 unidades de mano de obra (965 familias). La fuerza laboral necesaria para la preparación de almácigo, siembra, transplante de las verduras y para el trillado de arroz después de la cosecha, podría ser cubierta por las 2,800 unidades de mano de obra disponibles actualmente. El requerimiento de los tractores en la época de lluvia se verá más bien aliviado, y por lo tanto, las unidades existentes serán suficientes.

(4) Ganadería

La capacidad receptiva total (pastura + parcelas) del Area de Estudio será incrementada de 8,100 a unas 8,900 cabezas (suponiendo que una cabeza pesa 250 kg.) con posterioridad al Proyecto. Por lo tanto, incrementará la capacidad receptiva aunque la superficie destinada al pastizal sea reducida.

9. PLAN DE ORGANIZACION CAMPESINA Y APOYO A LA AGRICULTURA

(1) Centro de Desarrollo Agrícola

Se propone crear el Centro de Desarrollo Agrícola como una institución de apoyo para la ejecución eficaz del Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego. Estará conformado por el edificio principal, centro comunal, bodega, garaje y área de secado, además de la granja demostrativa para la investigación, desarrollo y extensión de nuevas técnicas agrícolas. Además de los servicios de investigación y de extensión, desde el Centro se controlarán las obras del Proyecto. Además, en el Centro se ofrecerán orientaciones a los productores en materia de operación y mantenimiento de las instalaciones, y se organizarán los grupos de usuarios, con el fin de capacitarlos a manejar eficientemente las obras a ser construidas por el Proyecto.

(2) Organización y Consolidación de los Grupos de Usuarios

Los Grupos de Usuarios serán constituidos para cada distrito de riego de acuerdo con la Ley General de Aguas. En la primera etapa, se formará el comité de usuarios a nivel de canales terciarios, seguidos de comités para canales secundarios y luego para canales principales, en este orden, para conformar finalmente un Grupo de Usuarios del área de subproyecto. Una vez formadas los Grupos, éstos integrarán la Asociación de Regantes del Valle de Jesús de Otoro.

El organigrama de cada Grupo de Usuarios será definido dentro de su respectivo reglamento interno; en general, tendrá un representante elegido por los socios, canaleros y encargados de mantenimiento y administración. La Asociación de Regantes, por su lado, estará formada por un presidente, un vicepresidente, un secretario, un tesorero y

un vocal o fiscal. La Asamblea General será el organismo de decisión.

Las principales labores de la Asociación de Regantes serán: la elaboración del plan de administración agrícola; operación y mantenimiento de las instalaciones y administración de los derechos recaudados por el servicio de agua. Las bases de actividades estarán dentro del ámbito de los centros comunales a ser construidos a través del Proyecto. Mientras tanto, los Grupos de Usuarios desempeñarán los servicios de manejo de compuertas, mantenimiento diario de las instalaciones y recaudación de derechos.

(3) Formación y consolidación de las Cooperativas

Es necesario consolidar el esquema de los grupos campesinos, cooperativas y empresas cooperativas existentes frente al incremento y diversificación de la producción futura, impulsando la formación de organizaciones capaces de apoyar la producción, comprar, procesar y vender los productos.

Los grupos beneficiarios de la reforma agraria podrían asociarse en las empresas cooperativas existentes, mientras que para el resto de los productores se recomienda crear nuevas empresas cooperativas de acuerdo con la Ley pertinente, de manera que pueda recibir el apoyo educativo y orientación de IHDECO y CHC.

Se propone formar comités en cada área de subproyectos para la formación de nuevas cooperativas necesarias para hacer frente al incremento cuantitativo y cualitativo de la producción. El primer comité a formarse será el de la margen izquierda del Río Grande de Otoro, que ofrecerá inicialmente, servicios de financiamiento y suministro de bienes de producción. Una vez que la

producción haya alcanzado cierto nivel de estabilidad, desempeñarán también los servicios de compra y procesamiento de los productos. La base podría estar dentro del ámbito del Centro del Desarrollo Agrícola.

10. PLAN DE RIEGO Y DRENAJE

(1) Volumen de riego

Debido a que la capacidad estabilizada de infiltración del Area de Estudio es inferior a 50 mm/hr., y considerando la topografía local, tipo de suelos y clases de cultivo, el sistema de riego que se recomienda adoptar es el de riego superficial por infiltración en surcos.

La evapotranspiración fue calculada tomando los datos de la Estación La Gloria, a los que se aplicaron el método Penman modificado y los coeficientes de cultivos recomendados por FAO. En cuanto a la precipitación, se consideró "no efectiva" cuando es inferior a 5 mm., mientras que el valor máximo se definió en 49.4 mm, (correspondiente a la humedad total fácilmente disponible: TRAM). Suponiendo que el rendimiento de riego es 46%, los requerimientos de agua de diseño para el riego serían los siguientes:

(Unidad: mm)

Culti- vos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Arroz (E.LL.)					35	75	129	144	29				412
Arroz (E.S.)	242	137								32	175	205	791
Maíz (E.LL.)						0	0	177	77	0			194
Frijol	202	34									23	179	438
Verdura	243	275	150								16	135	819
Pastos	178	200	280	275	135	34	30	48	55	63	121	138	1557

E.LL.: Epoca de lluvia, E.S: Epoca seca

(2) Plan de riego por distrito

- Río Grande de Otoro

Para la margen izquierda, se propone tomar el agua desde una elevación de 592 m.s.n.m. considerando que a este lado del río hay una formación de lomadas de 700 a 800 metros de altura, y a modo de maximizar el área de riego. Para la margen derecha, por su lado, se estudiaron las alternativas de ubicar la bocatoma a elevaciones de 620 m, 592, y 566 m, habiendo sido seleccionado al final la tercera alternativa (566 m.)

- Río Yucanguare

Se propone instalar bocatomas independientes para cada margen, debido a que hacia aguas arriba desde la confluencia con la Quebrada Quila, se presenta una configuración topográfica que dificulta el suministro de agua de riego hacia la cuenca izquierda.

- Otros afluentes

El plan de riego de los demás ríos consistirá en regar ambas márgenes desde una misma bocatoma. Sin embargo, debido a que las áreas regables durante la época seca de los ríos Naranjo, Mixcure y Cumes son limitadas, se estudiaron las alternativas de: 1) regar todo el año, con intensidad de cultivo de 200% y; 2) procurar maximizar el caudal disponible y definir las intensidades de cultivo en 152%, 128% y 186%, respectivamente. Como consecuencia del estudio, se decidió adoptar la segunda alternativa, puesto que todos los resultados demostraron su ventaja frente a la primera.

La superficie (total) de riego de cada subproyecto es el siguiente:

(Unidad: ha.)

Subproyectos	A. de riego	A. de riego (E.S.)	A. de riego (Nueva)	A. de riego (existente)	Fam. beneficiadas (estimación)
M. izq. G. Otoro	950	950	556	394	48
M. derecha G. Otoro	284	284	221	63	19
M. izq. Yucanguare	215	215	78	137	5
M. derecha Yucanguare	460	460	175	285	100
Naranjo	375	195	8	367	30
Mixcure	538	150	283	255	36
Cumes	447	386	108	339	20
Aro	90	90	62	28	20
Total	3,359	2,730	1,491	1,868	278

(3) Plan de drenaje

El plan no incluye grandes obras de protección debido al bajo riesgo de inundación actual y futuro, y sólo consiste en drenaje parcelario.

Para la precipitación de diseño del plan de drenaje, se tomaron los valores de la probabilidad de retorno de 5 años y se determinó la avenida de diseño a partir de la precipitación continua por tres días, a la que se le aplicó la fórmula racional.

Así, el caudal de drenaje de diseño se calculó en 6.11 lit./seg./ha.

(4) Instalaciones de riego y drenaje

El plan de las instalaciones de riego y drenaje presenta el siguiente perfil:

Subproyectos	Grande Otoro		yucanguare		Naranja	Cumes	Aro	
	M. Izq.	M. derecha	M. izq.	M. derecha				
Area de desarrollo (ha)	950	284	215	460	375	538	447	90
Bocatoma								
Largo (m)	87.0	90.0	45.0	23.0	16.5	13.0	30.0	13.0
Alto (m)	4.5	4.0	3.0	2.2	2.1	3.9	3.0	1.8
Nivel de toma (El.)	592.1	566.1	534.0	658.0	656.0	630.0	594.0	641.7
Caudal de toma (m3/s)	0.72	0.22	0.17	0.35	0.29	0.42	0.34	0.07
Canal principal (km)	11.5	6.6	1.5	2.2	1.6	4.1	4.4	1.9
Canal secundario (km)	20.3	4.9	11.8	16.0	11.8	11.3	4.8	5.5
Caminos de O/M (km)	32.7	11.7	13.4	18.2	13.4	15.5	9.3	7.7
Canal secundario de drenaje	2.1	1.2	0.5	1.6	1.1	1.7	0.5	1.1
Mejoramiento de parcelas (ha)	760	227	172	368	300	431	358	72

11. PLAN DE MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA RURAL

(1) Plan de caminos y puentes

Mediante este plan se pretende mejorar los caminos vecinales existentes que se vuelven intransitables en la época de lluvia, y completar la red de caminos que conecten las parcelas y los caseríos con los caminos principales, aprovechando el trazado de los caminos de O/M (operación y mantenimiento) de los canales.

Las rutas propuestas de los caminos son las siguientes:

- a) Ruta A: Guayabal - Carretera 22-30: 2.16 km.
- b) Ruta B: La Angostura - Carretera 22-30: 1.2 km. y un puente (tipo sumergible)
- c) Ruta C: Camino 660 - El Ciprés: 2.6 km. y un puente (tipo sumergible)
- d) Puente en el Camino 670: un puente (tipo sumergible) sobre el Río Aro.

El diseño sigue las normas de construcción de SECOPT considerando que la operación y mantenimiento de las obras entrará bajo su jurisdicción.

(2) Plan de Centros Comunales

A fin de promover la organización campesina e incentivar sus actividades, se propone construir un total de ocho centros comunales en: Guayabal, La Angostura, Santo Domingo, San Lorenzo, El Ciprés, El Porvenir, San Miguel y San Pablo. Un centro constará de una sala de reunión, una oficina, una cocina y una bodega.

(3) Centro de Desarrollo Agrícola

Con el objeto de consolidar y fortalecer los servicios de extensión agrícola en el Area de Estudio, el presente Plan propone construir un Centro de Desarrollo

Agrícola dentro de la Agencia de Desarrollo Agropecuario de RRNN en Jesús de Otoro. El centro tendrá una granja demostrativa (experimental) y un laboratorio, y deberá proyectarse como el núcleo de las actividades de organizaciones campesinas.

12. SISTEMAS DE EJECUCION DEL PROYECTO Y DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

El presente Proyecto será ejecutado por la DGRH de RRNN, con la intervención de SECOPT, INA, INFOP, IHDECO, BANADESA y otras instituciones, cuya participación será coordinada por DGRH. Para su implementación se crearán, dentro del Centro de Desarrollo Agrícola, la Oficina de Supervisión de Obras (sólo durante la ejecución de obras), y la Oficina de Administración del Proyecto constituida por la Unidad de Apoyo a la Agricultura y la Unidad de Operación y Mantenimiento. Estas dos oficinas supervisarán el progreso de las obras y coordinarán la participación de los organismos pertinentes y de los productores durante la ejecución; mientras que una vez concluidas las obras, se harán cargo de la operación y mantenimiento de las instalaciones, organización de Grupos de Usuarios y transferencia de las instalaciones a ellas, formulación del plan de uso de las instalaciones y de los servicios de capacitación. Las oficinas continuarán funcionando en la administración del Proyecto hasta 5 años aprox. después de la conclusión de obras, hasta que las instalaciones sean transferidas a los productores usuarios. Posteriormente, los servicios pasarán a los respectivos Grupos de Usuarios.

13. PLAN DE EJECUCION DEL PROYECTO Y SUS COSTOS

El presente Proyecto consta de 8 subproyectos de riego, cuya prioridad fue definida teniendo en cuenta la repercusión económica y la magnitud de la población beneficiaria de cada uno de ellos. La ejecución durará 7 años.

Los costos pertinentes son los siguientes:

(Unidad: mil lempiras, US\$ 1 = 6.8 Lps. = ¥ 106)

Conceptos	Cap. Ext.	Cap. Nal.	Total
Adquisición de tierras	0	4,446	4,446
Construcción	99,990	81,746	181,736
(1) Riego	96,280	75,956	172,236
(2) Desarrollo rural	3,710	5,790	9,500
Compra de maquinarias de O/M	1,899	0	1,899
Ingeniería	7,537	5,915	13,452
Control del Proyecto	754	592	1,345
Contingencia de obras	5,509	4,635	10,144
Contingencia física	15,080	21,188	36,268
Total	130,769	118,521	249,290

El costo anual de operación y mantenimiento de las instalaciones se determinó en Lps. 2 millones.

14. EVALUACION DEL PROYECTO

Los resultados de la evaluación económica del Proyecto son:

Tasa Interna de Retorno (TIRE)	10.5%
Valor actual neto (VAN)	Lps. 6.7 millones

Los resultados del estudio de sensibilidad frente a la variación económica futura son los siguientes:

	TIRE (%)
(1) 10% de incremento de costos del Proyecto	9.4
(2) 10% de reducción de beneficios	9.3
(3) En caso de ocurrir (1) y (2) simultáneamente	8.2

La utilidad neta de las fincas pequeñas será incrementada de 12 a 16 veces que la actualidad.

El costo de O/M de las instalaciones que debe ser financiado por los beneficiarios corresponde de 0.4 a 2.6% de los ingresos anuales de una finca representativa. Esto está dentro de su capacidad de pago.

Los beneficios directos e indirectos que se derivan del Proyecto son los siguientes:

- (1) Reducción de brecha de ingresos regionales e incremento de los productos de exportación, a través del autoabastecimiento de alimentos e incremento de ingresos de los productores, en concordancia con la estrategia establecida por el Gobierno de Honduras
- (2) Generación de nuevos empleos dentro y fuera del Area del Estudio
- (3) Reactivación de la economía regional mediante la explotación agrícola e incremento de la capacidad adquisitiva de los productores a consecuencia del aumento de ingresos
- (4) Mejoramiento del nivel de vida del productor y de la mujer; y mayor accesibilidad a las informaciones a través de las actividades organizativas y cursos de capacitación

15. EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Conforme a La Ley General del Ambiente, aprobada en el Congreso de Honduras el 27 de mayo de 1993 y en vigor desde el 20 de julio del mismo, el presente Proyecto se acompañó de la evaluación del impacto ambiental (EIA). Los resultados pusieron de manifiesto que, debido a que no se prevé ningún subproyecto de preparación de tierra agrícola ni de la construcción de represas a gran escala, y por ende, tampoco el desplazamiento de los asentamientos poblacionales, el Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego no generará efectos negativos en el entorno ni en los recursos naturales del Valle de Jesús de Otoro. Tampoco existen patrimonios antropológico, arqueológico, histórico, artístico, cultural ni étnico dentro del Valle ni en sus entornos que deban ser protegidos.

Sin embargo, el Proyecto deberá acompañarse de una serie de medidas preventivas contra la proliferación de la malaria, medidas éstas que deben ser tomadas de forma sostenible y participativa por parte de la comunidad local, a fin de que esta enfermedad no se convierta en causante del déficit de mano de obra agraria. Asimismo, es menester llevar a cabo campañas de concientización local para la prevención de contaminación de los recursos hídricos, erosión de suelo de las montañas circunvecinas, así como la creación de áreas de restablecimiento.

16. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La ejecución del presente Proyecto es factible desde el punto de vista técnico, económico y de conservación ambiental. Por lo tanto, su ejecución y los esfuerzos por alcanzar las metas propuestas, en la mayor brevedad posible, constituyen una tarea de primordial urgencia e importancia.

Bajo esta expectativa, se presentan las siguientes recomendaciones:

- (1) Iniciar las gestiones necesarias para obtener el financiamiento o asistencia económica no reembolsable de los organismos internacionales y/o extranjeros para la ejecución del Proyecto.
- (2) Iniciar los preparativos para crear el organismo ejecutor del Proyecto.
- (3) Preparar, en la mayor brevedad posible, un esquema de orientación técnica del Gobierno a los productores usuarios, ya que estos últimos necesitarán estar capacitados en la operación futura del Proyecto.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL
PROYECTO DE DESARROLLO AGRICOLA BAJO RIEGO
DEL VALLE DE JESUS DE OTORO**

**VOLUMEN I
INFORME PRINCIPAL**

MAPA DE UBICACION
PLANOS DEL PLAN MAESTRO
RESUMEN
LISTA DE ABREVIATURAS

CAPITULO I: DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

1.1	Introducción	1-1
1.2	Antecedentes del Estudio	1-2
1.3	Area de Estudio	1-4
1.4	Objetivos y Alcance del Estudio.....	1-4
1.4.1	Objetivos	1-4
1.4.2	Miembros de la Misión de Estudio	1-4
1.4.3	Contenido del Estudio	1-5

CAPITULO II: ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1	Geografía y Población	2-1
2.1.1	Geografía	2-1
2.1.2	Población	2-1
2.2	Administración	2-2
2.3	Economía Nacional	2-2
2.3.1	Producto Interno Bruto (PIB)	2-2
2.3.2	Balanza Comercial	2-3
2.3.3	Población Económicamente Activa	2-4
2.4	Generalidades del Sector Agrario	2-4
2.4.1	Situación Actual de la Agricultura	2-4
2.4.2	Producción Agrícola, Demanda y Oferta de Alimentos	2-6

2.5	Configuración de las Fincas y Organizaciones Campesinas	2-6
2.5.1	Configuración de las Fincas	2-6
2.5.2	Organizaciones Campesinas	2-7
2.6	Política Agrícola	2-8

CAPITULO III: CONDICIONES ACTUALES DEL AREA DE ESTUDIO

3.1	Ubicación	3-1
3.2	Condiciones Naturales	3-2
3.2.1	Topografía	3-2
3.2.2	Meteorología	3-3
3.2.3	Hidrología	3-5
3.2.4	Geología y Mecánica del Suelo	3-10
3.2.5	Suelo	3-14
3.3	Condiciones Sociales	3-20
3.3.1	Estructura Administrativa	3-20
3.3.2	Población	3-20
3.3.3	Tenencia de la Tierra y Tamaño de las Fincas	3-21
3.4	Situación Actual de la Agricultura	3-23
3.4.1	Uso Actual de la Tierra	3-23
3.4.2	Administración de Fincas	3-23
3.4.3	Enfermedades, Plagas, Aves y Animales Perjudiciales y su Método de Control	3-26
3.4.4	Maquinarias Agrícolas	3-31
3.4.5	Rendimiento y Producción	3-32
3.4.6	Tratamiento Post-cosecha, Instalaciones de Almacenamiento y Procesamiento	3-33
3.4.7	Beneficios por Cultivo	3-36
3.4.8	Ganadería	3-36
3.5	Economía Agrícola	3-39
3.5.1	Mercado de los Productos Agrícolas....	3-39

3.5.2	Precios	3-42
3.5.3	Economía de Fincas	3-43
3.6	Organizaciones de Apoyo a la Agricultura	3-45
3.6.1	Extensión Agrícola	3-45
3.6.2	Crédito Agrícola	3-47
3.6.3	Organizaciones Campesinas	3-48
3.7	Riego y Drenaje	3-50
3.7.1	Sistemas Existentes de Riego	3-50
3.7.2	Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Riego	3-51
3.7.3	Drenaje	3-53
3.8	Infraestructura Rural	3-55
3.8.1	Caminos y Puentes	3-55
3.8.2	Electrificación y Suministro de Agua	3-56
3.8.3	Transporte y Comunicaciones	3-58
3.8.4	Salud, Saneamiento y Educación	3-59

CAPITULO IV: POLITICA BASICA DEL PLAN

4.1	Política Básica del Plan	4-1
4.1.1	Necesidad del Proyecto	4-1
4.1.2	Limitantes de Desarrollo	4-2
4.1.3	Enfoque Básico de Desarrollo	4-4
4.2	Elaboración del Plan de Desarrollo	4-8
4.2.1	Generalidades	4-8
4.2.2	Tierras y Recursos Hídricos Disponibles	4-9
4.2.3	Análisis del Desarrollo de Fuentes de Agua	4-10
4.2.4	Análisis del Area de Desarrollo	4-12
4.2.5	Estudio de Desarrollo Optimo de Riego	4-14
4.2.6	Dimensionamiento Optimo del Desarrollo	4-18

CAPITULO V: PLAN DE DESARROLLO

5.1	Plan de Desarrollo Agrícola	5-1
5.1.1	Plan de Uso de la Tierra	5-1
5.1.2	Sistema de Cultivo Propuesto	5-3
5.1.3	Métodos de Cultivos Propuestos	5-5
5.1.4	Rendimiento y Producción Previstos ...	5-5
5.1.5	Mano de Obra y Maquinarias Agrícolas .	5-6
5.1.6	Tratamiento Post-cosecha y Conservación	5-11
5.1.7	Pronóstico de la Administración de Fincas	5-14
5.1.8	Ganadería	5-15
5.2	Plan de Organización Campesina y Apoyo a la Agricultura	5-18
5.2.1	Centro de Desarrollo Agrícola	5-18
5.2.2	Grupos de Usuarios de Agua	5-19
5.2.3	Formación y Consolidación de las Cooperativas	5-21
5.3	Plan de Riego y Drenaje	5-23
5.3.1	Requerimiento de Agua para el Riego ..	5-23
5.3.2	Bocatomas	5-24
5.3.3	Método de Riego y Lotes	5-25
5.3.4	Instalaciones de Riego	5-26
5.3.5	Drenaje	5-26
5.3.6	Instalaciones de Drenaje	5-28
5.3.7	Caminos Vecinales	5-28
5.4	Plan de Mejoramiento de la Infraestructura Rural	5-30
5.4.1	Necesidad de Mejoramiento de Caminos	5-30
5.4.2	Plan de Suministro de Agua Potable ...	5-34
5.4.3	Centros Comunales	5-35
5.4.4	Centro de Desarrollo Agrícola	5-36

**CAPITULO VI: PLANES DE EJECUCION Y DE OPERACION Y
MANTENIMIENTO**

6.1	Plan de Ejecución	6-1
6.1.1	Plan de Construcción	6-1
6.1.2	Sistema de Ejecución del Proyecto	6-2
6.1.3	Plan de Obras	6-3
6.2	Plan de Operación y Mantenimiento	6-4
6.2.1	Sistema de Operación y Mantenimiento	6-4
6.2.2	Operación de las Organizaciones de Riego	6-4

CAPITULO VII: ESTIMACION DEL COSTO DEL PROYECTO

7.1	Generalidades	7-1
7.2	Costo de Construcción	7-1
7.3	Costos de Operación y Mantenimiento	7-2
7.4	Costos de Renovación de Instalaciones	7-3
7.5	Cronograma de Desembolsos	7-3

CAPITULO VIII: EVALUACION DEL PROYECTO

8.1	Análisis Económico	8-1
8.1.1	Bases de la Evaluación	8-1
8.1.2	Costos Económicos del Proyecto	8-2
8.1.3	Beneficios Económicos	8-2
8.1.4	Resultados del Análisis Económico ...	8-3
8.1.5	Análisis de Sensibilidad	8-3
8.1.6	Análisis Económico según Subproyectos	8-4
8.2	Análisis Financiero	8-5
8.2.1	Costos Financieros del Proyecto	8-5

8.2.2	Planes de Financiación y de Amortización	8-5
8.2.3	Análisis de la Administración de Fincas	8-6
8.2.4	Costos de Operación y Mantenimiento de las Instalaciones	8-7
8.3	Repercusión Socio-económica del Proyecto ..	8-7
8.3.1	Contribución a la Economía Nacional ..	8-7
8.3.2	Contribución a la Economía Regional ..	8-8
8.3.3	Mejoramiento de los Ingresos y el Mejoramiento de Nivel de Vida de los Productores	8-9

CAPITULO IX: EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

9.1	Generalidades	9-1
9.2	Antecedentes de la Evaluación del Impacto Ambiental	9-2
9.2.1	Promulgación de la Ley General del Ambiente	9-2
9.2.2	Ejecución de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)	9-2
9.3	Situación Actual del Entorno del Area del Proyecto	9-3
9.3.1	Entorno Social	9-3
9.3.2	Entorno Natural	9-6
9.4	Impacto Ambiental del Proyecto de Desarrollo	9-8
9.4.1	Entorno Social	9-8
9.4.2	Entorno Natural	9-10

CAPITULO X: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1	Conclusiones	10-1
10.2	Recomendaciones	10-2

APENDICE

- A. MIEMBROS DEL EQUIPO DE ESTUDIO
- B. ALCANCE DE TRABAJOS DEL ESTUDIO
(versiones inglesa y española)
- C. MINUTAS DE REUNIONES SOBRE EL ALCANCE DE TRABAJOS
(versiones inglesa y española)

LISTA DE CUADROS

		Página
Cuadro 2.1.1	Honduras: Estadísticas de Población 1974 y 1988	2-9
Cuadro 2.3.1	Producto Interno Bruto (PIB) per Cápita	2-10
Cuadro 2.3.2	Honduras: Producto Interno Bruto (PIB)	2-11
Cuadro 2.3.3	Honduras: Población Económicamente Activa	2-12
Cuadro 2.4.1	Honduras: Producción de Granos Básicos (1980-1991)	2-13
Cuadro 2.4.2	Honduras: Oferta y Demanda de Granos Básicos (1991-2003)	2-14
Cuadro 2.5.1	Distribución de Tamaño de las Fincas (1974)	2-15
Cuadro 2.5.2	Honduras: Tierra Adjudicada para Grupos Campesinos (1991)	2-16
Cuadro 3.2.1	Resumen de las Características Físicas Principales de los Suelos del Valle de Jesús de Otoro.....	3-61
Cuadro 3.2.2	Clasificación de las Tierras por su Capacidad de Uso	3-63
Cuadro 3.3.1	Evolución Poblacional del Municipio de Jesús de Otoro (1974-1988)	3-64
Cuadro 3.3.2	Población del Valle de Otoro (1988)	3-65
Cuadro 3.3.3	Tenencia de la Tierra en Honduras, Intibucá y Municipio de Jesús de Otoro (1974)	3-66
Cuadro 3.3.4	Organizaciones Campesinas en el Municipio de Jesús de Otoro	3-67
Cuadro 4.2.1	Caudal de los Ríos en los Años Poco Lluviosos	4-19

Cuadro 5.1.1	Relación entre las Propiedades del Suelo y Cultivo	5-38
Cuadro 5.1.2	Uso de la Tierra:Actual y Propuesto (ha)	5-40
Cuadro 5.3.1	Volumen de Agua de Riego según Subproyectos	5-41
Cuadro 5.3.2	Resumen de las Instalaciones Propuestas	5-42
Cuadro 6.1.1	Programa de Ejecución del Proyecto	6-6
Cuadro 6.1.2	Criterio de Prioridad de Ejecución de Subproyectos de Riego	6-7
Cuadro 7.3.1	Costo de Operación y Mantenimiento (Anual)	7-4
Cuadro 7.4.1	Gastos de Renovación de las Instalaciones	7-5
Cuadro 7.5.1	Programa de Desembolso	7-6
Cuadro 8.1.1	Costos Económicos del Proyecto ...	8-10
Cuadro 8.1.2	Desembolsos Anuales (Costos Económicos del Proyecto)	8-11
Cuadro 8.1.3	Evaluación Económica (Proyecto en General)	8-12
Cuadro 8.2.1	Costos Financieros del Proyecto ..	8-13
Cuadro 8.2.2	Balance Financiero	8-14
Cuadro 8.3.1	Producción Agrícola Total	8-15
Cuadro 9.3.1	Resultados de Análisis de Calidad de Agua del Río Grande de Otoro y sus Cauces Tributarios	9-13
Cuadro 9.4.1	Dosis de Fertilización por Hectárea para el Cultivo de Granos Básicos en el Valle de Jesús de Otoro	9-14
Cuadro 9.4.2	Fertilización Total (Elementos) de los Cultivos Principales y Excreción Total del Ganado en el Valle de Otoro	9-14

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.2.1	Mapa Geológico del Valle de Otoro	3-68
Figura 3.2.2	Mapa de Unidades de Suelos, Valle de Jesús de Otoro	3-69
Figura 3.3.1	Ubicación de Valle de Otoro	3-70
Figura 3.4.1	Sistema de Cultivo Actual	3-71
Figura 3.8.1	Infraestructura Social Existente en el Area de Estudio	3-72
Figura 4.2.1	Distribución de los Canales de Riego	4-20
Figura 4.2.2	Red del Sistema de Riego Propuesto	4-21
Figura 5.1.1	Sistema de Cultivo Propuesto	5-44
Figura 5.3.1	Distribución de las Instalaciones Parcelarias Estándares	5-45
Figura 5.4.1	Plan de Mejoramiento de la Infraestructura Rural	5-46
Figura 6.1.1	Sistema de Ejecución del Proyecto en la Fase de la Construcción ...	6-8
Figura 6.2.1	Sistema de Ejecución del Proyecto después de Construcción	6-9
Figura 9.3.1	Tendencia de Ocurrencia de Malaria por Altitud	9-15
Figura 9.3.2	Puntos de Extracción de Muestras de Agua para el Análisis de Calidad	9-16

ABREVIACIONES Y UNIDADES

ABREVIACIONES

AECI:	Agencia Española de Cooperación Internacional
AHROCAFE:	Asociación Hondureña de Productores de Café
BANADESA:	Banco Nacional de Desarrollo Agrícola
B/C:	Relación de beneficio/costo
BCH:	Banco Central de Honduras
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CEDA:	Centro de Entrenamiento de Desarrollo Agrícola
CHICO:	Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción
COHDEFOR:	Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal
CRS:	Catholic Relief Service
CONAMA:	Comisión Nacional de Conservación del Medio Ambiente
DGRH:	Dirección General de Recursos Hídricos
EACTSO:	Empresa Asociativa de los Campesinos de Transformación y Servicios Otoreña
EAP:	Escuela Agrícola Panamericana
EIA:	Evaluación del Impacto Ambiental
ENEE:	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
FHIA:	Fundación Hondureña de Investigación Agrícola
IEE:	Estudio Inicial del Ambiente
IGN:	Instituto Geográfico Nacional
IHDECOOP:	Instituto Hondureño de Cooperativas
IHCAFE:	Instituto Hondureño del Café
IHMA:	Instituto Hondureño de Mercadeo Agrícola
INA:	Instituto Nacional Agrario
JICA:	Japan International Cooperation Agency (Agencia de Cooperación Internacional del Japón)
M/M:	Minutes of Meeting (Minutas de Reunión)
O/M:	Operación y Mantenimiento

RRNN: Secretaría de Recursos Naturales
SECOPT: Secretaría de Comunicaciones, Obras Públicas y
Transporte
SECPLAN: Secretaría de Planificación, Coordinación y
Presupuesto
TIRE: Tasa interna de retorno económica
S/W: Scope of Works (Alcance de Trabajos)

UNIDADES

mm.:	milímetro
cm.:	centímetro
m.:	metro
km.:	kilómetro
m2:	metro cuadrado
ha.:	hectárea
Mz.:	manzana = 0.697 ha.
km2:	kilómetro cuadrado
m3:	metro cúbico
lit.:	litro
g.:	gramo
kg.	kilogramo
ton.:	tonelada = 22.05 quintales (qq)
qq.:	quintal = 100 lb. = 45.36 kg.
lb.:	libra = 453.6 g.
v.:	voltio
kilovoltio	
w.:	vatio
mw.:	megavatio
%:	por ciento
°C:	grado centígrado
seg.:	segundo
min.:	minuto
h.:	hora
Lps.:	lempiras
US\$:	dólar estadounidense
¥:	yen japonés

CAPITULO I
DESCRIPCION GENERAL
DEL ESTUDIO

CAPITULO I DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO

1.1 Introducción

El presente Informe ha sido elaborado conforme con el Alcance de Trabajos para el Estudio de Factibilidad del Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego del Valle de Jesús de Otoro del Departamento de Intibucá en la República de Honduras (que en adelante se denominará "S/W"), firmado el día 19 de marzo de 1992, entre la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

El Estudio comprendió dos Fases; la Fase I consistió en la elaboración del Plan Maestro de Desarrollo, mientras que la Fase II en la elaboración del Plan de Desarrollo. Para la primera, se llevó a cabo el estudio en Honduras desde octubre hasta diciembre de 1992 y el subsiguiente trabajo analítico en el Japón desde mayo hasta julio de 1993, cuyos resultados fueron presentados en el Informe Intermedio del Plan Maestro. El mismo fue entregado, explicado y discutido con las autoridades hondureñas a principios de la Fase II, cuando la Misión de Estudio viajó nuevamente a Honduras para cumplir el programa correspondiente, desde julio hasta septiembre de 1993. Posteriormente, la Misión regresó al Japón y procedió al subsiguiente análisis de las informaciones recolectadas y a la formulación del Proyecto de Desarrollo.

El presente Informe reúne todos los resultados del Estudio de Factibilidad para el Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego del Valle de Jesús de Otoro.

1.2 Antecedentes del Estudio

El sector agrario en Honduras predomina sobre los demás sectores económicos constituyendo el 22% del PNB, el 47% de la población económicamente activa y el 80% de la exportación. Sin embargo, la producción de los granos básicos como el arroz y el maíz sigue siendo inestable e insuficiente para el abastecimiento nacional, y el monto de importación de estos rubros tiende a incrementarse año tras año. Por otro lado, los ingresos de las comunidades rurales permanecen bajos e inestables, y por ende, la diferencia en relación al ingreso urbano resulta ser sumamente grande. Ante esta situación, el Gobierno Central ha venido realizando grandes esfuerzos para mejorar las infraestructuras tanto productivas como rurales que permitan incrementar la producción de los granos básicos, y consecuentemente, los ingresos agrícolas, con miras a mejorar el nivel de vida de la comunidad rural.

El Valle de Jesús de Otoro, area del presente Estudio, se sitúa en el centro oeste del país, cuyas condiciones naturales como la topografía, clima y los recursos hídricos ofrecen un alto potencial de desarrollo agrícola. Sin embargo, debido a la insuficiencia de la infraestructura productiva y de la comercialización, los agricultores tienen poca opción de cultivos, viéndose obligados a concentrar sus esfuerzos en la producción de los cultivos de fácil almacenamiento y transporte, como son el arroz en seco, maíz y frijoles. Así, la zona se ha convertido en un centro importante de suministro de granos básicos. No obstante, la poca alternativa de cultivos hace que la producción siga siendo inestable y, por lo tanto, son bajos los ingresos de la comunidad local. Esta situación ha producido una brecha en el nivel de ingresos rurales que es cada vez más grande frente al nivel de ingreso de la zona urbana. En los últimos años, sin embargo, la situación ha

mejorado gradualmente, gracias a los esfuerzos por mejorar las carreteras que comunican la zona con los grandes mercados de consumo del país, como son Tegucigalpa y San Pedro Sula. La mejor comunicación, a su vez, ha despertado la iniciativa de los productores por cultivar las hortalizas (tomate, espárrago, cebolla, etc.) y frutas (uva y otras) que generan mayores ingresos en efectivo. Constituye una tarea de primordial importancia y urgencia el afianzamiento de la nueva tendencia, el incremento de la productividad, la reducción de la diferencia inter-regional de ingresos, la explotación del potencial de desarrollo y el mejoramiento de la infraestructura agrícola de la zona.

Ante esta situación, en el mes de diciembre de 1990, el Gobierno de Honduras solicitó al Gobierno del Japón la realización del Estudio de Factibilidad para el Desarrollo Agrícola Bajo Riego del Valle de Jesús de Otoro del Departamento de Intibucá.

El Gobierno del Japón, en respuesta a dicha solicitud, envió a Honduras una Misión de Estudio Preliminar en abril de 1992, la cual sostuvo discusiones afines a la ejecución del Estudio con las autoridades hondureñas, y el día 19 del mismo mes se firmó el Alcance de Trabajos y la correspondiente Minuta de Reunión.

De acuerdo con dicho Alcance de Trabajos y la Minuta, JICA envió una nueva Misión a Honduras en octubre de 1992 con el objeto de entregar, explicar y discutir el Informe Inicial. El día 19 del mismo se llegó a firmar la correspondiente Minuta, con lo que se dió inicio al Estudio. El presente Informe reúne todos los resultados del Estudio de Factibilidad realizado hasta el mes de marzo de 1994.

1.3 Area de Estudio

El Area de Estudio cubre unas 8,140 hectáreas de superficie que se extienden en el Valle de Jesús de Otoro del Departamento de Intibucá.

1.4 Objetivos y Contenido del Estudio

De acuerdo con el Alcance de Trabajos firmado el día 19 de marzo de 1992, entre la Secretaría de Recursos Naturales de Honduras y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), los objetivos y el contenido del Estudio son los siguientes.

1.4.1 Objetivos

Realizar el Estudio de Factibilidad para la formulación del Proyecto de Desarrollo Agrícola Bajo Riego en el Valle de Jesús de Otoro del Departamento de Intibucá, incluyendo el sector pecuario, y además, efectuar la transferencia de tecnología a la contraparte hondureña en el transcurso del Estudio.

1.4.2 Miembros de la Misión de Estudio

Como se presenta en el Apéndice, la Misión de Estudio JICA estuvo integrada por doce expertos.

1.4.3 Contenido del Estudio

El presente Estudio fue realizado en dos Fases, cada una con los siguientes contenidos:

- (1) Fase I
 - 1) Recopilación de las siguientes informaciones:
 - (a) Topografía:
Mapas topográficos existentes
 - (b) Meteorología:
Datos recogidos en siete estaciones de observación
 - (c) Hidrología:
Datos recogidos en la Estación La Gloria
 - (d) Geología:
Mapas geológicos existentes
 - (e) Suelo y uso de la tierra:
Uso de la tierra mediante fotografías aéreas existentes
 - (f) Tenencia de la tierra y sus condiciones:
Censo y registros catastrales
 - (g) Sistemas de riego y drenaje
 - (h) Método de cultivo y producción agrícola:
Estadísticas, extensión, variedades, control de cultivos y actividades de los organismos relacionados
 - (i) Economía y comercialización agrícolas:
Población, economía, producción, crédito y maquinarias agrícolas
 - (j) Organizaciones campesinas y de apoyo a la agricultura
 - (k) Infraestructura rural:

Registro de caminos, planes de reparación, servicios de abastecimiento de agua, transporte, comunicación, electrificación, salud y educación

(l) Materiales de construcción y sus precios

(m) Medio ambiente:

Organismos administrativos relacionados, leyes pertinentes, problemas de comunidades y salud pública

2) Estudios "in situ"

(a) Hidrología:

Investigación sobre la situación actual de los cauces. Observación de caudal a través de un limnógrafo flotante en el Río Yucanguare y de las tablas limnimétricas en los ríos Mixcure, Naranjo y Aro.

(b) Geología:

Investigación y observación de las condiciones topográficas y geológicas, así como estudio de rocas.

(c) Suelos:

Perforaciones por barrena en 70 puntos y prueba de perforación en 25 puntos, cuyas muestras fueron sometidas al análisis físico y químico por consignación, es decir, en un laboratorio local de acuerdo a especificaciones proveídas por la Misión JICA.

(d) Infraestructuras rurales:

Estudio de la situación actual de los caminos y servicios de abastecimiento de agua.

(e) Agricultura:

Estudio de la situación actual de administración de fincas.

(f) Riego y drenaje:

- Investigación de la situación actual sobre operación y mantenimiento de las instalaciones mediante estudio in situ y encuestas. Estudio bajo consignación de las instalaciones existentes de riego.
- (g) Economía agrícola:
 - Estudio de la situación actual mediante estudio in situ y encuestas. Estudio bajo consignación de la situación económica de 100 fincas.
 - (h) Topografía:
 - Instalación de 26 marcas de nivel (bajo consignación) y levantamiento topográfico del centro de cauce (aprox. 26 km.) y perfil de cauce.
 - (i) Medio ambiente:
 - Estudio de las condiciones actuales del Area de Estudio y de las montañas circunvecinas.
- 3) Preparación de mapas topográficos (de 1:5,000) incluyendo la toma de fotografías aéreas, levantamiento topográfico y restitución.
 - 4) Formulación del Plan Básico de Desarrollo
- (2) Fase II
- 1) Estudio in situ
 - (a) Meteorología:
 - Recopilación de datos complementarios de los observatorios, reparación de los 4 nuevos observatorios y recopilación de informaciones, observación de caudal y estudio sobre el volumen de toma de las instalaciones existentes.
 - (b) Geología:
 - Estudio geológico en los sitios propuestos para la construcción de estructuras principales. Pruebas de perforación y penetración en 9 sitios (120 m. en total), y análisis de laboratorio de las 6 muestras de material de terraplén extraídas de 2

sitios, y de 3 muestras de material de agregado extraídas de 1 sitio (por consignación).

- (c) Suelos:
Perforaciones por barrena en 75 sitios y pruebas de perforación en 25 sitios.
Análisis de propiedades físicas y químicas de 80 muestras (por consignación).
- (d) Uso de la Tierra:
Preparación de mapas de uso actual de la tierra mediante la utilización de fotografías aéreas.
- (e) Infraestructuras rurales:
Definición y levantamiento de los trayectos de caminos propuestos, definición de ubicación del Centro de Desarrollo Agrícola y centros comunales, y diseño de instalaciones.
- (f) Agricultura:
Recopilación y análisis de informaciones complementarias, y estudio de rendimiento mediante cosecha experimental.
- (g) Riego y drenaje:
Confirmación de sitios de bocatomas y trayectos de canales, recopilación de informaciones sobre control de agua, cómputo de costos del Proyecto y diseño de instalaciones. Instalación de 13 marcas de nivel y levantamiento vertical y transversal de los canales principales (11.5 km.) y planimetría de las 5 estructuras principales (por consignación).
- (h) Organizaciones campesinas y economía agrícola:
Estudio de la economía de fincas, organizaciones campesinas, precios de los productos agrícolas y estadísticas de producción.
- (i) Medio ambiente:
Estudio sobre la Ley General del Medio Ambiente, organizaciones relacionadas, normas de calidad de

agua, normas de agroquímicos y calidad de agua del Río Grande de Otoro.

- 2) Formulación del Proyecto de Desarrollo Agrícola bajo Riego que incluya los siguientes planes:
 - (a) Riego y drenaje
 - (b) Uso de la tierra, tipo de plantación y método de cultivo
 - (c) Caminos vecinales
 - (d) Control de recursos hídricos
 - (e) Organizaciones campesinas y de apoyo a la agricultura
 - (e) Otros
- 3) Plan de ejecución del Proyecto
- 4) Plan de operación y mantenimiento
- 5) Estimación de costos y beneficios del Proyecto
- 6) Evaluación del Proyecto (incluyendo el impacto ambiental)
- 7) Recomendaciones

CAPITULO II
ANTECEDENTES DEL PROYECTO

CAPITULO II

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1 Geografía y Población

2.1.1 Geografía

La República de Honduras se sitúa casi en el corazón del istmo centroamericano. Hacia el norte se extiende la línea litoral del mar Caribe, y al sur la del Océano Pacífico. Limita al oeste con Guatemala, al suroeste con El Salvador y al sureste con Nicaragua. El territorio nacional tiene una superficie total de 112,000 km², de los cuales el 65% son zonas montañosas y lomadas, formando altiplanicie de un promedio de 1,000 a 1,500 metros de altura que se extiende desde el centro hacia el sur del país. Honduras es el único país centroamericano que no pertenece al Cinturón de Fuego del Océano Pacífico, ya que éste después de El Salvador atraviesa el Pacífico y entra posteriormente a Nicaragua. Por lo tanto, el epicentro de un terremoto no estará en Honduras, si bien los movimientos sísmicos de los países vecinos pueden llegar a Honduras. La capital Tegucigalpa se sitúa en la altiplanicie que se extiende desde el centro hacia el sur del país.

2.1.2 Población

La población que era de 2,656,948 en 1974 según el Censo Nacional, incrementó a 4,376,839 en 1988 (14 años después) con una tasa media anual de crecimiento de 3.63%. La densidad, por su lado, incrementó de 23.7 hab./km² en 1974 a 39.0 hab./km² en 1988. Al suponer que la tasa de crecimiento anual fue de 3.6% en el período 1988-1992, la

población a la fecha (1993) puede calcularse en 5,200,000 habitantes.

En el Cuadro 2.1.1 se ilustran la población y la densidad demográfica por Departamento en base a los Censos de 1974 y 1988.

2.2 Administración

La República de Honduras está dividida en 18 Departamentos, que a su vez, se dividen en 283 municipios. Un municipio está conformado por la cabecera y las aldeas y caseríos que se desarrollaron en su entorno. Cada Departamento tiene un gobernador nombrado por el Ministro de Asuntos Internos, mientras que el alcalde es elegido por la comunidad local. Las ciudades de Tegucigalpa y Comayagua conforman el Distrito Central, y su población combinada suma un total de 596,000 habitantes (1988).

2.3 Economía Nacional

2.3.1 Producto Interno Bruto (PIB)

El PIB según los precios de mercado al año 1990 fue de Lps. 12,540 millones. Este aumento del 21.3% en relación al año anterior (1989), sin embargo, no es alto como aparenta si se toma en cuenta la tasa de inflación que creció paralelamente, resultando así que el crecimiento real del PIB fue de 10.08%. Por otro lado, la tasa de crecimiento real del PIB según los precios de 1978 en el período quinquenal 1980-1985 fue de 1.7%, y de 3.1% promedio en el período 1985-1990. Asimismo, el PIB per cápita a precios de 1978 se redujo de Lps. 1,185 a Lps. 1,086 en el período 1980-1990, lo que indica que el crecimiento

económico no alcanzó el nivel del demográfico. (Cuadro 2.3.1).

Dentro de la formación de PIB de 1990 según precios de mercado, el sector predominante fue la agricultura (22.4%), seguida por los sectores industrial (16.3%), servicio (11.6%) y comercial (11.5%). (Cuadro 2.3.2)

2.3.2 Balanza Comercial

Honduras exporta principalmente el banano, café, azúcar, tabaco, camarones, etc. a los Estados Unidos y a los países de la región. Los productos más importantes son el banano y el café, que juntos superaron el 60% de la exportación total de 1990. Por otro lado, las importaciones hondureñas consisten fundamentalmente en combustibles, equipos de transporte, maquinarias y los artículos manufacturados. El valor total de importaciones supera cada vez más el de las exportaciones, y la balanza comercial hondureña consistentemente arroja un saldo deficitario. Las importaciones y exportaciones en el año 1990 fueron de Lps. 4,820 millones y Lps. 4,220 millones, respectivamente, con un resultado negativo de aprox. Lps. 600 millones. Si bien el incremento del valor de importaciones según los precios de 1978 tiende a desacelerarse en los últimos años, la balanza comercial no se ve favorecida debido a los bajos precios de los productos hondureños en el mercado internacional. El saldo deficitario es cubierto por el superávit producido en la balanza de la cuenta de transferencia o de la cuenta capital (en su mayoría, por la asistencia económica bilateral o multilateral).

2.3.3 Población Económicamente Activa

La población económicamente activa hondureña del período 1980 - 1990 creció de 1,000,000 hab. a 1,462,000 hab. con una tasa de 3.9%. El sector agrario (incluyendo ganadería, silvicultura y pesca) que predomina sobre el resto de las actividades económicas absorbe el 47% del total de la población económicamente activa.. Le siguen los sectores de servicio (20%), comercio (10.1%), construcción (5.7%) y otros. (Cuadro 2.3.3)

2.4 Generalidades del Sector Agrario

2.4.1 Situación Actual de la Agricultura

El sector agrario hondureño es el que predomina sobre los demás sectores económicos: absorbe el 47% de la población económicamente activa, y constituye el 22% del PIB y más del 80% del valor de exportaciones (1990). Las actividades agrarias se clasifican en agricultura, ganadería, pesca y otras. La primera es la más importante con un 59% de la producción total del sector, seguida por la ganadería (incluyendo avicultura) con un 25%, y pesca y otras con un 16%. Los productos tradicionales de exportación que son el banano y el café ocupan el 51% de la producción total. En 1990, la exportación del café ascendió a Lps. 809 millones (aprox. US\$ 180 millones), y la del banano a Lps. 1,637 millones (aprox. US\$ 365 millones) constituyendo el 64% del total del valor exportado (FOB). Los granos básicos como el maíz, arroz y frijoles constituyeron el 26% de la producción total.

Las tierras hondureñas consideradas "aptas" para el cultivo suman un total de 1,700,000 ha., de las cuales

800,000 ha. constituyen actualmente tierras de cultivo y el resto son pastizales y áreas forestales.

Las zonas rurales del país se dividen en los siguientes cinco grupos:

- 1) Zona montañosa del centro y oeste: producción de maderas, ganadería y plantación de café
- 2) Tierras llanas costeras del noreste: clima tropical húmedo; el suelo no es fértil; se practica la ganadería extensiva
- 3) Costas del sur: época seca prolongada provocando déficit de agua
- 4) Valle central: suelo relativamente fértil y recursos hídricos abundantes
- 5) Valle y costas del noroeste: zona más fértil donde se extienden las plantaciones de banano que es el producto principal de exportación.

El crecimiento de la producción agraria en 1980-1985 fue de 1.85% anual, que se vió incrementado al 3.5% en el período 1985-1990.

El estancamiento prolongado de la producción agraria hondureña podría atribuirse a los siguientes factores:

- 1) Bajo nivel de aprovechamiento de las tierras aptas para el uso agrícola (aprox. 1.7 millones de ha. equivalentes a un 15% del territorio nacional)
- 2) Bajo nivel de extensión de técnicas de riego
- 3) Bajo rendimiento unitario
- 4) Erosión del suelo por el rozado.

2.4.2 Producción Agrícola, Demanda y Oferta de Alimentos

La producción de los granos básicos muestra una tendencia creciente a largo plazo. Sin embargo, tal como se aprecia en el Cuadro 2.4.1, la variación anual es considerable y por ende, inestable la producción. Esta tendencia es notoria para el caso del arroz, cuyo rendimiento depende en gran medida del clima, y las áreas de cultivo varían considerablemente de un año a otro.

La demanda de los granos básicos (maíz, arroz y frijoles) en 1991 superó la oferta, y se teme que este desequilibrio tardará en desaparecer (Cuadro 2.4.2). Frente a la falta de granos básicos, el Gobierno se vió obligado a importar 75,277 toneladas de maíz y 32,814 toneladas de arroz en 1991.

2.5 Configuración de las Fincas y Organizaciones Campesinas

2.5.1 Configuración de las Fincas

El Censo Nacional Agropecuario de 1974 puso de manifiesto que existen en Honduras 195,341 fincas (productores terratenientes) que suman un total de 2,629,859 ha., con un promedio de 13.46 ha. por finca. En realidad, sin embargo, el 63.9% son productores pequeños con 5 ha. ó menos de tierras, que suman sólo el 9% del total de las tierras agrícolas existentes en el país; el 32.1% son productores medianos de 5 a 50 ha., que suman el 35.4% de tierras agrícolas; finalmente, el 4% de los productores son grandes terratenientes de 50 ha. ó más que comprenden el 55.5% del total de tierras agrícolas (Cuadro 2.5.1).

2.5.2 Organizaciones Campesinas

A fin de resolver tal desequilibrio en la distribución de tierras, el Gobierno de Honduras puso en práctica una serie de medidas de expropiación y distribución de tierras, basadas en la Ley de Reforma Agraria, favoreciendo a aquellos productores pequeños (de 5 ha. ó menos) y aquellos sin tierra. Como consecuencia, 55,984 familias fueron favorecidos hasta 1991, y formaron 2,650 organizaciones campesinas, con un total adjudicado de 364,048 ha (Cuadro 2.5.2).

Actualmente, el Instituto Nacional Agrario (INA), apoyado por la Secretaría de RRNN y BANADESA proporciona ayuda técnica y financiera a estas organizaciones beneficiarias de la Reforma Agraria y fomenta la formación de cooperativas y empresas asociativas con miras a incrementar la productividad y elevar el nivel de vida de los productores asociados.

La asistencia del Gobierno Central no se limita sólo a los productores sin tierra, sino también a los pequeños agricultores con menos de 5 ha. Estos forman Comités Agrícolas para obtener la orientación técnica y asistencia financiera de la Secretaría de RRNN y BANADESA.

Además, existen comités femeninos y grupos de jóvenes productores a quienes se les imparten cursos de capacitación por parte de diferentes instituciones gubernamentales.

2.6 Política Agrícola

La Estrategia de Desarrollo Integral (1990-2000) elaborada por la Secretaría de Economía y Planificación (SECPLAN) define una serie de políticas para el sector agrario que pueden resumirse en:

- (1) Promoción de la exportación y de la producción de cultivos tradicionales y diversificados
- (2) Liberalización del comercio de los granos básicos dentro y fuera del país y la privatización de IHMA.
- (3) Mejoramiento de la infraestructura productiva
- (4) Aceleramiento del proceso de titulación de tierras
- (5) Mejoramiento de técnicas agrícolas de los pequeños productores
- (6) Fortalecimiento del sistema de crédito agrícola

De acuerdo con estas políticas, se promulgó en abril de 1992 la Ley para la Modernización y Desarrollo del Sector Agrícola, en la que fueron modificadas las disposiciones legales tradicionales incluyendo el Decreto Ley No.170 que instrumentó la Reforma Agraria y reúne las disposiciones relativas a la tenencia de tierra, política de precios de los cultivos, las políticas del crédito agrícola, etc. (Para más detalles, ver Anexo E).

Cuadro 2.1.1

HONDURAS: ESTADISTICA DE POBLACION 1974 Y 1988

Departamento	Superficie (Km ²)	1974		1988		Crecimiento Anual (%)
		Poblacion	Densidad	Poblacion	Densidad	
1 Atlantida	4,251.2	148,285	34.9	237,180	55.8	3.41
2 Colon	8,874.8	77,750	8.8	146,224	16.5	4.62
3 Comayagua	5,196.4	136,619	26.3	238,790	46.0	4.07
4 Copan	3,203.0	151,859	47.4	218,864	68.3	2.65
5 Cortes	3,954.0	369,616	93.5	644,807	163.1	4.05
6 Choluteca	4,211.0	193,336	45.9	293,260	69.6	3.02
7 El Paraiso	7,218.1	140,793	19.5	255,400	35.4	4.35
8 Francisco Morazan	7,946.2	453,597	57.1	797,611	100.4	4.11
9 Gracias a dios	16,630.0	20,738	1.2	34,159	2.1	3.63
10 Intibuca	3,072.2	81,815	26.6	123,512	40.2	2.99
11 Islas de la Bahia	260.6	13,194	50.6	21,553	82.7	3.57
12 La Paz	2,330.6	66,046	28.3	105,996	45.5	3.44
13 Lempira	4,289.7	127,782	29.8	175,450	40.9	2.29
14 Ocotepeque	1,680.2	51,038	30.4	74,286	44.2	2.72
15 Olancho	24,350.9	151,436	6.2	282,018	11.6	4.54
16 Santa Barbara	5,115.3	186,106	36.4	277,995	54.3	2.91
17 Valle	1,564.6	91,901	58.7	119,889	76.6	1.92
18 Yoro	7,939.2	195,037	24.6	329,845	41.5	3.82
Total:	112,088.0	2,656,948	23.7	4,376,839	39.0	3.63

Fuente: Censo Nacional de Poblacion y Vivienda 1988

Cuadro 2.3.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB) PER-CAPITA

	Unidades	1980	1985	1990
1 PIB a precios de mercado	Millones Lempiras	5,132	7,279	12,540
2 PIB a precios de 1978	Millones Lempiras	4,066	4,428	5,165
3 Crecimiento anual	por ciento (%)	2.6	1.7	3.1
4 Poblacion	Mil	3,431	4,041	4,758
5 PIB per-capita a precios corrientes	Lempiras	1,496	1,801	2,636
6 PIB per-capita a precios de 1978	Lempiras	1,185	1,096	1,086

Fuente: Cuentas Nacionales de Honduras 1978-1990

Nota: PIB = Producto Interno Bruto

Cuadro 2.3.2

HONDURAS: PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB)

Actividad	1980		1985		1990	
	Millones Lempiras	Distri- bucion (%)	Millones Lempiras	Distri- bucion (%)	Millones Lempiras	Distri- bucion (%)
1 Agricultura, silvi- cultura, caza y pesca	1,087	23.7	1,407	21.9	2,503	22.4
2 Explotacion de minas y canteras	96	2.1	139	2.2	194	1.7
3 Industria manufacturera	687	15.0	935	14.5	1,823	16.3
4 Electricidad, gas y agua	64	1.4	113	1.8	353	3.2
5 Construccion	270	5.9	356	5.5	574	5.1
6 Comercio	730	15.9	854	13.3	1,289	11.6
7 Transporte, almacenamiento y comunicaciones	313	6.8	408	6.3	703	6.3
8 Establecimientos finan- cieros y seguros	297	6.5	443	6.9	826	7.4
9 Propiedad de viviendas	250	5.4	504	7.8	790	7.1
10 Administracion publica y defensa	346	7.5	584	9.1	814	7.3
11 Servicios comunales, sociales y personales	453	9.9	695	10.8	1,290	11.6
PIB a costo de factores	4,593	100.0	6,438	100.0	11,159	100.0
Impuestos indirectos metos	539		841		1,381	
PIB a precios de mercado	5,132		7,279		12,540	

Fuente: Cuentas Nacionales de Honduras 1978-1990

Cuadro 2.3.3

HONDURAS: POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA

Unidad: Mil

Actividad Economica	1980	Distribucion (%)	1985	Distribucion (%)	1990	Distribucion (%)
1 Agricultura, silvicultura, caza y pesca	555	55.5	618	51.4	688	47.1
2 Explotacion de minas y canteras	4	0.4	4.00	0.3	4	0.3
3 Industria manufacturera	115	11.5	141.00	11.7	172	11.8
4 Electricidad, gas y agua	4	0.4	6.00	0.5	9	0.6
5 Construccion	40	4.0	57.00	4.7	83	5.7
6 Comercio	87	8.7	113.00	9.4	148	10.1
7 Transporte, almacenamiento y comunicaciones	28	2.8	34	2.8	41	2.8
8 Establecimientos financieros y seguros	13	1.3	18	1.5	26	1.8
9 Servicios comunales, sociales y personales	154	15.4	212	17.6	291	19.9
Total	1.000	100.0	1203.0	100.0	1462.0	100.0

Fuente: Cuentas Nacionales de Honduras 1978-1990

Cuadro 2.4.1 HONDURAS: PRODUCCION DE GRANOS BASICOS (1980-1991)

Año	Maiz		Frijol		Arroz Oro		Sorgo	
	Superficie (' 000 ha)	Produccion (' 000 ton)	Superficie (' 000 ha)	Produccion (' 000 ton)	Superficie (' 000 ha)	Produccion (' 000 ton)	Superficie (' 000 ha)	Produccion (' 000 ton)
1980-81	339.6	387.8	68.3	35.9	19.7	35.9	61.9	52.2
1981-82	339.0	481.1	76.5	42.2	21.2	36.7	58.4	58.0
1982-83	272.1	366.1	51.1	30.7	15.0	21.9	25.3	32.3
1983-84	308.8	458.6	50.7	30.6	21.8	46.3	51.1	46.6
1984-85	368.8	507.2	58.9	32.9	17.9	48.6	59.6	52.4
1985-86	288.8	423.5	67.6	38.7	14.7	45.7	13.8	12.2
1986-87	345.7	483.5	74.8	40.0	13.7	34.3	43.4	19.1
1987-88	343.3	522.6	66.2	36.0	20.8	59.3	27.1	31.1
1988-89	333.9	440.9	78.9	52.4	13.5	31.9	59.8	53.6
1989-90	350.9	510.1	81.2	57.1	16.9	46.7	65.3	61.8
1990-91	367.4	558.5	92.8	73.7	17.6	44.9	78.8	81.2
1991-92	436.0	583.5	155.0	109.9	21.2	55.7	83.0	93.2

Fuente: Compendio Estadístico Agropecuario, 1992, RRNN

Cuadro 2.4.2 HONDURAS: OFERTA Y DEMANDA DE GRANOS BASICOS (1991-2003)

	Produccion 1/			Consumo				Deficit	
	Produccion Bruta (' 000ton)	Semilla/ Perdida	Produccion Net (' 000ton)	Poblacion (' 000)	Consumo per-capita (ton)	Consumo Humano (' 000ton)	Consumo Animal (' 000ton)	Consumo Total (' 000ton)	Excedente (' 000ton)
Arroz 2/									
1991	85.7	17.1	44.6	4,853	0.019	92.2	0.5	92.7	-48.1
1993	89.6	17.9	46.6	5,763	0.020	115.0	0.6	115.6	-69.0
1998	100.2	20.0	52.1	6,681	0.021	140.0	0.7	140.7	-88.6
2003	112.0	22.4	58.3	7,559	0.022	166.3	0.8	167.1	-108.8
Maiz									
1991	583.5	75.9	507.6	4,853	0.130	630.8	36.0	666.8	-159.2
1993	627.6	81.6	546.0	5,763	0.137	786.7	44.8	831.6	-285.5
1998	753.0	97.9	655.1	6,681	0.143	957.6	54.6	1012.2	-357.1
2003	903.4	117.4	786.0	7,559	0.150	1137.6	64.8	1202.5	-416.5
Frijol									
1991	109.9	25.3	84.6	4,853	0.022	106.8	0.00	106.8	-22.1
1993	126.9	29.2	97.7	5,763	0.023	133.1	0.00	133.1	-35.4
1998	181.7	41.8	139.9	6,681	0.024	162.1	0.00	162.1	-22.1
2003	260.3	59.9	200.4	7,559	0.025	192.5	0.00	192.5	7.9
Sorgo									
1991	93.2	7.3	85.9	4,853	0.003	12.6	15.3	27.9	58.0
1993	101.8	11.2	90.6	5,763	0.003	15.7	19.1	34.9	55.8
1998	127.1	14.0	113.1	6,681	0.003	19.2	23.3	42.4	70.7
2003	158.6	17.4	141.2	7,559	0.003	22.8	27.6	50.4	90.8

Fuente: 1. Compendio Estadístico Agropecuario, 1992
 2. Plan Estratégico para la Producción de Granos Básicos 1991-92 y 1992-93

Nota: 1/ Crecimiento anual de producción de granos básicos:

- Arroz a 2.26%; Maiz a 3.71%; Frijol a 7.45%;

Sorgo a 4.53%

2/ Arroz oro = Arroz en granza x 0.8 (perdida) x 0.65 (procesamiento)

Cuadro 2.5.1 DISTRIBUCION DE TAMAÑO DE LAS FINCAS (1974)

Categoría del Tamaño de la Finca	Honduras		Intibuca		Jesus de Otoro	
	Finca (No.)	Area (ha)	Finca (No.)	Area (ha)	Finca (No.)	Area (ha)
Menos que 1 ha	33,771	21,542	1,489	986	236	148
1 - 2 ha	38,650	53,648	2,153	3,036	233	325
2 - 3 ha	28,703	69,880	1,873	4,602	162	395
3 - 4 ha	11,659	40,790	800	2,806	59	206
4 - 5 ha	11,998	53,133	874	3,852	54	243
0-5 ha:	124,781	238,993	7,189	15,282	744	1,317
Distribucion (%)	63.9	9.1	62.4	13.9	70.3	12.0
5 - 10 ha	28,264	201,274	2,076	14,619	125	870
10 - 20 ha	19,220	268,145	1,217	16,795	84	1,161
20 - 50 ha	15,170	461,216	757	22,612	65	1,857
5-50ha:	62,654	930,635	4,050	54,026	274	3,888
Distribucion (%)	32.1	35.4	35.2	49.1	25.9	35.4
50 - 100 ha	4,433	301,228	182	11,883	28	1,831
100 - 200 ha	1,971	266,697	52	7,069	6	856
200 - 500 ha	1,057	313,207	34	10,190	4	1,328
500 - 1,000 ha	276	183,769	10	6,628	3	1,763
50-1000ha:	7,737	1,064,901	278	35,770	41	5,778
Distribucion (%)	4.0	40.5	2.4	32.5	3.9	52.6
1,000 - 2,500 ha	129	185,980	4	4,925	0	0
Menos que 2,500 ha	40	209,350	0	0	0	0
Menos que 1000ha:	169	395,330	4	4,925	0	0
Distribucion (%)	0.09	15.0	0.03	4.5	0	0
Total:	195,341	2,629,859	11,521	110,003	1,059	10,983
Tamaño de la Finca promedio (ha):		13.46		9.55		10.37

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 1974

Cuadro 2.5.2

HONDURAS: TIERRA ADJUDICADA
PARA GRUPOS CAMPESINOS (1991)

Region	Numero de Grupos	Socios Iniciales	Socios Actuales	Area Adjudicada (ha)	Area Cultivable (ha)
1 Zona Sur (Choluteca)	330	10,831	5,173	40,182.0	21,843.5
2 Zona Norte (San Pedro Sula)	882	26,289	22,262	112,538.4	85,117.9
3 Zona Litoral Atlantico (La Ceiba)	190	3,079	2,103	13,086.7	11,233.4
4 Zona Occidente (Sta. Rosa de Copan)	341	8,668	7,146	25,852.0	19,932.4
5 Zona Nor Oriente (Olancho)	214	3,420	2,240	15,307.3	9,623.2
6 Zona Centro Oriental (Danli)	147	2,831	2,004	19,624.5	10,960.4
7 Zona Centro Occidental (Comayagua)	26	7,042	5,261	46,997.3	29,696.7
8 Zona Aguan (Sinaloa)	178	7,235	7,881	100,059.2	95,486.2
9 Zona Francisco Morazan (Tegucigalpa)	107	2,359	1,914	11,662.8	5,066.0
Total	2,415	71,754	55,984	385,310.1	288,959.6

Fuente: INA, Seccion de Informacion

CAPITULO III
CONDICIONES ACTUALES
DEL AREA DE ESTUDIO

CAPITULO III
CONDICIONES ACTUALES DEL AREA DE ESTUDIO

3.1 Ubicación

El Area de Estudio se sitúa en el centro-occidente de Honduras, a 95 km hacia el noroeste de la ciudad capital Tegucigalpa, y pertenece administrativamente al Municipio de Jesús de Otoro, en el Departamento de Intibucá.

Concretamente, el Area de Estudio se ubica en la cuenca del Río Grande de Otoro, el que fluye hacia el norte en la zona oriental del Departamento de Intibucá, dentro de un valle, a una altura de 600 metros sobre el nivel del mar. Su extensión es aproximadamente de 7,500 ha. y se extiende a ambas márgenes del Río Grande de Otoro, desde el punto del cruce de la carretera principal que une Siguatepeque y La Esperanza (carretera antigua) con el Río Grande de Otoro, hacia el norte aproximadamente 16.5 km. hasta el punto donde comienza la parte angosta del río. Este valle se extiende de 5 a 8 km en dirección este-oeste, y 16 km en dirección norte-sur.

3.2 Condiciones Naturales

3.2.1 Topografía

El Area de Estudio es un valle rodeado por montañas con altitudes cercanas a los 2,000 m.s.n.m., limitando al este con el Cerro Verde y el Monte San Juanillo; al oeste con los montes Verde y Mixcure y; al sur con el Monte Pacayal. Las formas topográficas pueden clasificarse, a grosso modo, en: zonas montañosas, terrazas de los ríos, y una mezcla compleja de suaves declives y tierras planas. Las lomadas de más 700 m.s.n.m. que rodean el valle se extienden hacia las zonas montañosas con pendientes cada vez mayores. La altura del valle varía entre 620 m y 520 m. y presenta una inclinación media de 1/130 (variando desde 1/15 a 1/400) hacia la dirección sur-norte.

Actualmente, muchas de las tierras cultivadas se concentran en una parte de las lomadas y en las terrazas de los afluentes del Río Grande de Otoro, que ofrecen ventajas en la captación de los recursos hídricos. Mientras tanto, la explotación del resto de las lomadas y las mesetas altas se orienta al cultivo en seco en la época de lluvia, así como a pasturas y pastizales. Los montes están cubiertos por los árboles de hoja perenne de 10 m a 15 m de altura, presentando áreas densamente vegetadas.

Los cauces principales del valle son el Río Grande de Otoro, y el Río Yucanguare que es uno de los siete afluentes importantes del primero. Existen además otros tributarios y quebradas que evacúan adecuadamente las aguas superficiales del valle. La única excepción es una reducida área ubicada en la margen derecha aguas abajo del Río Grande de Otoro donde el drenaje de agua no es suficiente.

El Río Grande de Otoro atraviesa el valle en dirección sur-norte y confluye con el Río Ulua para descargarse finalmente al Mar Caribe.

3.2.2 Meteorología

El clima de Honduras varía entre el área costera del Mar Caribe y el área interior, que se encuentran divididas por la cordillera de 2,000 m de altura que atraviesa el país. En el área costera, incidido por el viento alisio que sopla desde el noreste y por la cordillera Nombre de Dios, la precipitación es constante durante todo el año. A modo de referencia, la precipitación anual de las zonas Tela y La Ceiba alcanza el orden de 3,000 mm. Además, las costas son susceptibles a los efectos de los huracanes que nacen en el Mar Caribe desde agosto hasta noviembre. Las partes central, sur y este del país, por su lado, entran a la época de lluvia desde mayo a octubre, por el efecto de los vientos dominantes que transportan las nubes muy húmedas desde las costas. Por otro lado, desde diciembre hasta abril corresponde a la época seca, cuya precipitación mensual se reduce por debajo de los 100 mm por el efecto de la variación de la dirección de los vientos dominantes.

En el caso del Departamento de Intibucá, donde se ubica el Area de Estudio, por situarse en el centro del país, sus variables climatológicas como son la precipitación, duración de insolación, etc. son susceptibles al comportamiento de los vientos dominantes. Es decir, la variación de la dirección de los vientos influye en la variación estacional de la precipitación, presentándose así las épocas de lluvia y seca en el Area de Estudio.

La observación meteorológica dentro y alrededor del Area de Estudio es realizada por la DIRECCION GENERAL DE

RECURSOS HIDRICOS (DGRH) DE LA SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES (RRNN), EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA (ENEE), y por el SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL (únicamente en el aeropuerto). El sistema de observación difiere según las estaciones meteorológicas, siendo así que algunas recogen únicamente los datos referentes a la precipitación, mientras que otras registran parte o todas las variables meteorológicas principales. En el caso específico del Area de Estudio, la estación meteorológica La Gloria controlada por la DGRH, observa las variables meteorológicas como la precipitación, temperatura, humedad relativa y evapotranspiración. Además, existen otras siete (7) estaciones meteorológicas en las cercanías.

De los datos recogidos por la estación de observación La Gloria, se deducen dos condiciones típicas que caracterizan al Area de Estudio: la época seca (de mayo a octubre) cuando ocurre más del 90% de la precipitación anual, y la época húmeda (de noviembre a abril). La precipitación media anual es de 1,012 mm, mientras que la evaporación anual es de 1,951 mm. El siguiente cuadro resume las variables principales del Area:

Mes	Temperatura °C	Humedad %	Evaporación mm	Precipitación mm
Enero	23.2	78	147.9	7.3
Febrero	24.0	75	168.5	6.6
Marzo	26.3	70	234.0	6.2
Abril	27.4	69	229.5	36.5
Mayo	27.4	71	206.0	111.5
Junio	26.0	78	147.1	185.6
Julio	25.4	78	158.9	144.1
Agosto	25.7	78	155.3	161.5
Sept.	25.4	79	141.7	213.8
Oct.	24.5	81	126.0	100.5
Nov.	23.7	80	115.0	25.6
Dic.	23.3	79	121.6	12.8
Anual	25.2	76	1,951.5	1,012.0

Al aplicar el Polígono Thiesen a la ubicación de las seis estaciones de observación relacionadas al clima de la cuenca del Río Grande de Otoro, ésta se divide en seis zonas, cuya precipitación media anual es de 1,323 mm.

Considerando que las condiciones climatológicas del area a desarrollarse por el presente Proyecto se encuentran dentro del área de influencia de la Estación La Gloria, de acuerdo con el Polígono Thiesen, para la formulación de los diferentes planes, incluyendo el de riego, se utilizarán los datos sobre las variables meteorológicas recogidas en dicha estación.

3.2.3 Hidrología

El Río Grande de Otoro, que es el cauce más grande dentro del Area de Estudio, comprende el tramo que comienza aguas arriba desde la confluencia entre los ríos Zazagua y Puringla hasta la unión con el río Ulua aguas abajo,

presentando un área de cuenca de 733 km², y atravesando el valle de sur a norte a lo largo de 41 km. Al Río Grande de Otoro se unen siete afluentes cuya superficie de cuenca varía entre 170 km² y 30 km². La superficie de cuenca del Río Grande de Otoro se estima en 1,484 km² comenzando desde el extremo de la cuenca alta donde está la confluencia con el río Ulua.

La medición de niveles de agua y de la descarga del Río Grande de Otoro es llevada a cabo por la DGRH en la estación La Gloria desde 1967 hasta la fecha. No obstante, dentro del área observada no se incluyen los afluentes que desembocan a éste ni la parte superior del mismo. En el siguiente cuadro se resumen los datos de la descarga media anual dentro del área de influencia de la Estación La Gloria, recogidos en la estación hidrométrica mencionada:

Estación	Superficie de cuenca	Descarga media anual	Precipitación media anual	Coefficiente de escurrimiento
LA GLORIA	841.1 km ²	569.30 MMC	1,417.5 mm	48%

En el siguiente cuadro se indica el volumen de escorrentía media mensual en la estación hidrométrica La Gloria. Aquí se observa que la descarga pico mensual del Río Grande de Otoro se produce en los meses de agosto, septiembre y octubre, coincidiendo con la distribución mensual de precipitación. Entre ellos, septiembre es el mes que se destaca por la frecuente ocurrencia de descarga pico. El volumen de descarga anual fluctúa entre 339 MMC y 1,093 MMC de acuerdo con los registros de los últimos 23 años. El coeficiente anual de escorrentía oscila entre 0.4 y 0.7, dependiendo de la variación de la precipitación.

Unidad : MMC

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
21.0	15.4	14.0	12.9	24.4	78.1	55.0	69.3	109.6	92.7	46.9	30.0	569.30

De acuerdo con los datos existentes, el flujo de descarga pico fue registrado en 1968 con un valor de 999 m³/seg., y la descarga mínima fue de 1.20 m³/seg. en 1971, con períodos de retorno de 30 y 50 años, respectivamente.

El siguiente cuadro presenta los volúmenes de descarga mensual y la descarga específica de un año típico, un año lluvioso y un año poco lluvioso en la Estación La Gloria, tomando como base los resultados del análisis de frecuencia de la precipitación anual en la misma estación. En este caso, se considera "un año lluvioso" cuando el total de la precipitación anual se aproxima al valor de un año cuya probabilidad de excedencia es de 5 años; mientras tanto, se considera "un año poco lluvioso" cuando su precipitación se aproxima al valor de un año cuya probabilidad de no-excedencia es de 5 años.

Mes	Descarga mensual MMC			Descarga específica M ³ /S/KM ²		
	AT	ALL	APLL	AT	ALL	APLL
Ene.	21.04	19.81	16.27	0.0093	0.0088	0.0072
Feb.	15.42	13.88	11.26	0.0075	0.0068	0.0055
Mar.	13.96	14.11	10.41	0.0061	0.0063	0.0046
Abr.	12.88	9.78	11.53	0.0059	0.0045	0.0053
May.	24.42	32.26	21.67	0.0108	0.0143	0.0096
Jun.	78.10	116.38	54.04	0.0358	0.0534	0.0248
Jul.	55.01	105.62	47.46	0.0244	0.046	0.0211
Ago.	69.34	101.24	65.10	0.0307	0.0449	0.0289
Sep.	109.56	181.87	92.60	0.0502	0.0834	0.0425
Oct.	92.58	126.10	93.68	0.0411	0.0560	0.0416
Nov.	46.86	57.09	49.67	0.0214	0.0262	0.0228
Dic.	30.03	35.11	40.42	0.0133	0.0156	0.0179
Anual	569.30	813.2	514.12	0.0215	0.0306	0.0194

AT: Año típico

ALL: Año lluvioso

APLL: Año poco lluvioso

Si se considera que la precipitación de un año promedio que ocurre en la cuenca del Río Grande de Otoro (1,484 km²) es de 1,323 mm y el coeficiente medio de escurrimiento 0.48, el volumen de escurrimiento anual se estima en 940 MMC aproximadamente en toda la cuenca.

La mayoría de las zonas cultivadas y cultivables que se desarrollan actualmente en ambas márgenes del Río Grande de Otoro y sus afluentes se ubican a una altura no mayor de 700 m.s.n.m., mientras que las zonas ubicadas a una elevación mayor se consideran como áreas de restablecimiento (conservación de agua). A continuación se presentan los valores del caudal aprovechable del cauce principal y sus afluentes estimados en base a los resultados del cálculo de descarga específica y las respectivas áreas de restablecimiento de las corrientes.

Ríos	Area restablecimiento km ²	AT MM	ALL MMC	APLL MMC
Otoro	807.4	546.49	780.34	493.35
Yucanguare	159.2	107.70	153.86	97.28
Naranjo	27.0	18.27	26.10	16.50
Mixcure	22.5	15.22	21.75	13.75
Sirima	40.3	27.27	38.95	24.62
Sicaguara	50.5	34.16	48.81	30.86
Cumes	27.5	18.61	26.58	16.80
Aro	24.9	16.85	24.07	15.21
Total	1,159.3	784.57	1,120.06	708.37

AT: Año típico

ALL: Año lluvioso

APLL: Año poco lluvioso

El volumen de recursos hídricos disponibles en la cuenca se calcula en 84% (785 MMC) aproximadamente del total del caudal descargado en un año típico. No obstante, si se distribuye el caudal anual entre las épocas seca y lluviosa, más del 70% corresponde a la lluviosa, mientras que un 70% del caudal de la época seca (aprox. 190 MMC) es descargado por la corriente principal del Río Grande de Otoro.

Unidad:MMC

Ríos	Año Típico		Año Lluvioso		A. poco lluvioso	
	E.S.	E.LL.	E.S.	E.LL.	E.S.	E.LL.
Otoro	134.57	411.92	143.73	636.21	133.92	359.43
Otros	58.63	179.47	62.67	277.45	58.37	156.65
Total	193.20	591.39	206.40	913.66	192.29	516.08

E.S.: Epoca seca

E.LL.: Epoca lluviosa

El plan de riego formulado como parte del presente Estudio propone hacer uso de los recursos hídricos de seis ríos (Grande de Otoro, Yucanguare, Naranjo, Mixcure, Cumes y Aro), en los que se ubicarán 8 bocatomas (dos en cada uno de los ríos Grande de Otoro y Yucanguare, respectivamente). El volumen de descarga para cada una de las bocatomas de los afluentes será calculado en base a la descarga específica registrada en la Estación La Gloria. La descarga media mensual en cada uno de los sitios de bocatoma propuestos se resumen en el siguiente cuadro:

Unidad: MMC

Mes	Grande de Otoro			Yucanguare		Naranjo	Mix-cure	Cumes	Aro
	(1)	(2)	(3)	(1)	(3)				
Ene.	20.81	21.05	24.01	3.29	4.06	0.69	0.61	0.51	0.57
Feb.	15.25	15.43	17.60	2.41	2.97	0.50	0.44	0.37	0.42
Mar.	13.81	13.97	15.93	2.19	2.69	0.46	0.40	0.34	0.38
Abr.	12.74	12.89	14.70	2.02	2.48	0.42	0.37	0.31	0.35
Mayo	24.15	24.43	27.87	3.82	4.71	0.80	0.70	0.59	0.66
Jun.	77.24	78.15	89.14	12.13	15.06	2.55	2.25	1.88	2.13
Jul.	54.40	55.04	62.58	8.60	10.61	1.80	1.58	1.33	1.50
Ago.	68.57	69.38	79.14	10.86	13.37	2.27	2.00	1.67	1.89
Sep.	108.35	109.63	125.04	17.15	21.13	3.58	3.15	2.64	2.98
Oct.	91.66	92.74	105.78	14.51	17.87	3.03	2.67	2.24	2.52
Nov.	46.34	46.89	53.48	7.34	9.04	1.53	1.35	1.13	1.28
Dic.	29.70	30.05	34.27	4.70	5.79	0.98	0.86	0.72	0.82
Anual	563.01	569.65	649.74	89.14	109.79	18.61	16.38	13.74	15.50

3.2.4 Geología y Mecánica de Suelo

(1) Geología

El Area de Estudio del Valle de Jesús de Otoro y los montes colindantes yacen sobre el extremo oeste de "caribbean plate", y la mayor parte de sus relieves actuales se formaron por el diastrofismo consistente en una serie de elevaciones y hundimientos activos ocurridos en la fase final de la era terciaria y durante la cuaternaria. Los objetos y las cenizas volcánicas arrojados durante la erupción fueron precipitados y consolidados para dar lugar al "grupo Padre Miguel", cuya importancia fue reconocida dentro de la formación de los estratos hondureños.

Grandes extensiones del Area de Estudio están cubiertas por los depósitos del aluvión cuaternario. Estos

sedimentos fluviales presentan alternaciones de arcilla, arena, grava, ripio, y parcialmente, cenizas volcánicas, formando terrazas de los ríos y zonas de inundación con alto contenido de gravas y cantos rodados (gravas chinas). La distribución de los sedimentos aluviales no se limita a los contornos de los ríos, sino también cubre grandes extensiones del valle formando una capa considerablemente gruesa. Este estrato de sedimentos, que contiene un alto porcentaje de rípios erosionados y depositados, se denomina en Honduras "Formación Gracias". De las numerosas fallas presentes en los montes circunvecinos, se deduce que éstas se hallan también dentro del valle.

A lo largo de la cuenca del Río Grande de Otoro que se abre desde el extremo sur del valle hacia la parte central del Area, se presentan numerosas escarpas de erosión y afloramientos. Las vetas generalmente recorren de Norte 15° a Oeste 20°; la inclinación es suave oscilando alrededor de 15° a 25°.

La geología del Area de Estudio presenta la siguiente estratigrafía:

- 1) Rocas volcánicas con contenido de igneo de rocas de riolita
- 2) Andesita
- 3) Rocas volcánicas y rocas sedimentarias de objetos volcánicos
- 4) Basalto
- 5) Biotita
- 6) Plagioclasa
- 7) Sanidina
- 8) Cuarzo

La Figura 3.2.1 presenta el mapa geológico del Area de Estudio.

(2) Mecánica de Suelos

Durante el estudio in situ, se llevaron a cabo pruebas de perforación en 9 sitios, extracción de muestras de materiales de terraplén en 2 sitios a lo largo del trayecto de los canales propuestos, y la prueba de materiales a obtenerse del río en 2 sitios.

La perforación y la prueba de penetración normal se efectuaron tanto en el sitio propuesto para la obra de cabecera a la margen izquierda del Río Grande de Otoro, como en los puntos de cruce del canal principal proyectado con los ríos y afluentes, cuyos resultados se detallan en el ANEXO C. Estas pruebas demostraron que los sedimentos aluviales forman una capa gruesa en todos los sitios estudiados, puesto que con la perforación de 15 m. de profundidad no se alcanzó el lecho de cama. La estratigrafía de los sitios perforados está formada por la capa arenosa de arenas cuarzosas con mezcla de ripio, arena fina y cenizas volcánicas; capa arcillosa delgada con mezcla de cenizas volcánicas; y, la capa de cenizas volcánicas consolidadas. El contenido de arena fina y de cenizas volcánicas aumenta en proporción con la profundidad y esta tendencia fue común para todos.

Los valores N desde la superficie hasta una profundidad aproximada de 5 m. que formaría la capa de soporte de las estructuras fueron de 34 como mínimo, y superior al 50 en su mayoría, valores que indican que los suelos son muy sólidos y densos ofreciendo la estabilidad suficiente para soportar la carga.

Para la prueba de consistencia de los materiales de terraplén de los canales principales, se tomaron muestras en

dos sitios que presentaban sección de corte muy abierta. Salvo el contenido relativamente alto de ripio y grava, los resultados de las pruebas de fuerza tangencial y de consolidación comprobaron que las tierras extraídas son suficientemente consistentes y, por ende, plenamente utilizables como material de terraplén.

Asimismo, para la prueba de los materiales a obtenerse del río, se extrajeron muestras en la parte de aguas arriba del sitio propuesto para la obra de cabecera a la margen izquierda del Río Gande de Otoro. Si bien presenta un contenido relativamente alto de gravas chinas de más de 50 mm de diámetro, las pruebas efectuadas de los materiales demostraron que por la distribución del tamaño de sus partículas y por la densidad relativa, éstos son aptos para usarse como agregados. Por lo tanto, las obras podrían ser ejecutadas con los materiales disponibles localmente. No obstante, será necesario estandarizar los granos a la hora de utilizarlos ya que la distribución del tamaño de partículas puede variar considerablemente según los sitios donde se tomen.

3.2.5 Suelo

(1) Resultados del Análisis de Laboratorio

Las propiedades físicas, la distribución de las tres fases y las propiedades químicas de las muestras de suelo identificadas durante el análisis de laboratorio se detallan en los Cuadros 1.1.4, 1.1.5 y 1.1.6, respectivamente, del Anexo B.

1) Propiedades Físicas

El peso específico aparente de los suelos que se distribuyen dentro del valle oscila alrededor de 1.5, exceptuando el suelo aluvial, lo cual indica que no han sido influenciados por la precipitación de las cenizas volcánicas. El peso específico aparente del suelo aluvial, por su lado, es relativamente bajo variando entre 1.1 y 1.3. Sin embargo, se deduce que tampoco en este caso fue influenciado por las cenizas volcánicas, ya que su valor no baja de 1.0.

Los valores que se obtienen de la curva de humedad del suelo pF indican las propiedades de retención, filtración y drenaje de agua que tienen los suelos, variando sus resultados según la unidad del suelo. Cuando el subsuelo tiene una acumulación de arcilla, su capacidad de campo y la capacidad efectiva de campo son, generalmente, altas. Sin embargo, aunque el subsuelo tenga un alto contenido de arcilla, la humedad varía según la unidad del suelo. La diferencia se deriva de la naturaleza de la arcilla presente; es decir, la capacidad de campo y la capacidad efectiva de campo son bajas cuando predomina el caolín o arcilla mica, mientras que si predomina la montmorillonita, los valores son altos. El suelo aluvial presenta diferente

perfil, puesto que generalmente el subsuelo es arenoso, presentando muy raras veces la acumulación de arcilla, por lo que la capacidad de campo es relativamente baja.

La capacidad de campo y la capacidad efectiva de campo constituyen variables muy importantes para conocer los efectos de riego. En el caso de presentar altos valores, el suelo es capaz de retener el agua durante un período prolongado, por lo que puede ser destinado al arrozal bajo riego. Sin embargo, cuando los valores son excesivamente altos, el agua puede estancarse dentro del suelo debiendo ser evacuado de alguna manera, en el caso de destinarse la tierra al cultivo en secano. Del suelo aluvial, por su lado, se puede esperar un alto rendimiento en la producción de arroz y de otros cultivos en secano, puesto que el riego garantizaría el suministro adecuado de agua.

2) Propiedades Químicas

La reacción de los suelos del valle es de acidez muy baja o débil, y el contenido de sodio intercambiable es también relativamente bajo, lo cual implica que el suelo sería poco susceptible a la alcalinización aunque se riegue. La capacidad de intercambio catiónico, que es un indicador importante de la capacidad de retención de nutrientes, es en general alta en el subsuelo que tiene alto contenido de arcilla. Sin embargo, la capacidad difiere según la unidad del suelo, de lo cual se deduce que se debe a las diferentes características de la arcilla contenida. Es decir, la capacidad de intercambio es relativamente baja cuando predominan el caolín o arcilla mica, y es alta cuando predomina la montmorillonita. En el caso del suelo aluvial, la capacidad de intercambio del suelo superficial y el subsuelo presenta valores medios similares, puesto que no hay acumulación de arcilla en el subsuelo. Generalmente, la

textura del subsuelo es arenosa, por lo que en el caso del suelo aluvial, la capacidad de intercambio es más baja en el subsuelo que en el suelo superficial. La capacidad de retención del ácido fosfórico es baja en casi todos los suelos, y es difícilmente identificable la influencia de las cenizas volcánicas sobre la roca madre.

(2) Clasificación y Distribución de Suelos

1) Características de los Suelos

Las características de los suelos del Area de Estudio fueron determinadas a través del estudio preliminar de las informaciones suministradas, de los resultados del estudio de campo, así como de la evaluación de los datos analizados en el laboratorio, clasificando los suelos en 15 unidades ("series" en el mapa). En el Cuadro 3.2.1 se resumen las características de cada una de ellas, y en el Cuadro 1.1.4 del Anexo B se indican los detalles.

2) Distribución de las Unidades de Suelo

(a) Mapa de Unidades de Suelo

En la Figura 3.2.2 se ilustra la distribución de cada una de las unidades de suelo. Para más detalles, véase las Figura 1.1.2 y el Cuadro 1.1.7 del Anexo B.

(b) Clasificación según Taxonomía de Suelo

Los suelos hondureños han sido clasificados tradicionalmente en Fluvisol, Rendzina, Cambisol, Andosol, Luvisol y Acrisol de acuerdo con las normas de FAO; y en

Entisol, Ultisol, Alfisol, Inceptisol, Oxisol y Molisol de acuerdo con su taxonomía.

Los suelos del Departamento de Intibucá, a su vez, se clasifican en Rendzina, Cambisol, Andosol y Luvisol de acuerdo con el primero, y en Entisol, Alfisol, Oxisol y Molisol según el segundo. Las informaciones específicas del Valle de Jesús de Otoro no se disponen. En este Estudio se clasificaron cada una de las unidades de los suelos según su taxonomía, cuyos resultados se indican en el Cuadro 1.1.8 del Anexo B.

(3) Clasificación de la Tierra

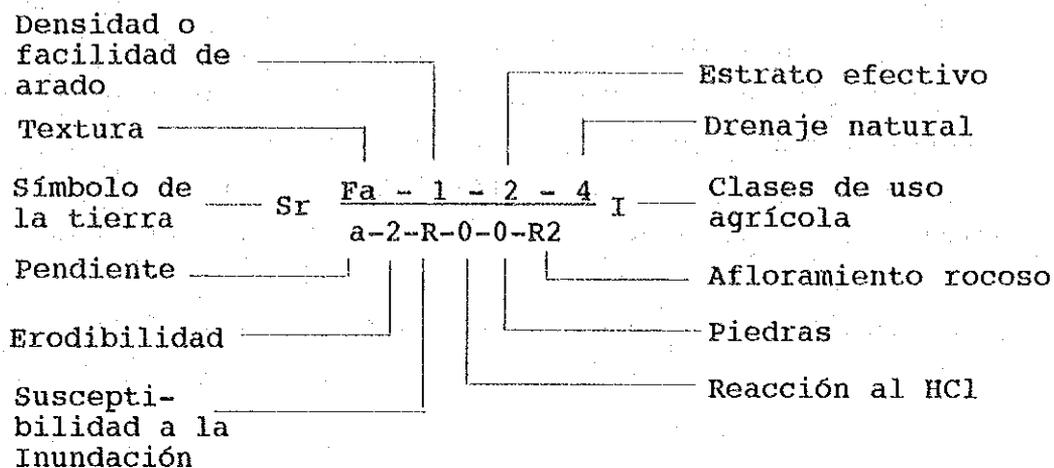
1) Normas de Clasificación

Para la clasificación de tierras según su potencial de desarrollo, se aplicaron las normas establecidas en el Manual #210 del Servicio de Conservación de Suelo de USDA.

2) Simbolización de la Clases

El potencial de desarrollo de las tierras del Area de Estudio fue representado mediante la siguiente simbolización. Para más detalles, ver la Sección 1.2.2 del Anexo B.

Simbolización



3) Resultados de la Clasificación

En el Cuadro 3.2.2 se resumen los resultados de la clasificación de tierras basada en las informaciones recogidas durante el estudio in situ. Los detalles aparecen en el Cuadro 1.2.1 del Anexo B.

A continuación se evalúan las tierras del valle según su potencial de desarrollo:

Potencial	Suelos
Muy alto	Mayor parte del suelo aluvial (Vega [V])
Alto	Parte del suelo aluvial (Vega [V])
Relativamente alto	Parte del suelo San Miguel (SMI), y El Pital (PIT)
Mediano	Suelos Las Lomitas (LOM), San Lorenzo - Santo Domingo (SL-PRA), Agua Blanca (AGUB) y Arrozales (ARRO)
Relativamente bajo	Suelos Maye (MAY), Comontan (COM), El Paraiso- Guayabal (PA-GU), Finca Morales (MOR) y El Porvenir (POR)
Bajo	El Ciprés - Guayaman (ECI-GUA) y Otoro (OTO)
Muy Bajo	San Francisco - Santo Domingo (SF-SD) y parte de San Miguel (SMI)

3.3 Condiciones Sociales

3.3.1 Estructura Administrativa

El Area de Estudio se ubica en el Municipio Jesús de Otoro del Departamento de Intibucá. Este municipio está constituido por la cabecera municipal y las aldeas y caseríos que se formaron en su entorno. A fin de efectuar el censo en 1988, la Oficina de Estadísticas y Censo dividió el Municipio en 6 aldeas: Otoro, Coclan, Junquillo, San Antonio, San Jerónimo y San Rafael. Una buena parte del Valle Jesús de Otoro está en el distrito de Otoro, aunque también ocupa una fracción de los distritos San Rafael y Coclan (Figura 3.3.1).

La cabecera municipal forma el núcleo político y económico de la zona por estar ubicada en ella la municipalidad y demás oficinas regionales gubernamentales, así como también sucursales de bancos, tiendas comerciales, beneficios de arroz y el mercado público.

3.3.2 Población

(1) Evolución Demográfica del Municipio Jesús de Otoro

La población del Municipio Jesús de Otoro, según los censos de 1974 y 1988, incrementó de 8,211 a 13,632 habitantes, con una tasa de crecimiento medio anual de 3.69% (Cuadro 3.3.1). Esta es una cifra muy aproximada a la nacional (3.63%) y superior a la departamental (2.99%). Al suponer que la tasa de incremento anual en el período 1988-1993 fue de 3.6%, la población actual (1993) del Municipio de Otoro se calcula en 16,300 habitantes.

De estos, un 31% se concentra en la cabecera municipal y el resto se distribuye en la zona rural.

(2) Población del Valle Jesús de Otoro

La Población de Otoro en 1988 fue de 13,632 habitantes, de los cuales 6,275 se concentraban en el Valle Jesús de Otoro incluyendo la cabecera municipal (Cuadro 3.3.2). Al suponer que la tasa de crecimiento anual medio del período 1988-1993 fue de 3.6%, la población del valle en 1993 se estima en 7,500 habitantes.

3.3.3 Tenencia de la Tierra y Tamaño de las Fincas

(1) Tenencia de la Tierra según el Censo

El Censo Nacional Agropecuario de 1974 identificó tres tipos de tenencia de tierra: propia, nacional y arrendada. Según los resultados, en el Municipio predomina la tenencia propia (40.5%), seguida por la nacional (23.7%), arrendada (8.8%), combinación "propia - nacional" (16.2%) y finalmente combinación "nacional - arrendada" (6.3%). La característica del Municipio es la alta presencia de la configuración "propia y nacional" frente al promedio nacional (Cuadro 3.3.3).

(2) Tenencia de la Tierra por la Reforma Agraria

La distribución de las tierras basada en la Reforma Agraria se lleva a cabo bajo la responsabilidad del Instituto Nacional Agrario (INA) para aquellos productores que se organizaron en grupos campesinos, empresas asociativas u otro cuerpo colectivo. Las tierras fueron

adjudicadas a los productores socios en forma individual o bien a los grupos campesinos. Los últimos trabajan y administran la tierra colectivamente. La mayor parte de las tierras son de Títulos Provisionales, cuya tramitación para convertirlas en tierras propias con la debida titulación definitiva, la hace INA actualmente. En el Municipio Jesús de Otoro existen 11 grupos beneficiarios de la Reforma Agraria cuya tenencia suma un total de 912 ha. equivalentes a 1,303 manzanas (Cuadro 3.3.4).

(3) Tenencia de la Tierra en el Valle de Jesús de Otoro

La tenencia de la tierra en el valle se clasifica, a grosso modo, en propiedades individuales y colectivas. La segunda, a su vez, se divide en grupos beneficiarios de la reforma agraria (Grupos Campesinos y Empresas Asociativas) y grupos de no beneficiarios (Comités Agrícolas). Dentro del valle existen 10 Grupos Campesinos cuya propiedad (incluyendo la propiedad colectiva) alcanza unas 720 ha, y 8 Comités Agrícolas con unas 235 ha. El "Patronato", que es una organización autónoma creada en La Angostura, fue clasificado como productores individuales (o no asociados). La tenencia de tierras en la zona, por lo tanto, puede resumirse de la siguiente manera.

	Núm. de fincas	Superficie
(a) Productores no asociados	644	5,500 ha.
(b) Comités Agrícolas	98	235 ha.
(c) Grupos Campesinos	156	720 ha
(d) RRNN		54 ha.
Total	898 *1	6,509 ha. *2

Observaciones:

*1: De las 965 fincas, un 7% se asumió que no poseen sus propias tierras

*2: La superficie de tenencia no incluye el área urbana