

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS,
REPUBLICA DOMINICANA

EL ESTUDIO
DEL
PROYECTO DE DESARROLLO RURAL INTEGRADO
DE
LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR
EN
LA REPUBLICA DOMINICANA

TOMO II

ANEXO - 1 : ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA DE LA CUENCA DEL
RIO YAQUE DEL SUR

JULIO 1999

JICA LIBRARY



J 1151195 (3)

Nippon Koei Co., Ltd.

Pasco International Inc.

AFA

JR

99-23

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS,
REPUBLICA DOMINICANA**

**EL ESTUDIO
DEL
PROYECTO DE DESARROLLO RURAL INTEGRADO
DE
LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR
EN
LA REPUBLICA DOMINICANA**

TOMO II

**ANEXO - 1 : ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO PARA
EL DESARROLLO AGRICOLA DE LA CUENCA DEL
RIO YAQUE DEL SUR**

JULIO 1999

**Nippon Koei Co., Ltd.
Pasco International Inc.**

LISTA DE INFORMES

TOMO I INFORME PRINCIPAL

**TOMO II ANEXO - 1 ;
ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO PARA EL
DESARROLLO AGRICOLA DE LA CUENCA DEL RIO
YAQUE DEL SUR**

**TOMO III ANEXO - 2 ;
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL
DESARROLLO AGRICOLA DE LA PARTE BAJA DE
LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR**



1151195 (3)

**EL ESTUDIO
DEL
PROYECTO DE DESARROLLO RURAL INTEGRADO DE
LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR EN
LA REPUBLICA DOMINICANA**

BORRADOR DEL INFORME FINAL

TOMO – II

ANEXO – 1 : ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO

	<i>Página</i>
1. INTRODUCCION.....	1- 1
1.1 Autoridad	1- 1
1.2 Objetivos del Estudio	1- 1
2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	2- 1
2.1 Condiciones Económicas Generales en la República Dominicana	2- 1
2.2 Política Sobre Desarrollo Nacional.....	2- 3
2.3 Desarrollo Regional en la cuenca del Río Yaque del Sur	2- 5
3. CONDICIONES ACTUALES DEL AREA DE ESTUDIO.....	3- 1
3.1. Administración y Condiciones Sociales y Rurales	3- 1
3.1.1 Administración y Areas.....	3- 1
3.1.2 Tenencia de la Tierra.....	3- 1
3.1.3 Informaciones Generales Sobre la Encuesta de Hogares.....	3- 2
3.2 Condiciones Naturales	3- 8
3.2.1 Recurso de Tierra	3- 8
3.2.2 Clima.....	3- 11
3.2.3 El Recurso Hídrico.....	3- 12
3.3 Producción Agrícola y Ganadera	3- 23
3.3.1 Uso Actual de la Tierra	3- 23
3.3.2 Manejo de Cultivos y Patrón de Cultivos	3- 24
3.3.3 Rendimientos y Producción de Cultivos	3- 30
3.3.4 Rendimientos y Producción de Ganado	3- 32
3.4. Mercadeo y Precios.....	3- 33
3.4.1 Sistema de Mercadeo de los principales cultivos.....	3- 33
3.4.2 Mercadeo de Insumos Agrícolas.....	3- 34
3.4.3 Mercadeo de los Bienes de Consumo	3- 35
3.4.4 Condiciones del Comercio.....	3- 36

	<i>Página</i>
3.4.5 Sistema de Información de Mercado	3- 36
3.4.6 Regulaciones Relacionadas al Mercadeo.....	3- 36
3.4.7 Condiciones de los Mercados.....	3- 37
3.4.8 Precios de los Productos Agrícolas.....	3- 37
3.4.9 Facilidades de Agroprocesamiento.....	3- 38
3.5 Riego y Drenaje	3- 38
3.5.1 Características de los Sistemas Existentes de Riego y Drenaje	3- 38
3.5.2 Organización para Operación y Mantenimiento y Manejo de Aguas	3- 50
3.5.3 Distribución y Mantenimiento Actuales del Agua.....	3- 62
3.5.4 Eficiencia General de Riego y Demanda de Agua Actuales.....	3- 72
3.5.5 Proyectos Actuales y Programados de Riego y Drenaje	3- 78
3.6 Infraestructura rural	3- 83
3.6.1 Forma de vida.....	3- 83
3.6.2 Carreteras.....	3- 84
3.6.3 Abastecimiento de agua potable y uso del agua.....	3- 86
3.6.4 Abastecimiento de Energía y Consumo	3- 87
3.6.5 Hospitales.....	3- 88
3.6.6 Escuelas	3- 89
3.6.7 Centros comunitarios y otras infraestructuras sociales	3- 89
3.6.8 Servicios sanitarios.....	3- 90
3.7. Servicios de Apoyo a la Agricultura.....	3- 90
3.7.1 General.....	3- 90
3.7.2. Extensión e Investigación.....	3- 91
3.7.3. Crédito Agrícola.....	3- 95
3.7.4. Multiplicación de Semillas.....	3- 98
3.7.5. Cooperativas Agrícolas.....	3- 98
3.7.6 Asentamientos.....	3- 99
3.8 Factores Ambientales.....	3- 101
3.8.1 General.....	3- 101
3.8.2 Condiciones y Problemas Ambientales en el Area Bajo Estudio.....	3- 101
3.8.3 Organizaciones Encargadas del Manejo del Medio Ambiente y las Leyes y Reglamentos Correspondientes.....	3- 106
3.8.4 Programas Ambientales Actuales en el Area Bajo Estudio	3- 108
3.9 Balance General Actual de Agua en la Cuenca del Río Yaque del Sur	3- 110
3.9.1 General.....	3- 110
3.9.2 Derecho de Agua.....	3- 111
3.9.3 Recursos Potenciales de Agua.....	3- 113
3.9.4 Normas De Operación para las Presas de Sabaneta Y Sabana Yegua	3- 117
3.9.5 Uso sectorial actual del agua en la Cuenca del Río Yaque del Sur.....	3- 120
3.9.6 Balance General Actual de Agua en la Cuenca del Río.....	3- 122
4. ESTUDIO DE PLAN MAESTRO DEL PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR.....	4- 1
4.1 Enfoque Básico para el Proyecto.....	4- 1
4.1.1 Potencialidades y Limitantes del Desarrollo.....	4- 1
4.1.2 Concepto Básico de Desarrollo	4- 3
4.2 Plan de Desarrollo Agrícola.....	4- 5
4.2.1 General.....	4- 5

	<i>Página</i>
4.2.2 Plan de Uso de la Tierra.....	4- 6
4.2.3 Plan para la Producción de Cultivos.....	4- 7
4.2.4 Proyecto para el Mejoramiento de la Producción de Café.....	4- 14
4.3 Plan para fortalecer el Sistema de Apoyo a la Agropecuaria.....	4- 21
4.3.1 Plan sobre Servicios Crediticios.....	4- 21
4.3.2 Plan para los Servicios de Investigación y Extensión.....	4- 26
4.3.3 Plan para la Producción de Semillas.....	4- 34
4.3.4 Plan para las Cooperativas Agrícolas.....	4- 37
4.3.5 Sistema de Información de Mercados.....	4- 40
4.4 Plan General de Manejo de Agua en la Cuenca del Yaque del Sur.....	4- 42
4.4.1 Principio.....	4- 42
4.4.2 Organización.....	4- 43
4.4.3 Regla de Operación de las Presas de Sabaneta y Sabana Yegua.....	4- 47
4.4.4 Reglamento de Operación de a obra de toma de Villarpando.....	4- 51
4.4.5 Proyecto de Mejoramiento de Dique derivador de Villarpando.....	4- 53
4.4.6 Sistema de Red Hidrológica y Telemetría.....	4- 54
4.4.7 Programa de Entrenamiento.....	4- 59
4.4.8 Costos.....	4- 62
4.5 Plan para el Desarrollo de Riego y Drenaje.....	4- 62
4.5.1 Concepto de Desarrollo.....	4- 62
4.5.2 Requisitos de Agua para Riego.....	4- 66
4.5.3 Plan de Desarrollo de Riego y Drenaje en el Area de Riego de San Juan.....	4- 71
4.5.4 Plan de Desarrollo de Riego y Drenaje en el Area de Riego de Azua.....	4- 73
4.5.5 Plan de Desarrollo de Riego y Drenaje en el Area de los distritos de riego Lago Enriquillo y Yaque del Sur, y el Proyecto de Mejoramiento de los Pequeños Sistema de Riego por Gravedad.....	4- 76
4.5.6 Plan de Operación y Mantenimiento.....	4- 79
4.5.7 Organización.....	4- 86
4.5.8 Costos.....	4- 94
4.6 Plan de Desarrollo de Infraestructura Rural.....	4- 95
4.6.1 General.....	4- 95
4.6.2 Caminos.....	4- 95
4.6.3 Suministro de Agua Potable.....	4- 97
4.6.4 Electrificación Rural.....	4- 98
4.6.5 Servicios Sanitarios y Otras Infraestructuras Rurales.....	4- 100
4.6.6 Costos.....	4- 101
4.7 Demanda y Balance de Agua en la Cuenca del Río Yaque del Sur.....	4- 102
4.7.1 Demanda de Agua.....	4- 102
4.7.2 Balance de Agua.....	4- 103
4.8 Plan de Desarrollo de Recursos de Agua.....	4- 106
4.8.1 Concepto Básico.....	4- 106
4.8.2 Plan de Desarrollo de Recursos de Agua.....	4- 107
4.9 Plan para la Conservación del Medio Ambiente.....	4- 110
4.9.1 Reforestación en las Areas Superiores de la Cuenca del Río Grande.....	4- 110
4.9.2 Conservación de la Vida Silvestre en Laguna Rincón.....	4- 117
4.10 Evaluación Ambiental Inicial (EAI).....	4- 120
4.10.1 General.....	4- 120
4.10.2 Concepto Básico.....	4- 120

	<i>Página</i>
4.10.3 Condiciones del área y Características del Proyecto.....	4- 121
4.10.4 Impactos Ambientales y Medidas Compensatorias.....	4- 121
4.10.5 Resultados del EAI.....	4- 121
4.11. Plan de Acción.....	4- 123
4.11.1 General.....	4- 123
4.11.2 Año Objetivo.....	4- 124
4.11.3 Evaluación del Proyecto y Programa de Ejecución.....	4- 124
5 SELECCION DE AREA(S) Y PROYECTO(S) DE ALTA PRIORIDAD.....	5- 1
5.1 General.....	5- 1
5.2 Factores de Selección.....	5- 1
5.3 Selección de Area(s) Prioritarias.....	5- 4
5.4 Selección de proyectos para Estudio de Factibilidad.....	5- 4

Lista de Cuadros

		<i>Página</i>
Cuadro 1.3.1	Lista de Integrante del Equipo.....	C-1
Cuadro 2.1.1	República Dominicana: Product Interno Bruto por Fuentes 1992-1997	C-2
Cuadro 2.1.2	República Dominicana: Principales Importaciones Agrícolas, 1994-1996	C-3
Cuadro 2.1.3	República Dominicana: Principales Exportaciones Agrícolas, 1993-1996	C-4
Cuadro 2.3.1	República Dominicana: 10 Principals Causas de Hospitalización por Area de Salud en el Area de Estudio	C-5
Cuadro 3.1.1	Población en el Area de Estudio.....	C-6
Cuadro 3.2.1	Principales Características de las Asociaciones en el Area de Estudio.....	C-7
Cuadro 3.2.2	Resultados de los Análisis de Laboratorio de las Muestras de Suelos (1/2)	C-8
Cuadro 3.2.2	Resultados de los Análisis de Laboratorio de las Muestras de Suelos (2/2)	C-9
Cuadro 3.2.3	Características Climáticas en el Area de Estudio	C-10
Cuadro 3.2.4	Precipitación Mensual en las Estaciones Principales (1/4)	C-11
Cuadro 3.2.4	Precipitación Mensual en las Estaciones Principales (2/4)	C-11
Cuadro 3.2.4	Precipitación Mensual en las Estaciones Principales (3/4)	C-12
Cuadro 3.2.4	Precipitación Mensual en las Estaciones Principales (4/4)	C-12
Cuadro 3.2.5	Inventario de Estaciones Pluviométricas en el área del Estudio.....	C-13
Cuadro 3.2.6	Años Secos y Húmedos en el área del Estudio.....	C-14
Cuadro 3.2.7	Condición de Sequía Mensual para 1997.....	C-15
Cuadro 3.2.8	Estaciones Hidrométricas en el Area de Estudio	C-16
Cuadro 3.2.9	Caudales Disponibles en Ríos para cada Estación Hidrométrica.....	C-17
Cuadro 3.2.10	USDA Clasificación de Agua para Riego	C-18
Cuadro 3.2.11	Matriz de Parámetros a Evaluar en las Pruebas de Laboratorio	C-19
Cuadro 3.2.12	Calidad de Agua (CE, PH) en el Area de Estudio.....	C-20
Cuadro 3.2.13	Resultados de la Pruebas de Agua y Estandares de Calidad Relevantes del Agua para Consumo Humano (1/2)	C-21
Cuadro 3.2.13	Resultados de las Pruebas de Agua y Estandares de Calidad Relevantes del Agua para Consumo Humano (2/2)	C-22
Cuadro 3.2.14	Resultados de las Pruebas de Agua y Estandares de Calidad Relevantes para el Agua de Riego (1/3)	C-23
Cuadro 3.2.14	Resultados de las Pruebas de Agua y Estandares de Calidad Relevantes para el Agua de Riego (2/3)	C-24
Cuadro 3.2.14	Resultados de las Pruebas de Agua y Estandares de Calidad Relevantes para el Agua de Riego (3/3)	C-25
Cuadro 3.3.1	Intensidad de Siembra Promedio en los Principales Sistemas de Riego en el Area de Estudio.....	C-26
Cuadro 3.3.2	Prácticas Culturales Actuales de los Principales Cultivos en el Area de Estudio (1/2)	C-27
Cuadro 3.3.2	Prácticas Culturales Actuales de los Principales Cultivos en el Area de Estudio (2/2)	C-28
Cuadro 3.4.1	Condiciones Actuales de los Centros Comunitarios de la Cuenca de del Río Yaque del Sur 1997; Azua (1/5)	C-29
Cuadro 3.4.1	Condiciones Actuales de los Centros Comunitarios de la Cuenca de del Río Yaque del Sur 1997; San Juan (2/5).....	C-30
Cuadro 3.4.1	Condiciones Actuales de los Centros Comunitarios de la Cuenca de del Río Yaque del Sur 1997; Barahona (3/5).....	C-31

Cuadro 3.4.1	Condiciones Actuales de los Centros Comunitarios de la Cuenca de del Rio Yaque del Sur 1997; Bahoruco (4/5).....	C-32
Cuadro 3.4.1	Condiciones Actuales de los Centros Comunitarios de la Cuenca de del Rio Yaque del Sur 1997; Independencia (5/5).....	C-33
Cuadro 3.5.1	Lista de los principales Canales de Riego (1/2).....	C-34
Cuadro 3.5.1	Lista de los principales Canales de Riego (2/2).....	C-35
Cuadro 3.5.2	Lista de los principales Canales de Drenaje (1/2).....	C-36
Cuadro 3.5.2	Lista de los principales Canales de Drenaje (2/2).....	C-37
Cuadro 3.5.3	Evapotranspiración (ETo) por FAO IDP No.24 Acercamiento	C-38
Cuadro 3.5.4	Medidas de Campo del Nivel de Percolación en Parcelas de Arroz en San Juan.....	C-39
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (1/16).....	C-40
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (2/16).....	C-41
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (3/16).....	C-42
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (4/16).....	C-43
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (5/16).....	C-44
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (6/16).....	C-45
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (7/16).....	C-46
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (8/16).....	C-47
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (9/16).....	C-48
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (10/16).....	C-49
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (11/16).....	C-50
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (12/16).....	C-51
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (13/16).....	C-52
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (14/16).....	C-53
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (15/16).....	C-54
Cuadro 3.5.5	Estimado de Requerimientos de Agua para Riego Bajo Condiciones Actuales (16/16).....	C-55
Cuadro 3.5.6	Prueba de Campo para la Pérdida de Seepage en Canales Pequeños (1/2)	C-56
Cuadro 3.5.6	Prueba de Campo para la Pérdida de Seepage en Canales Pequeños (2/2)	C-57
Cuadro 3.5.7	Tasa de Toma Básica	C-58
Cuadro 3.6.1	Infraestructura Rural en el Censo de 1993	C-59
Cuadro 3.6.2	Inventario de los Sistemas de Acueductos de INAPA.....	C-60
Cuadro 3.6.3	Inventario de Estaciones Hidroeléctricas	C-61
Cuadro 3.7.1	Facilidades de las Oficinas de Extensión en el Area de Estudio.....	C-62
Cuadro 3.7.2	Credito Proporcionado por el Banco Agrícola en el Area de Estudio	C-63
Cuadro 3.7.3	Principales Cooperativas y Asociaciones Campesinas en el Area de Estudio.....	C-64

Cuadro 3.7.4	Lista de las Principales Organizaciones No-gubernamentales que Operan en el Area de Estudio.....	C-64
Cuadro 3.7.5	Principales Leyes de Reformas de Agraria.....	C-65
Cuadro 3.7.6	Asentamientos Agrarios en el Area de Estudio (1/2).....	C-66
Cuadro 3.7.6	Asentamientos Agrarios en el Area de Estudio (2/2).....	C-67
Cuadro 3.9.1	Registro de Usuarios de Agua del INDRHI (1/4).....	C-68
Cuadro 3.9.1	Registro de Usuarios de Agua del INDRHI (2/4).....	C-69
Cuadro 3.9.1	Registro de Usuarios de Agua del INDRHI (3/4).....	C-70
Cuadro 3.9.1	Registro de Usuarios de Agua del INDRHI (4/4).....	C-71
Cuadro 3.9.2	Simulación del Balance Hídrico por Bloque de Riego (San Juan).....	C-72
Cuadro 3.9.3	Simulación del Balance Hídrico por Bloque de Riego (Azua).....	C-73
Cuadro 3.9.4	Simulación del Balance Hídrico por Bloque de Riego (Barahona).....	C-74
Cuadro 3.9.5	Simulación de Disponibilidad y Suficiencia de Agua (San Juan).....	C-75
Cuadro 3.9.6	Simulación de Disponibilidad y Suficiencia de Agua (Azua).....	C-76
Cuadro 3.9.7	Simulación de Disponibilidad y Suficiencia de Agua (Barahona).....	C-77
Cuadro 4.2.1	Practicas Culturales Recomendadas para los Principales Cultivos del Area de Estudio (1/2).....	C-78
Cuadro 4.2.1	Practicas Culturales Recomendadas para los Principales Cultivos del Area de Estudio (2/2).....	C-79
Cuadro 4.2.2	Produccion Anticipada de los Principales Cultivos con la Ejecucion del Proyecto.....	C-80
Cuadro 4.2.3	Infraestructura, Equipos y Maquinarias Requeridos para el Proyecto de Mejoramiento de la Produccion de Cafe.....	C-81
Cuadro 4.3.1	Fondo para el Desarrollo Rural.....	C-82
Cuadro 4.3.2	Fondo para el Pobre Rural.....	C-83
Cuadro 4.3.3	Equipos de Laboratorio Necesarios par el Fortalecimiento de CIAZA.....	C-84
Cuadro 4.3.4	Costos del Proyecto para el Fortalecimiento de CIAZA.....	C-85
Cuadro 4.3.5	Componentes de la Capacitacion para los Extensionistas.....	C-86
Cuadro 4.3.6	Centro de Capacitacion : Lista de Equipos.....	C-87
Cuadro 4.3.7	Costos del Proyecto de Capacitacion para Extensionistas.....	C-88
Cuadro 4.3.8	Estimados de los Requerimientos de Multiplicacion de Semillas Certificadas y Material de Siembra.....	C-89
Cuadro 4.3.9	Infraestructura, Equipos y Maquinarias Requeridos para el Plan de Produccion de Semillas y Material de Siembra.....	C-90
Cuadro 4.3.10	Costos del Proyecto de Fortalecimiento de las Cooperativas Agricolas.....	C-91
Cuadro 4.3.11	Costos del Proyecto del Sistema de Informacion de Mercados.....	C-92
Cuadro 4.4.1	Nivel de Agua Simulado en la Presa de Sabaneta bajo las Condiciones Propuestas.....	C-93
Cuadro 4.4.2	Nivel de Agua Simulado en la Presa de Sabana Yegua bajo las Condiciones Propuestas.....	C-93
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de agua de riego bajo la Condicion con Proyecto (1/19).....	C-94
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (2/19).....	C-95
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (3/19).....	C-96
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (4/19).....	C-97
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (5/19).....	C-98

Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (6/19).....	C-99
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (7/19).....	C-100
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (8/19).....	C-101
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (9/19).....	C-102
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (10/19).....	C-103
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (11/19).....	C-104
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (12/19).....	C-105
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (13/19).....	C-106
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (14/19).....	C-107
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (15/19).....	C-108
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (16/19).....	C-109
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (17/19).....	C-110
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (18/19).....	C-111
Cuadro 4.5.1	Estimados de Requerimientos de Agua de Riego bajo la Condicion con Proyecto (19/19).....	C-112
Cuadro 4.6.1	Proyeccion sobre la Oferta de Agua	C-113
Cuadro 4.6.2	Proyecto Identificados de Hidroelectricas.....	C-114
Cuadro 4.6.3	Estudio de Comparacion Preliminar de los Esquemas de Mini-hidroelectricas.	C-115
Cuadro 4.7.1	Demanda de Agua para Riego	C-116
Cuadro 4.7.2	Simulacion de Balance de Agua por Bloque de Riego (Bloque de San Juan).....	C-117
Cuadro 4.7.3	Simulacion de Balance de Agua por Bloque de Riego (Bloque de Azua).....	C-118
Cuadro 4.7.4	Simulacion de Balance de Agua por Bloque de Riego (Bloque de Barahona).....	C-119
Cuadro 4.7.5	Areas de Riego en el Bloque de San Juan (1/2).....	C-120
Cuadro 4.7.5	Areas de Riego en el Bloque de San Juan (2/2).....	C-121
Cuadro 4.7.6	Areas de Riego en el Bloque de Azua (1/2).....	C-122
Cuadro 4.7.6	Areas de Riego en el Bloque de Azua (2/2).....	C-123
Cuadro 4.7.7	Areas de Riego en el Bloque de Barahona (1/2).....	C-124
Cuadro 4.7.7	Area de Riego en el Bloque de Barahona (2/2).....	C-125
Cuadro 4.8.1	Costos Preliminares del Proyecto de Desarrollo de los Recursos de Agua y los Estudios	C-126
Cuadro 4.10.1	Condiciones del Area y Caracteristicas del Proyecto (1/3).....	C-127
Cuadro 4.10.1	Condiciones del Area y Caracteristicas del Proyecto (2/3).....	C-128
Cuadro 4.10.1	Condiciones del Area y Caracteristicas del Proyecto (3/3).....	C-129
Cuadro 4.10.2	Impactos Ambientales y Medidas Compensatorias(1/3).....	C-130
Cuadro 4.10.2	Impactos Ambientales y Medidas Compensatorias(2/3).....	C-131
Cuadro 4.10.2	Impactos Ambientales y Medidas Compensatorias (3/3).....	C-132

Cuadro 4.11.1	Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur (1/5).....	C-133
Cuadro 4.11.1	Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur (2/5).....	C-134
Cuadro 4.11.1	Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur(3/5).....	C-135
Cuadro 4.11.1	Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur (4/5).....	C-136
Cuadro 4.11.1	Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur (5/5).....	C-137

Lista of Gráficos

		<i>Página</i>
Gráf. 3.2.1	Mapa de Asociación de Suelos	G-1
Gráf. 3.2.2	Ubicación de los Lugares de Muestras de Suelo.....	G-2
Gráf. 3.2.3	Mapa de Capacidad de los Suelos.....	G-3
Gráf. 3.2.4	Estaciones Hidrológicas	G-4
Gráf. 3.2.5	Sistema de Ríos	G-5
Gráf. 3.2.6	Comparación de Escorrentía.....	G-6
Gráf. 3.2.7	Hidrograma de Inundación Revisado de la Presa de Sabana Yegua	G-7
Gráf. 3.2.8	Caudal de Inundación de Diseño	G-8
Gráf. 3.2.9	Puntos de Evaluación de Calidad de Agua.....	G-9
Gráf. 3.3.1	Mapa de Uso Actual de los Suelos en el Área de Estudio.....	G-10
Gráf. 3.3.2	Patrón de Cultivo Típico en los Principales Sistemas de Riego (1/3).....	G-11
Gráf. 3.3.2	Patrón de Cultivo Típico en los Principales Sistemas de Riego (2/3).....	G-12
Gráf. 3.3.2	Patrón de Cultivos Típico en los Principales Sistemas de Riego (3/3).....	G-13
Gráf. 3.4.1	Sistema de Comercialización en el Área de Estudio.....	G-14
Gráf. 3.4.2	Sistema de Comercialización de Plátano en el Área de Estudio	G-15
Gráf. 3.4.3	Sistema de Comercialización de Yuca y Batata en el Área de Estudio.....	G-16
Gráf. 3.4.4	Margen de Comercialización del Plátano 1996 - 1997	G-17
Gráf. 3.4.5	Margen de Comercialización de La Habichuela 1996 - 1997.....	G-18
Gráf. 3.4.6	Margen de Comercialización de La Yuca 1996 - 1997	G-19
Gráf. 3.4.7	Margen de Comercialización de La Batata 1996 - 1997.....	G-20
Gráf. 3.4.8	Margen de Comercialización del Arroz 1996 - 1997.....	G-21
Gráf. 3.5.1	Área Principal de Riego en el área de Estudio.....	G-22
Gráf. 3.5.2	Área de Riego del Distrito de Riego del Valle de San Juan.....	G-23
Gráf. 3.5.3	Área de Riego del Distrito de Riego del Valle de Azua.....	G-24
Gráf. 3.5.4	Área de Riego en el Distrito de Riego de Yaque del Sur y Lago Enriquillo	G-25
Gráf. 3.6.1	Infraestructura Rural en el Censo de 1993	G-26
Gráf. 3.6.2	Mapa de Caminos del Área de Estudio	G-27
Gráf. 3.6.3	Mapa de Ubicación del Sistema de Acueductos de INAPA por Municipios	G-28
Gráf. 3.6.4	Mapa de Ubicación de los Sistemas de Suministro de Electricidad	G-29
Gráf. 3.7.1	Sistema de Apoyo Al Sector Agropecuario en La República Dominicana	G-30

Gráf. 3.7.2	Organigrama del Sistema de Investigación en La República Dominicana	G-31
Gráf. 3.7.3	Organigrama del Departamento de Extensión y Capacitación Agropecuarias.....	G-32
Gráf. 3.8.1	Distribución de Parques Nacionales	G-33
Gráf. 3.9.1	Sistema de Distribución Actual del Agua en La Cuenca del Río Yaque del Sur.....	G-34
Gráf. 3.9.2	Operación Actual (Presa de Sabaneta).....	G-35
Gráf. 3.9.3	Operación Actual (Presa de Sabana Yegua).....	G-36
Gráf. 3.9.4	Diagrama de Flujo de la Simulación del Balance Hídrico	G-37
Gráf. 3.9.5	Estimación Escorrentía para cada Estación.....	G-38
Gráf. 4.3.1	Estructura Propuesta para el Fondo Para el Desarrollo Rural.....	G-39
Gráf. 4.3.2	Estructura Propuesta para el Fondo Para el Pobre Rural	G-40
Gráf. 4.3.3	Estructura Propuesta para el Centro de Investigación, CIAZA.....	G-41
Gráf. 4.3.4	Estructura Propuesta para la Capacitación de los Entensionistas.....	G-42
Gráf. 4.3.5	Estructura Propuesta para el Fortalecimiento de las Cooperativas Agrícolas	G-43
Gráf. 4.3.6	Estructura Propuesta para el Sistemad de Informacion de Mercados.....	G-44
Gráf. 4.4.1	Manejo de Agua General.....	G-45
Gráf. 4.4.2	Organizaciones de Manejo de Agua	G-46
Gráf. 4.4.3	Curvas Normales de Almacenamiento para Sequia	G-47
Gráf. 4.4.4	Curvas de Almacenamiento para la Operacion de presas (Presa de Sabane).....	G-48
Gráf. 4.4.5	Curvas de Almacenamiento para la Operacion de Presas (Presa de Sabana Yegua).....	G-49
Gráf. 4.4.6	Característidas Generales para el Mejoramiento de la Derivadora de Villarpando	G-50
Gráf. 4.5.1	Características Generales de las Lagunas de Almacenamiento Nocturno.....	G-51
Gráf. 4.5.2	General Layout del Proyecto de Riego Y Drenaje de las Parte Baja del Yaque del Sur	G-52
Gráf. 4.5.3	Características Generales del Proyecto de Mejoramiento de los Pequeños Sistemas de Riego por Gravedad.....	G-53
Gráf. 4.6.1	Plan de Mejoramiento del Suministro de Agua	G-54
Gráf. 4.6.2	Mapa de Ubicación de Proyectos de Hidroelectricas potenciales	G-55
Gráf. 4.7.1	Diagrama de la Cuenca para el Estudio de Balance de Agua.....	G-56
Gráf. 4.8.1	Plan para el Embalse de José Joaquín Puello.....	G-57
Gráf. 4.9.1	Ubicación de el Area Modelo de Reforestacion (1/2).....	G-58
Gráf. 4.9.1	Ubicación del Area Modelo de Reforestacion (2/2).....	G-59
Gráf. 4.9.2	Fluctuación del Nivel de Agua en la Laguna Rincon.....	G-60
Gráf. 4.11.1	Calendario de Ejecución.....	G-61

Anexo

Cuestionara usado en la Encuesta Socieconomica

ACRONISMOS Y ABBREVIACIONES

AGLIPO	Proyecto Aguacate Limón y el Pozo
Asentamiento	Area de Implementación de la Reforma Agraria
BAGRICOLA	Banco Agrícola
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAASD	Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo
CADER	Centro de Administración del Desarrollo Rural
CDE	Corporación Dominicana de Electricidad
CEA	Consejo Estatal de Azúcar
CEDOIS	Centro Dominicano de Organizaciones de Interés Social
CESDEM	Centro de Estudios Sociales y Demográficos
CEVEMA	Centro de Venta de Materiales Agropecuarios
CIAS	Centro de Investigación Agropecuaria de San Juan
CIAZA	Centro de Investigaciones Agrícola en Zonas Áridas
CIDA	Agencia de Cooperación Internacional del Canadá
COEE	Comité de Operación de Emergencias de Embalses
CORAASAN	Corporación de Acueducto y Alcantarillado de Santiago
DEFINPRO	Departamento de Financiamiento del Banco Central
DDR	Departamento Distritos de Riego
DGF	Dirección General Forestal
DNP	Dirección Nacional Parque
RD	República Dominicana
FAO	Organización para la Alimentación y Agricultura de las Naciones Unidas
FDA	Fundación Para el Desarrollo Agropecuario
FDD	Fundación Dominicana de Desarrollo
FED	Fondo Europeo de Desarrollo
FEPROCA	Federación de Productores Campesinos, en Azua
FTZ	Zona Franca
FUDECO	Fundación Para el Desarrollo Comunitario
FUNDASUR	Fundación para el Desarrollo de Sur
PBI	Producto Bruto Interno
GTZ	Agencia de Cooperación Alemana
IAD	Instituto Agrario Dominicano
BIRD	Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
FIDA	Fondo Internacional Para el Desarrollo Agrícola
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola
FMI	Fondo Monetario Internacional
INAPA	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados
INDESUR	Instituto para el Desarrollo Del Suroeste
INDOTEC	Instituto Dominicano de Tecnología Industrial
INDRHI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
INESPRE	Instituto Nacional de Estabilización de Precios
INPOSDOM	Instituto Postal Deminicano
MIP	Manejo Integrado de Plagas
ISA	Instituto Superior de Agricultura
JAD	Junta Agroempresarial Dominicana
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
Juntas de Regantes	El nivel organizativo superior de los usuarios del agua de riego
Junta Directiva	Consejo de Dirección de la Junta de Regantes
MMC	Millones de Metros Cúbicos
ONG	Organización No Gubernamental

Núcleo	El nivel primario de organización de la Junta de Regantes, agrupa a usuarios de una misma toma de agua.
OEA	Organización de Estados Americanos
ONAPLAN	Oficina Nacional de Planificación
ONAMET	Oficina Nacional de Meteorología
OTTT	Oficina Técnica de Transporte Terrestre
PLANAR	Plan Nacional de Agua Rural
PLANIACAS	Plan Nacional de Investigación, Aprovechamiento y Control de Aguas Subterráneas
PLANDZF	Plan Nacional de la Zona Fronteriza
AMP	Avenida Máxima Probable
PRISA	Programa Integrado de Salud en el Suroeste
PROFAMILIA	Asociación Dominicana Pro Bienestar de la Familia
PROSEMA	Programa de Servicios de Maquinarias Agrícolas
PRODAS	Proyecto de Desarrollo Agrícola en San Juan de la Maguana
PROMAF	Proyecto de Manejo de Aguas a Nivel de Finca
PROMASIR	Programa de Mejoramiento y Administración de los Sistemas de Riego
PROMATREC	Proyecto de Manejo de Tierras Regadas y Cuencas
FSC	Factor Estándar de Conversión
SEA	Secretaría del Estado de Agricultura
SEEC	Secretaría de Estado de Educación y Cultura
SEOPC	Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones
SESPAS	Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social
SINACAR	Sistema Nacional de Capacitación de Asociaciones de Regantes
SINAPBRI	Sistema Nacional Autogestionario de Producción Bajo Riego
SSID	Servicio Social de Iglesias
SURENA	Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales
tarea	Medida de terreno equivalente a 0.063 hectáreas
toma	Punto de entrega del agua a la parcela
UASD	Universidad Autónoma de Santo Domingo
UNPHU	Universidad Pedro Henríquez Ureña
USAID	Agencia Internacional de Desarrollo de los Estados Unidos
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMM	Organización Mundial de Meteorología
OMC	Organización Mundial de Comercio
OUA	Organización de Usuarios del Agua
YSURA	Yaque del Sur - Azua.(sistema de riego)

EQUIVALENTES DE MONEDAS

US \$1 = Peso Dominicano 14.0 = Yen Japonés 126
 En Febrero de 1998 (Estudio del Plan Maestro)
 US \$1 = Peso Dominicano 15.5 = Yen Japonés 112
 Enero de 1999 (Estudio de Factibilidad)

1. INTRODUCCION

1.1 Autoridad

A continuación se presenta el Anexo 1 del Informe, el cual ha sido preparado por el equipo de Estudio JICA de acuerdo con el Alcance del Trabajo (S/W) para el Estudio del Proyecto de Desarrollo Rural Integrado de la Cuenca del Río Yaque del Sur en la República Dominicana (el Estudio) según el acuerdo de fecha 2 de julio de 1997, entre el Gobierno de la República Dominicana (GORD), a través del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) y la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA).

1.2 Objetivos del Estudio

Los objetivos del Estudio son: (1) preparar un Plan Maestro para un proyecto de desarrollo rural integrado de la cuenca del Río Yaque del Sur, cuyos componentes deben incluir el desarrollo de los recursos hidráulicos y el desarrollo agrícola y rural, (2) llevar a cabo un estudio de factibilidad de las áreas prioritarias seleccionadas en el Plan Maestro y (3) transferir la tecnología que se utiliza, al personal contraparte de la República Dominicana a través de entrenamiento en el transcurso del Estudio.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1 Condiciones Económicas Generales en la República Dominicana

La población de la República Dominicana, estimada en unos 7.89 millones de habitantes para 1997, ha crecido a una tasa anual de 2 por ciento en la década de 1990's descendiendo de 2.9% en la década de 1970's y 2.3 por ciento en 1980's. A pesar de que la población rural aun representa un 45 por ciento, el proceso de urbanización ha sido rápido y sólo en Santo Domingo viven 2.4 millones de personas. La tasa de desempleo ha sido estimada en 16.6 % con la presencia de un sector informal importante. De la población económicamente activa, el sector servicios empleaba 27.2% en 1997, mientras el comercio absorbía 23.2%, industria 17% y agricultura 13.8% (Banco Central, 1997). El turismo y las operaciones de exportaciones (zonas francas) se han convertido en una fuente importante de crecimiento para el país. Las informaciones desagregadas sobre el PIB para los últimos cinco años se presentan en el cuadro 2.1.1.

En el año 1990 el Gobierno puso en ejecución un Programa de ajustes económicos que combinaba fuertes medidas de estabilización y la unificación del mercado cambiario con reformas al sistema financiero y el comercio exterior, al sistema de precios y la reforma tributaria. En septiembre de 1994 el Gobierno nuevamente se decidió a estabilizar la economía después de un periodo de excesos fiscales y monetarios. Desde entonces el crecimiento económico ha sido positivo y el crecimiento del PBI real ha sido estimado en 5% para 1997. El crecimiento de PBI percapita ha sido en promedio 4% durante el período 1994-1997. La tasa de inflación ha sido baja alcanzando un récord mínimo de 3.95% en el año 1996 (Banco Central, 1997).

Las reformas al comercio se iniciaron en 1990 y la firma de Acuerdo de la Ronda Uruguay en 1994, y su adhesión a la Organización Mundial del Comercio (OMC), ha resultado en un mayor compromiso para la liberalización del comercio. En 1995 se eliminaron algunos cargos a las importaciones así como el recargo cambiario lo que redujo el promedio de los aranceles al comercio.

El Gobierno sometió un solicitud de Rectificación Técnica ante la Organización Mundial del Comercio (OMC) para ocho productos agropecuarios considerados sensibles para la agricultura dominicana. Estos productos son: partes de pollo, leche en polvo, frijoles rojos, arroz, ajo, cebolla, maíz y azúcar refinado. Para estos productos el país ha sometido un contingente arancelario y arancel cuota diferentes así como salvaguardia especiales.

En julio de 1997 el Gobierno aprobó la Ley No. 150 eliminando los aranceles a las importaciones de insumos y maquinarias agropecuarias

En los últimos dos años, el Gobierno ha realizado esfuerzos de reformas orientados a mejorar la transparencia y efectividad de las leyes que afectan la competencia y competitividad de la economía dominicana. Se han establecido nuevas regulaciones aduanales. Asimismo, se han reformado las leyes tributarias y del código de trabajo. La regulaciones de las normas prudenciales del sistema financiero han sido reformadas y se aprobó una nueva ley sobre inversión extranjera en 1995.

La infraestructura del país es buena y se ha avanzado en el sistema de comunicaciones. Sin embargo, el país sufre de constantes interrupciones de la energía eléctrica lo que ha empujado a las empresas y a los hogares a adquirir sus propios sistemas de generación de energía.

Las Manufacturas contribuyen 17% del PIB. Las zonas francas han mostrado un desempeño extraordinario. En 1996 existían unas 434 empresas operando en 34 parques y generando unos 164,639 empleos directos. En 1996 las zonas francas exportaron unos US\$1,869 millones (ONAPLAN, 1997).

El turismo se ha convertido en una fuente principal de divisas, aportando unos US\$1,837 millones en 1996. Para 1997 los ingresos del turismo fueron estimados en US\$2,047,798 millones. En 1996 2,064,000 turistas visitaron el país con un gasto per cápita de US\$91/día y un promedio de 11 días de estadía por persona (Central Bank, 1997).

La República Dominicana dispone de una topografía diversa y de un régimen de lluvia abundante en gran parte del país lo que permite la producción agropecuaria durante todo el año con poca exigencia de riego. Sin embargo, existen zonas geográficas, especialmente la región suroeste donde las lluvias no son suficientes durante el año para mantener la agricultura. El sector agropecuario ha estado perdiendo importancia debido al interés del Gobierno de promover el crecimiento de las zonas francas y a la telaraña de intervenciones del Gobierno que han introducido distorsiones en los precios relativos y reducido el nivel de competitividad del sector.

Debido a esto, el país ha aumentado el volumen de importaciones de alimentos para satisfacer la demanda interna. Las principales importaciones de alimentos son trigo, maíz, leche, sorgo, aceite comestible, arroz, y frijol rojo. (ver cuadro 2.1.2.). En 1996 las importaciones de alimentos fueron del orden de US\$535 millones (17% del total de las importaciones).

Los principales rubros de exportación son Azúcar y sus derivados, tabaco y cigarrillos, cacao y café, que son considerados los productos tradicionales de exportación conjuntamente con los minerales tales como ferroníquel y dore (combinación de oro y plata). Los ingresos por exportaciones en 1996 alcanzaron la cifra de US\$821 millones. Otras exportaciones agropecuarias incluyen banana, piña y yautía. (ver cuadro 2.1.3).

La Balanza de cuentas corrientes en la Balanza de pagos ha registrado déficits persistentes debido principalmente al creciente déficit de la balanza comercial. Las importaciones de mercancías en 1996 fueron valoradas en US\$3,216 millones mientras que las exportaciones ascendieron a US\$821.38 millones. Aunque los excedentes en la balanza de servicios han aumentado, no han sido suficientes para compensar por el déficit en la balanza de bienes. Para cubrir esa brecha, el país depende de las transferencias unilaterales principalmente de las remesas de los dominicanos que viven en Estados Unidos y Europa.

El arroz es el alimento principal conjuntamente con habichuelas rojas, el plátano y la yuca. El arroz se produce principalmente en el Cibao y San Juan en el Sur del país. Los plátanos son producidos en grandes cantidades en la zona del Cibao así como en el suroeste especialmente Barahona y Azua. La producción de ganado está concentrada en las áreas de pastos en las regiones central y este del país. La producción comercial de cerdos y pollos se concentra mayormente en el valle del cibao.

2.2. Política Sobre Desarrollo Nacional

En agosto de 1996 la nueva administración expuso la estrategia de desarrollo social y económico del país basado en seis grandes objetivos:

- (1) Alcanzar una tasa de crecimiento anual sostenido del PBI de 7-8%;
- (2) Fortalecer la economía dominicana basada en el sector privado y orientada hacia el mercado internacional;
- (3) Mantener niveles de tasa de inflación anual menores de 10;
- (4) Mantener el equilibrio financiero del sector público consolidado, y un gasto racional del Gobierno logrando aumento en la carga tributaria hasta alcanzar el nivel de 20% del PIB;
- (5) Duplicar los gastos sociales dando mayor énfasis a los servicios de salud, seguridad social así como a la educación básica y vocacional, y
- (6) Establecer un Gobierno fundamentalmente dedicado a facilitar una economía competitiva, asegurar la inversión en infraestructura y a promover una estrategia para mejorar la equidad social y erradicación de la pobreza.

Para la realización de estas metas el Gobierno ha decidido reorientar el Gasto público en las siguientes áreas:

- (1) Aumentar los salarios de los empleados públicos con una proporción mayor a los maestros y médicos que trabajan en las instituciones públicas.
- (2) Aumentar los aportes del Gobierno a la Corporación Dominicana de Electricidad, la Universidad Autónoma de Santo Domingo, así como otras instituciones descentralizadas tales como el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicas (INDRHI), el Instituto Nacional de Auxilios y Viviendas (INVI), el Fondo Especial para el Desarrollo Agropecuario (FEDA) y el Consejo Estatal del Azúcar (CEA).
- (3) Aumentar el aporte que se está dedicando a cumplir con el compromiso de la deuda externa.

Se espera que la reestructuración del gasto público hacia los sectores sociales, conjuntamente con las reformas económicas, traiga un impacto positivo en la producción y ayude a mitigar la pobreza a través de la creación de fuentes de trabajo y generación de ingresos.

La política gubernamental hacia el sector agropecuario ha sido definida en la siguientes áreas:

- a) **Producción Agropecuaria:**
- Promover la producción de alimentos para alcanzar la autosuficiencia en los principales rubros alimenticios (arroz, habichuelas rojas, platanos y yuca)
 - Promover la producción de cultivos para la exportación, tanto tradicionales como no tradicionales, para aumentar la generación de divisas.
 - Mejorar el nivel de producción agropecuaria de los pequeños productores y aumentar su nivel de ingresos.
- b) **Política de Precios y Mercadeo:**
- Promover la eliminación de las barreras arancelarias y no arancelarias que dificultan la producción y el comercio agrícola del país.
 - Promover la liberalización del comercio y el acceso a los mercados de los productos agropecuarios .
 - Reducir los controles de precios tanto en los bienes finales como en los insumos agropecuarios manteniendo cierto nivel de intervención en algunos cultivos considerados sensibles.
 - Promover la iniciativa privada para fortalecer y desarrollar los mercados agrícolas internos.
- c) **Política de Crédito**
- Aumentar el acceso al crédito del sector agropecuario a través de la asignación presupuestaria al Banco Agrícola y a el Banco de Reservas
 - Continuar el apoyo crediticio a la principales cultivos alimenticios, especialmente arroz, y a los parceleros de la reforma agraria así como a los pequeños productores.
- d) **Política de Reforma Agraria**
- Proveer a los beneficiarios de la Reforma agraria con títulos definitivos para aumentar su capacidad para la obtención de financiamiento para la producción .
 - Consolidar y fortalecer los servicios de apoyo a la producción así como infraestructura y desarrollo de mercados en los asentamientos.
- e) **Política de Riego**
- Aumentar la inversión en facilidades de riego y el mantenimiento de las facilidades existente.
 - Mejorar el manejo de los sistemas de riego aumentado la cobertura y la tarifa del cobro de agua, así como mediante la transferencia de los sistemas de riego a los usuarios.
 - Promover la promulgación y ejecución de código nacional de agua
 - Promover un nuevo arreglo legal e institucional para el manejo de las principales cuencas hidrográficas del país. .

f) Política de Recursos Naturales

- Promover las medidas de protección y de los suelos y prevención de la erosión.
- Incentivar la zonificación de cultivos de acuerdo a la calidad de suelo y disponibilidad de agua
- Adoptar un enfoque de conjunto en el manejo de las cuencas hidrográficas poniendo mayor atención a los sistemas de producción y a las necesidades de los pequeños productores.

g) Políticas de Investigación y Extensión

- Promover la coordinación de los sistemas de investigación y extensión.
- Promover mecanismos eficientes de administración de los centros de investigación agropecuaria descentralizando sus operaciones e integrando al sector privado y a los productores.

2.3. Desarrollo Regional en la cuenca del Río Yaque del sur

La cuenca del Río Yaque del Sur (área de estudio) esta ubicada en la región suroeste, la menos desarrollada del país. En la región se encuentra la mayor concentración de pobreza de acuerdo al estudio "Focalización de la Pobreza en la República Dominicana". la región posee el mayor porcentaje de hogares pobres con más del 75% viviendo en la pobreza. Asimismo, 55 por ciento de la población gana menos de RD\$750 al mes y 24 por ciento entre RD\$750 y RD\$1,000. El Gobierno ha identificado esta región como la de primera prioridad para el desarrollo regional, reducir la pobreza y los desigualdades regionales.

Bahoruco, Azua y Barahona, las principales provincias del área de estudio, están dentro de las provincias con mayor nivel de pobreza en la región suroeste. Un estudio del Gobierno muestra que 82% de los acueductos no utilizan cloro para la desinfección del agua, lo que no garantiza el suministro de agua potable de buena calidad para el consumo humano. De manera similar, 68 por ciento de los hogares no tiene acceso a letrinas y el déficit de nutrición global en niños en edad preescolar era de 10%. La desnutrición crónica y la deficiencia de tamaño relacionada con la malnutrición era de 20% como se muestra en el cuadro 2.3.1 (SESPAS, 1996)

3. CONDICIONES ACTUALES DEL AREA DE ESTUDIO

3.1. Administración y Condiciones Sociales y Rurales

3.1.1 Administración y Areas

El área de Estudio comprende unos 7,100 km² o 14% del territorio nacional. Administrativamente el área de Estudio esta bajo la jurisdicción total o parcial de dos regiones, 6 provincias, 29 distritos municipales y 150 secciones rurales. Las secciones rurales son la organización más básica subordinada a la comunidad. La población total del Area de Estudio ha sido estimada en 621,000 personas en 1993 o cerca de 10% de la población del país. El número total de hogares fue estimado en 145,200. El tamaño promedio de la familia es 4.28 personas. La densidad de población es muy baja con apenas 87 personas/km² (comparado con 149 personas/km² a nivel nacional). La distribución política de cada una de las provincias es como sigue:

Nombre de la Región	Nombre de provincia	No. de distritos municipales	No. de secciones rurales	Población Total en el área de Estudio en 1993	Población total estimada para el Area de Estudio en 1998
Sur	Barahona	10	48	111,539	174,949
	Bahoruco	6	27	85,624	111,662
	Independencia	2	6	7,230	8,180
Suroeste	San Juan	6	29	169,500	268,140
	Azua	10	35	194,209	211,937
Norte	La Vega	1	5	52,902	58,408
Total		29	150	621,004	833,276

El área de Estudio posee una de las tasas de crecimiento poblacional más bajas. Entre 1981 y 1993 la región suroeste tuvo una tasa de crecimiento poblacional de 1.5% comparado con una tasa de crecimiento promedio de 3.2% a nivel nacional. Sin embargo, la tasa de crecimiento oculta disparidades entre provincias. Por ejemplo, Azua observa una tasa de crecimiento de 3% mientras la población de San Juan creció en un 0.7% durante ese periodo y Barahona solamente un 1.3%. Las informaciones sobre población por provincias y distritos municipales, basadas en el censo de 1993, se presentan en el Cuadro 3.1.1.

Esta conducta puede ser explicada por diferentes factores. Primero, durante la década de 1980's hubo un aumento en el proceso migratorio en la región, especialmente Barahona (Tamayo y Vicente Noble), hacia Estados Unidos y Europa. Segundo, Azua pudo haber recibido personas de otras comunidades del sur para trabajar en las labores agrícolas. Se espera que la población en el área de Estudio crecerá a una tasa menor que en la década de 1980's. La población esperada para las cuatro provincias en 1998 es alrededor de 833,000 personas.

3.1.2. Tenencia de la Tierra

En la estructura de la tenencia de la tierra en la República Dominicana, un 20% de los productores posee el 88% del total de las tierras agrícolas. Desde 1962 el Gobierno inició un proceso de distribución de tierras entre campesinos sin tierras. En ese momento se creó por Ley el Instituto agrario Dominicano (IAD) para administrar los programas de asentamientos

agropecuarios.

La tenencia de la tierra está muy concentrada en el área de Estudio. Informaciones del Censo Nacional Agropecuario de 1981 (los últimos datos disponibles), muestran que alrededor de 85% de las fincas poseen menos de 80 tareas (5 hectáreas) con un tamaño promedio de una hectárea según se muestra en el siguiente cuadro. Aunque no se dispone de informaciones actualizadas en el área de Estudio, informaciones recogidas a través de la Estimación Rural Rápida indican que se ha producido una mayor fragmentación. Como consecuencia, la cantidad de tierra disponible para que una familia rural pueda generar ingresos y comida para su familia, se ha reducido considerablemente.

Tamaño de las Fincas en el Área de Estudio de Acuerdo al Censo Agrícola de 1981

Tamaño	Número de fincas	%	Superficie (tareas)	%	Tamaño Promedio (tareas)
País	385,060	100%	46,245,767	100%	111
0-80 tareas	314,665	82%	5,185,999	11%	16
81-160 tareas	32,543	8%	3,686,128	8%	113
> 160 tareas	37,852	10%	37,373,640	81%	987
Sub-región El Valle (1)	53,590	100%	3,285,517	100%	61
0-80 tareas	47,108	88%	946,219	34%	20
81-160 tareas	3,915	7%	946,899	34%	242
> 160 tareas	2,567	5%	909,997	32%	355
Sub-región Enriquillo (2)	27,444	100%	2,279,619	100%	91
0-80 tareas	21,032	77%	291,774	13%	14
81-160 tareas	2,373	8%	258,029	11%	109
> 160 tareas	4,039	15%	9,816	76%	428

Nota:

(1) Incluye las provincias de Azua, San Juan y Elías Piña

(2) Incluye las provincias de Barahona, Bahoruco, Independencia y Pedernales

Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas. 7mo. Censo Nacional Agropecuario.

3.1.3 Informaciones Generales Sobre la Encuesta de Hogares

(a) Encuesta Socioeconómica

Con el propósito de recolectar informaciones útiles sobre el área de Estudio se realizó una encuesta de hogares entre 150 productores distribuidos en 13 comunidades de las cuatro provincias del área de Estudio.

Se puso más énfasis en las provincias de Barahona y Bahoruco por considerarse que son las provincias con menos informaciones socioeconómicas que el resto del área de Estudio. Se aplicó un 70% de las encuestas en estas dos provincias. En las provincias de Azua y San Juan se puso menos énfasis encuestándose 30 y 15 hogares respectivamente.

La selección de la muestra se realizó basado en dos criterios básicos: tamaño de la finca y disponibilidad de agua. Se consideraron tres tamaños de finca de acuerdo a la información de la estructura de la tenencia de la tierra del censo agrícola: a) Menor de 80 tareas (5 ha); b) entre 81 y 160 tareas (5 a 10 ha) y; c) más de 160 tareas (más de 10 ha). Para cada tamaño de finca seleccionado se dividió el número de fincas en irrigable y no

irrigable en partes iguales. La distribución de la muestra se presenta en el siguiente cuadro. El cuestionario usado se anexa en este reporte y los resultados se presentan como cuadros anexos 1.

Distribución de la Encuesta de Hogares

PROVINCIA	0-80 tareas (5ha)		81-160 tareas (5-10ha)		> 160 tareas (>10ha)		Total
	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano	
Barahona/Bahoruco							
Tamayo	8	9	1	1	1	1	21
Vicente Noble	7	8	1	1	1	1	19
Fundación	9	9	1	1	1	1	22
Cabral	7	8	1	1	1		18
Neyba	4	4	1		1		10
Galván	6	7	1		1		15
Total	41	45	6	4	6	3	105
Azua							
El Sisal*	4	4	1		1		10
Las Yayas	4	4	1		1		10
Padre las Casas	4	4	1		1		10
Total	12	12	3	0	3	0	30
San Juan							
Sabana Alta	2	2	1				5
Bohechio	2	2	1				5
Juan de Herrera	2	2	1				5
Total	6	6	3	0	0	0	15
GRAN TOTAL	59	63	12	4	9	3	150

Los principales tópicos cubiertos en la encuesta de hogares fueron entre otros:

- Información general del entrevistado (Características generales de los productores)
- Uso del suelo, tenencia de la tierra, patrones de cultivo, producción y mercadeo de productos
- Sistema de riego y uso de agua
- Sistema de apoyo institucional a los productores (Crédito, Asistencia Técnica, etc.)
- Organización Rural
- Identificación de los problemas de producción, disponibilidad de agua y mercadeo de productos agropecuarios.
- Deseos y demandas de los productores agropecuarios sobre desarrollo agropecuario en la zona.

(b) Características Sociales

La mayoría de los productores ha vivido en el área por más de 25 años. La edad promedio de los productores es de 46 años con un promedio de 35 años siendo productor agropecuario. La familia promedio consiste de 5 miembros incluyendo los hijos y la esposa.

El hogar es dirigido mayormente por el hombre (95%). En referencia al nivel educacional, 43% de los productores sólo alcanzó un nivel primario y 17% era analfabeto. Sin embargo, sólo un 22% de los productores obtuvieron un nivel educacional a nivel secundario ó mayor.

Los productores en la zona de Estudio se dedican a la producción de cultivos alimenticios como fuente primaria de ingresos. Los cultivos principales son plátanos y guineo en Barahona, Neyba y Azua ; batata en Azua y San Juan; yuca en Barahona y Azua; arroz y habichuelas rojas en San Juan; Sorgo en Barahona y; maíz y tomate industrial en Azua. En la parte alta de la cuenca el cultivo del café está extendido entre los productores. En cuanto a ganado, se produce en pequeña escala ganado de leche y carne, cerdos y aves, principalmente para el consumo familiar y de las comunidades de la zona.

Cerca del 93% de las familias depende de las actividades agrícolas como fuente de ingresos , mientras que 7% obtiene ingresos de otras actividades tales como empleados en otras fincas, como empleado público o en actividades comerciales. Algunos hogares reciben remesas de familiares que viven fuera de las comunidades especialmente en los Estados Unidos de América y España. De hecho, 18.7% de los hogares encuestados recibió remesas en 1997. En el caso de Vicente Noble en Barahona y en la provincia de Azua, el porcentaje de hogares que recibía remesas era mayor que en el resto de las comunidades. Se ha producido cierta migración hacia Santo Domingo y el extranjero especialmente Estados Unidos y Europa. Las mujeres y los jóvenes son los segmentos poblacionales que más emigran. En término de los gastos de los hogares entrevistados, 82% de los gastos mensuales se realizan en la adquisición de alimentos, 7% para vestidos, 8% para gastos de salud y 2% para educación.

En relación a el tipo de vivienda, solamente un 9.3% de los hogares posee viviendas en buenas condiciones con paredes y techo de cemento. La mayoría de las familias viven en casas de madera con techos de zinc (41%). En referencia a la disponibilidad de agua potable, 69% de los hogares entrevistados no tenía acceso a este servicio debido a la falta de acueducto en las comunidades. Una gran parte de los productores hace uso de Gas Licuado de Petróleo (GLP) para la cocción de alimentos (82%) y sólo un 15% usa leña y carbón aún y cuando se estableció que la deforestación en la zona de Estudio era uno de los problemas más acuciantes. Alrededor de dos tercera partes (74%) de los hogares entrevistados tenía acceso a la electricidad aunque se producían constantes interrupciones del fluido eléctrico durante el día. La poca disponibilidad de energía ha afectado severamente las posibilidades de irrigación de aquellas fincas que poseen electro-bombas.

(c) Tenencia y uso de la Tierra

En relación a la estructura de la tenencia de la tierra en el área de Estudio, la mayoría de los productores poseía tierra (82%) con un promedio de 71 tareas (4.4. ha); 17 de los productores entrevistados había sido favorecido con tierras de la reforma agraria con un promedio de 32 tareas (2 ha). Gran parte de la tierra propia había sido heredada (85%). Se encontraron algunos parceleros que poseían parcelas adicionales mediante arrendamiento a otros parceleros o por arreglos de aparcería. Aquellos productores que fueron asentados en los últimos años recibieron una cantidad menor de tierra.

Resulta notable la presencia de arreglos de arrendamiento y aparcería en la zona de Estudio. Un 15% de los productores entrevistados estaba involucrado en actividades de aparcería donde entregaba entre 33% y 50% de su producción al dueño de la tierra. El precio de arrendamiento por tarea varía entre comunidades, dependiendo de la calidad de suelo y la disponibilidad de agua. Este precio varía de RD\$50/ta/año (RD\$800/ha/año) hasta RD\$200/ta/año (RD\$3,200/ha/año). En el área de Estudio muy pocos poseen tierras de pastos. El ganado se cría para satisfacer la demanda de la familia y de las comunidades de la zona.

Debido a la ausencia de arreglos financieros así como el acceso deficiente al agua de riego, los suelos no son usados de manera intensiva durante el año. En ese sentido, la intensidad de cultivo entre los productores es muy baja. Los rendimientos unitarios de los cultivos dentro de la zona de Estudio se presenta a continuación:

Cultivo	Rendimiento (ton/ha)	Zona
Plátanos	18	Barahona, Bahoruco
Guinco	26	Barahona, Azua
Maíz	1.5	Azua
Sorgo	2.2	Barahona
Yuca	5.7	Barahona, Azua
Gandules	3.1	San Juan, Neyba
Batata	10.3	Azua, San Juan
Habichuelas Rojas	0.9	San Juan
Arroz	3.3	San Juan
Tomate Industrial	21.2	Azua

Cerca de dos tercera partes de los productores usan fertilizantes en sus fincas especialmente en la producción de arroz, plátanos, guineos, tomate industrial y habichuelas rojas. Los insecticidas y fungicidas se usan mayormente en tomate industrial y habichuelas rojas en Azua y San Juan. El uso de fertilizantes por cultivo es como sigue:

Cultivo	Cantidad de fertilizantes usada (kg/ha)		
	N	P	K
Plátano	180	86	86
Guineos	200	50	50
Habichuelas Rojas	32	32	24
Arroz	105	60	60
Gandules	15	15	15
Tomate Industrial	150	75	75

La mayoría de la producción agrícola en el área de Estudio se canaliza en los mercados locales, a través de los intermediarios de la zona (60%) y las plantas procesadoras (17%). No existe un sistema de mercado desarrollado debido a que la producción se consume mayormente dentro de la zona de Estudio. La mayoría de los animales se venden dentro del área de Estudio.

El salario promedio de la zona es alrededor de RD\$80/día pero varía desde

RD\$45/día en la producción de yuca en Azua y Barahona hasta RD\$100 en la producción en áreas arroceras en San Juan. En el área de Estudio (San Juan, Azua y Barahona) se produce una escasez temporal de mano de obra en las épocas de cosecha en algunos cultivos.

Un 59% de los productores entrevistados hace uso de maquinarias para la preparación del terreno, mientras que un 11.3% usa tracción animal. Cerca de un 72% usa los servicios de maquinaria de la SEA a una tarifa subsidiada. Sin embargo, un 41% afirmó que el servicio no estaba disponible cuando se necesitaba.

En lo referente al sistema de riego, un 86% de los productores entrevistados, que tenía acceso a sistemas de irrigación, había estado usando riego por más de 15 años. Para aquellos que hacen uso del riego, sólo 16% toma el agua directamente del río mientras que 62% la toma de los canales y un 22% de pozos. El riego se realiza normalmente durante el día con una duración del turno de 2.3 días y un período entre riegos de 3 días. En la zona de San Juan la duración del turno es de 3.8 días. La periodicidad del riego depende del tipo de cultivo y la disponibilidad de agua.

(d) Servicios de Apoyo Institucionales al Productor

Los servicios de extensión y transferencia de tecnología de parte de las instituciones oficiales es un factor importante para que el productor pueda alcanzar una mayor producción así como mayores niveles de rendimiento. Los productores que recibieron asistencia técnica conocían el nombre del extensionista de la SEA asignado a la zona. Sin embargo, un 47% expresaron que no recibieron asistencia durante el año pasado de ningún técnico. Este hecho ha afectado la introducción de tecnología sobre mejoramiento de cultivos, incluyendo variedades de altos rendimientos.

En el área de Estudio muy pocos productores participaron en cursos de capacitación sobre tecnología de cultivos y solamente en el área de San Juan la participación fue significativa. La mayoría de los cursos fueron patrocinados por la SEA. Dos de cada tres productores encuestados contestó de manera positiva a la pregunta de si pertenecía a alguna asociación de productores. Sin embargo, el nivel de participación en las actividades de las asociaciones era muy bajo. Los productores encuestados que habían sido beneficiados con parcelas de la reforma agraria, pertenecían a asociaciones formadas por el IAD. Cuando se les preguntó acerca de las razones para pertenecer a una asociación, las respuestas fueron a) para la obtención de crédito (40.7%), para conseguir mejores precios para sus cultivos (32%); y para lograr acceso al agua (25%). Algunos productores entrevistados en Azua y San Juan pertenecen a asociaciones de regantes.

Algunos productores identificaron a las principales Organizaciones no Gubernamentales que están operando en la zona suministrando asistencia técnica, créditos para la producción y servicios sociales (campañas de vacunación y servicios médicos). Asimismo, estas organizaciones participan en la construcción de facilidades de agua potable para consumo humano, letrinas y centros comunitarios.

La mayor parte de los productores en la zona de Estudio no posee suficientes recursos financieros, por lo que tienen que depender del financiamiento para la producción. De

acuerdo a los resultados de la encuesta, 45% de los productores no obtuvo crédito para la compra de insumos para la producción. Los productores que sí recibieron financiamiento lo consiguieron a través del Banco Agrícola. La tasa de interés para estos créditos osciló entre 18% a 28% anual.

Ninguno de los productores entrevistados recibió financiamiento de los bancos comerciales y un 10% hizo uso de crédito de los prestamistas locales para financiar sus operaciones agrícolas. La tasa de interés de los prestamistas es bastante alta y en muchos casos es de un 20% mensual (más de 240% anual). Muy pocos productores entrevistados consiguieron financiamiento de las ONG's a una tasa de interés promedio de 30% anual.

(e) Identificación de los Problemas sobre Producción e intenciones de Mercadeo de los Productores

Se les pidió a los productores entrevistados que identificaran y priorizarán los tres principales problemas que enfrentaban en sus predios. Se estableció un sistema de clasificación numérica donde se le asignaba un valor de tres puntos para el problema principal identificado por el productor, dos puntos para el segundo problema y un punto para el tercer problema. Basado en esta clasificación, la selección, en orden descendente, de los principales problemas que enfrentan los productores fue la siguiente:

Selección de los productores	Total Puntos	Problemas
Primero	252	Disponibilidad agua de riego
Segundo	231	Sequía
Tercero	140	Acceso al crédito
Cuarto	107	Insectos
Quinto	92	Fertilidad de suelo
Sexto	73	Falta de asistencia técnica

El mayor problema relacionado con la disponibilidad de agua fue la insuficiencia de agua y las interrupciones de la energía eléctrica necesaria para operar los pozos. El área de Estudio atravesó por un período prolongado de sequía que vino a agravar el problema de la deficiencia de agua de riego. Los problemas asociados con la incapacidad de los productores de obtener financiamiento son: la falta de garantía, altas tasas de interés y la escala pequeña de operación. La zona de Estudio fue afectada por la presencia de la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) con incidencia en la producción de tomate industrial y habichuelas rojas.

En el caso donde los productores no participaron en ninguna asociación, la razón principal era la ausencia de una asociación en la comunidad, desacuerdo con los líderes de la asociación y falta de interés o tiempo para participar en las actividades de la asociación.

La clasificación definida anteriormente fue usada para identificar los principales problemas de mercadeo de los productos agrícolas de la zona. Estos problemas fueron identificados en el siguiente orden:

Selección de los Productores	Total Puntos	Problemas
Primero	270	Control del intermediario local
Segundo	237	Fluctuaciones de precios
Tercero	103	Malas condiciones de los caminos
Cuarto	74	Falta de mercados
Quinto	72	Falta de servicios de apoyo

Las acciones principales identificadas por los productores, para ayudar al desarrollo agropecuario de la zona de Estudio, estuvieron muy relacionada con el manejo y disponibilidad de agua. Las demandas y deseos de los productores fueron clasificadas de la manera siguiente:

Selección de los productores	Total Puntos	Deseos y Demandas
Primero	240	Construcción de infraestructura de riego
Segundo	148	Acceso a crédito subsidiado
Tercero	132	Construcción de acueductos
Cuarto	108	Acceso a insumos subsidiados
Quinto	80	Construcción de infraestructura comunitaria
Sexto	74	Promoción de creación de empleos
Séptimo	60	Nuevos asentamientos agrarios

3.2 Condiciones Naturales

3.2.1 Recurso de Tierra

(1) Suelos

Se dispone de un Estudio de suelos a nivel de reconocimiento, realizado por la Organización de Estados Americanos (OEA) en 1967, el cual cubre por completo las tierras del área de Estudio. En este Estudio se prepararon mapas de suelos a escala 1:250,000 con 18 unidades de mapeo de suelos. El área de cada unidad de mapeo se muestra en el siguiente cuadro y la distribución se presenta en el gráfico 3.2.1.

Nombre de la Asociación de Suelos	Área (km ²)	Extensión proporcional (%)
Valle Nuevo	34	0.4
San Juan Hatice	136	2.0
Quita Coraza	574	8.0
La plena de Azua	426	6.1
Elías Piña-Las Matas	9	0.1
La Jina-Yuma	514	7.2
Los Búcaros	165	2.4
Cacheo	259	3.7
Guama	451	6.3
Constanza	31	0.4
Guanito	2	-
Guanito-Villarundo	216	3.1
Yabonico	55	0.9
Suelos Aluviales Recientes	417	5.9
Ciénagas Costeras e Interiores	65	1.0
Playa Costera y Dunas	6	0.1
Terreno Escabroso no Calizo y Calizo	3743	52.0
Lagos y Lagunas	29	0.4
Total	7,100	100.0

Las características de cada asociación de suelos se muestra en el cuadro 3.2.1.
Las características de las principales asociaciones de suelo se describen a continuación:

(a) Terrenos Escabrosos Calcáreos y no Calcáreos

Esta asociación incluye suelos con topografía muy ondulada. El material parental varía considerablemente de rocas metamórficas básicas, rocas sedimentarias, rocas calcáreas, rocas de dioritas y granito. La mayoría de los suelos son no Calcáreos derivados de las rocas metamórficas. Generalmente los suelos son superficiales, con muchas rocas en la superficie; los suelos son propensos a la erosión. La fertilidad es baja. Debido a estas características, el uso de estos suelos es mayormente para foresta y recreación.

(b) Asociación de Suelos Quita Coraza

Este grupo de suelos se extiende desde la falda de la sierra de Neyba hasta el inicio de la plena de Azua. El clima es seco. Los suelos se derivan de materiales básicos calcáreos. Los suelos presentan acumulación de arena y de fragmentos de rocas. El color del suelo es principalmente gris; La topografía es variable desde ondulada hasta pendientes suaves. La mayoría de estos suelos son improductivos debido a su perfil rocoso y superficial. Los suelos en áreas con pendientes son propensos a la erosión.

(c) Asociación de Suelos La Jina-Yuma

Los suelos de esta asociación son llanos con un perfil profundo. Los suelos son calcáreos. El drenaje interno es bueno, pero debido a la posición de baja topografía, algunas partes de los suelos presentan limitantes de drenaje y acumulación de sales. La capacidad de retención de agua varía de mediana a alta. El color del suelo es

mayormente gris oscuro. La textura dominante es arcilla.

(d) Asociación de Suelos Guama

Estos suelos se formaron de material básico coluvial, principalmente calizo, lo que resulta en suelos con textura arcillosa y calcáreo arenoso con un resultado de suelos con textura arenosa. La topografía es generalmente ondulada. La mayoría de estos suelos tienen un potencial agrícola bajo.

(e) Asociación de Suelos de la Llanura de Azua

Esta asociación de suelos se extiende desde la llanura aluvial del Río Yaque del Sur hasta el pie de la montaña del número. Incluye suelos formados de diferentes condiciones topográficas, desde ondulados (cerca de 1/3 del área, y llanos 2/3). La profundidad de los suelos varía considerablemente, desde suelos profundos hasta muy superficiales. Las condiciones de drenaje natural varían de acuerdo a la ubicación de la unidad de suelo. Las áreas hacia la costa presentan deficiencias de drenaje lo que limita su uso. La textura del suelo varía desde arenoso a arcilloso, y la fertilidad natural es de mediana a baja.

(f) Suelos Aluviales Recientes

Esta asociación incluye a la mayoría de los suelos formado alrededor del Río Yaque del Sur, y muchos están siendo usados para agricultura intensiva. La textura de los suelos varía desde arenoso a arcilloso, pero la mayoría son franco limoso. El drenaje interno varía dependiendo de la textura y la posición de los suelos. La profundidad de los suelos varía de superficial a muy profundo. Los suelos son mayormente llanos y la fertilidad es mayormente mediana.

Además de las informaciones suministradas más arriba, la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) e INDRHI han realizado Estudios de clasificación de suelos a nivel semi-detallados para las tierras irrigadas de Azua, parte de San Juan, Barahona y parte del valle de Neyba. Asimismo, la SEA realizó Estudios semi-detallados para una parte del río Las Cuevas y el río Grande (o río del Medio).

El equipo de Estudio de la JICA realizó muestreos de suelos y análisis de laboratorio con el interés de clarificar las propiedades de los suelos en áreas identificadas con potencial para la expansión de riego. La ubicación de los lugares donde se tomaron muestra de suelos se presenta en el gráfico 3.2.2, y los resultados de análisis de laboratorio se presentan en el Cuadro 3.2.2.

(2) Capacidad de Uso de las Tierras

La Organización de Estados Americanos realizó en 1967 el estudio para la clasificación de la capacidad de uso de las tierras, siguiendo el sistema de clasificación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. El área de cada clase de capacidad de uso se presenta en el cuadro más abajo y el Mapa de capacidad de uso de las tierras se ilustra en el gráfico 3.2.3.

Las clases de capacidad de uso de las tierras se enumeran de primera a octava clase. Las clases 1 hasta 4 pueden ser usadas para la producción de cultivos. Las clases 5 hasta 8 no pueden ser cultivables en su estado actual bajo manejo de suelos normal. Aproximadamente el 25 % de los suelos en el área de Estudio pueden ser usado para la producción de cultivos de acuerdo a la clasificación de capacidad de uso. El restante 75% de las tierras en el área de Estudio no pueden ser usada para fines de agricultura intensiva. Las causas principales de que este alto porcentaje de tierras no pueda ser utilizada se debe a lo inclinado de las pendientes de las tierras de montañas.

Clasificación de la capacidad de los suelos	Definición de clases	Area (km ²)	Extensión proporcional (%)
Clase-1	Clase-1 Los suelos pueden ser usados de manera continua para producción de agricultura intensiva con un mínimo de atención y buenas prácticas de manejo.		0
Clase-2	Clase-2 Los suelos tienen mas limitaciones que los de clase-1 para la producción agrícola intensiva, tales como pendientes moderadas (2-5%).	465	6.5
Clase-3	Clase-3 Los suelos poseen limitaciones severas y requieren de mas prácticas de conservación especiales que los de clase-2 para mantenerlos en producción continua. Poseen suelos superficiales, pendientes pronunciadas de 6-10% o capas de agua superficiales.	860	12.1
Clase-4	Clase-4 Los suelos poseen limitaciones severas y necesitan de mayores atenciones e intensidad de prácticas de conservación que los suelos de clase-3. La mayor parte del tiempo deben permanecer con cultivos "permanentes" como es el caso de los pastos.	425	6.0
Clase-5	Clase-5 Los suelos no son propensos a erosionarse pero poseen otras limitaciones tales como presencia de rocas, humedad del suelo, lo que hace poco práctico corregir estas limitaciones y por lo tanto no son cultivables. Deben ser usados para pastos, tierras forestales o como áreas protegidas.	565	8.0
Clase-6	Clase-6 Estos suelos son aptos para los mismos usos que los de clase-5, pero necesitan de un mejor manejo para mantener la producción debido a otras limitaciones como pendientes pronunciadas y suelos superficiales.	680	9.6
Clase-7	Clase-7 Suelos con limitaciones severas y que requieren cuidados extremos para protegerlos, aún con baja intensidad de uso para pastos, áreas protegidas o forestal.	4,035	56.8
Clase-8	Clase-8 Suelos con muchas limitaciones severas (pendientes pronunciadas, suelos rocosos, pantanos, cubierta vegetal delicadas) que pueden ser usados de manera inteligente para áreas protegidas, recreación, cuencas y para apreciación estética.	70	1.0

3.2.2 Clima

Se presentan diferencias climáticas significativas en las diferentes zonas del área de Estudio debido principalmente a las diferencias en elevación de los terrenos. El área del Lago Enriquillo es el lugar de mas baja elevación sobre el nivel del mar que existe en la República Dominicana; el pico Duarte es el terreno mas elevado del país, y ambas zonas están dentro del área de Estudio.

El clima en una gran parte del área de Estudio es semiárido y por tanto la producción agrícola no puede desarrollarse a nivel comercial en esas área si no se provee riego. La lluvia promedio anual de la zona árida y semiárida varía entre 500 y 800 mm, y la evapotranspiración anual se estima en 2,200 mm, con máximas evapotranspiración diarias de hasta 7.5 mm durante el período de Mayo a Julio. El promedio anual de temperatura mínima en la zona semiárida es 24.5 °C, y el de la máxima temperaturas es 28 °C. En las zonas montañosas, el promedio anual de las lluvias varía desde 1500 a 2000 mm, y el promedio de temperaturas es 18°C. Las características climáticas de área de Estudio se resumen en el Cuadro 3.23.

3.2.3 El Recurso Hídrico

(1) Agua Superficial

(a) Distribución de pluviometría durante un año

La pluviometría promedio anual en el área del Estudio varía desde 500 mm en el Valle de Neyba a más de 1,500 mm en la parte alta del Río Yaque del Sur. En la Tabla 3.2.5 se indican los registros de pluviometría mensual en las principales estaciones pluviométricas dentro del área del Estudio a saber : i) La Florida, que representa la pluviometría en la cuenca superior, ii) San Juan, iii) Azua, y iv) Tamayo como se indica en el Cuadro 3.2.4.

Principalmente en el área del Estudio se observan dos picos de pluviometría mensual : de Abril a Mayo y Septiembre a Noviembre.

En el Cuadro 3.2.5 y en el gráfico 3.2.4 se muestran las otras estaciones pluviométricas mantenidas por el INDRHI dentro y alrededor del área del Estudio.

(b) Años secos y húmedos

En el Cuadro 3.2.6 se presenta la probabilidad (período de retorno) de la pluviometría anual en el pasado, para cinco estaciones en el área del Estudio. Los años húmedos en los cuales el área completa del Estudio recibió más lluvia anual que en años normales son el 1963, 1969, 1978, 1979, 1987, y 1992, mientras que los años secos son el 1964, 1967, 1973, 1976, 1984 y 1991. Ya que el área del Estudio tiene una amplia cuenca de aporte, la distribución de la pluviometría varía en gran medida según el lugar. En el 1994, la cuenca alta del Río Yaque del Sur estuvo seca para un período de retorno de uno en diez años o más, mientras que los cuenca baja recibió más lluvia que en años normales. Lluvias fuertes causadas por los ciclones a veces traen inundaciones serias, en la cuenca baja, que no pueden ser controladas por las dos presas existentes, a saber, Sabaneta y Sabana Yegua.

Se considera que el año 1997 también está clasificado como un "año seco." El Cuadro 3.2.7 muestra una distribución de pluviometría mensual y la magnitud de la sequía del 1997. Se indica que la sequía de abril y mayo debe haber afectado la segunda cosecha, sobre todo en el área de San Juan. Más aún, el completo vaciado del Embalse de la Presa de Sabana Yegua en Agosto pasado ha causado seria falta de agua para las cosechas 1997/1998 en el área de Azua y Barahona.

(c) Sistemas de ríos

El Río Yaque del Sur tiene su origen en la Cordillera Central, y desemboca en el Mar Caribe en Barahona. El río tiene una área de aporte de 4,972 km² con una longitud total de 156 km¹. El Río San Juan es el afluente más grande que se une al Río Yaque del Sur en Villarpando siendo las áreas de aporte 1,709 km² (El Puente) para el Río Yaque del Sur, y 2,011 km² para el Río San Juan, respectivamente.

La Presa de Sabaneta está localizada sobre el Río San Juan con un área de aporte de 464 km² con una capacidad total de almacenamiento de 78 millones de metros cúbicos (MCM) que es el 31 % de el caudal promedio anual (248 MCM) en el sitio de presa².

La Presa de Sabana Yegua está localizada en el Río Yaque del Sur unos cuatro kilómetros aguas arriba de la confluencia con el Río San Juan con una área de aporte de 1,676 km². El volumen total de almacenamiento diseñado es de 677 MCM que representa el 112 % de el caudal promedio anual (605 MCM) en el sitio de presa³.

La Laguna Rincón, localizada aguas abajo, cerca del final, del Río Yaque del Sur, juega un papel de embalse regulador de inundaciones en el área de Barahona. Desde el año 1979, el año en que se completaría la construcción de la presa de Sabana Yegua, pocas inundaciones serias han atacado el área aguas abajo, Pero no obstante, el efecto regulador contra inundaciones que juega La Laguna Rincón representa un factor importante en el caso de la ocurrencia de ciclones en la parte baja de la cuenca. La fluctuación del nivel de agua de La Laguna Rincón se describe en la sección 4.2.8 "Plan de Conservación Ambiental."

Otros afluentes principales que se unen al Río Yaque del Sur y al Río San Juan son;

- i) Río Mijo (Río San Juan)
- ii) Río Los Baos (Río San Juan)
- iii) Drenaje Arroyo Loro (Río San Juan)
- iv) Río Viajama (Río Yaque del Sur)

El sistema de ríos se muestra en el gráfico 3.2.10.

(d) Caudales y Observación del Nivel del Agua

El INDRHI opera varias estaciones de aforo (gráfico 3.2.4) en el área del Estudio

¹ Medido por el equipo de Estudio en el mapa de 1 en 50,000.

² Promedio de 1988 a 1994, (Fuente "Comportamiento del Embalse de la Presa de Sabaneta durante los Años 1985-1995," Departamento de Distrito de Riego, INDRHI).

³ Promedio de 1990 a 1995. (Fuente "Comportamiento del Embalse de la Presa de Sabana Yegua durante los Años 1985-1995", Departamento de Distrito de Riego, INDRHI).

de las cuales se muestran en el Cuadro 3.2.8 los períodos de registro. El INDRHI lleva a cabo mediciones de caudales utilizando aforador una o dos veces por mes, para calibrar las curvas de nivel-caudal que ofrecen una relación entre las lecturas de nivel del agua en los ríos y los caudales medidos en los mismos.

Las lecturas de Mira y los caudales aforados en el campo son enviadas cada mes a la oficina principal del INDRHI, Oficina Nacional de Hidrología, y son convertidas en datos de caudal. Sin embargo, debido a la falta de personal que manejan los datos de todas las estaciones hidrológicas del país el procesamiento de los datos de campo requiere mucho tiempo. Se recomienda aumentar el personal entrenado de campo para el procesamiento de los registros hidrológicos a nivel de Distrito para mejorar la calidad de los datos en términos de precisión y rapidez, para mejor evaluación hidrológica.

En la cuenca del Río Yaque del Sur, se ha adoptado recientemente un sistema telemétrico, mediante el uso de radio comunicación. Las principales estaciones hidrológicas a lo largo del río son:

- i) Presa de Sabaneta
- ii) Presa de Sabana Yegua
- iii) Sabana Alta (final del Río San Juan)
- iv) Obra de Toma de Villarpando (canal de Conducción YSURA)
- v) Los Güiros (Final del Distrito de Riego de Azua)

Las lecturas de Mira y los aforos realizados en los ríos se reportan diariamente a la oficina principal del INDRHI vía la CDE o por el equipo de los Distritos de Riego (Villarpando) o el equipo de trabajo de la Oficina Nacional de Hidrología (Sabana Alta y Los Güiros) del INDRHI.

(e) CaudalBajo

Se hizo el análisis del caudalbajo mediante un método logarítmico de distribución normal, cuyos resultados se presentan en el Cuadro 3.2.9. Según los resultados, se clarifican los siguientes puntos:

- El caudal de los ríos es regularizado y estabilizado en gran medida por la presa de Sabaneta y la presa de Sabana Yegua, sobre todo durante la época de inundación por ciclones.
- La represa de Sabana Yegua ha descargado por lo menos 20 m³/s de agua durante un año en promedio, con 13 a 15 m³/s para un 80 % de probabilidad.
- En Los Güiros, el límite entre los Distritos de Riego de Azua y Yaque del Sur, el caudal media máxima durante un año después de la construcción de las dos presas es de 17 m³/s, con 11 m³/s para un 80 % de probabilidad.
- En Conuquito, justamente aguas arriba de la Obra de Toma de Santana, el caudal media máxima durante un año después de la construcción de las dos presas es de 17 m³/s, con 12 m³ para un 80 % de probabilidad.
- El Río Mijo (El Cacheo) tiene un caudal estable desde hace años, beneficiado

por las buenas condiciones de la cuenca, que queda indicado por una pequeña diferencia entre el caudal promedio y el caudal esperado.

- En Hato Viejo en Arroyo Loro, localizado justamente aguas arriba de la Toma de Guanito San Juan, el caudal del río, aumentó y luego se estabilizó a partir de la construcción de la Presa Sabaneta y del Sistema de Riego José Joaquín Puello, lo que indica que el "caudal de retorno" de dicho Sistema representa una buena parte del caudal del Arroyo Loro.
- El Río Los Baos (Vallejuelo) tiene un caudal pequeño comparado con su área de aporte (335 km²), que indica una baja posibilidad de utilización del agua superficial para el sistema del río.

(f) Caudal de Inundación

Se reporta que han ocurrido inundaciones frecuentes antes de la construcción de la presa de Sabana Yegua y la presa de Sabaneta, y que posteriormente ocurrieron pocas inundaciones de gravedad. Según los datos disponibles de el caudal del río⁴, el caudal máxima en El Puente, que está localizado aguas abajo de la presa de Sabana Yegua, es de 543.2 m³/s (Junio 1972) antes de la construcción de la misma, contra 342.1 m³/s (Ciclón David, Septiembre del 1979) justamente después de completarse la construcción. Después de "David," el caudal máxima en El Puente ha sido de 158.0 m³/s en Mayo del 1981. El gráfico 3.2.6 muestra las descargas promedio mensuales antes y después de la construcción de la presa, lo cual explica claramente el efecto regulador de la misma.

En Guazumal, que está localizado aguas abajo de la presa de Sabaneta, las inundaciones han sido controladas en gran medida. El mayor caudal confirmada entre el 1981 (fecha en que se construyó la presa) y 1992 es de 182.8 m³/s en Mayo del 1984, mientras que en Septiembre del 1990, el caudal de inundación registrada fue de 637.9 m³/s en Paso de Lina (aguas arriba de la presa), la cual fue bien regulada por la presa a 37.1 m³/s en Guazumal. El gráfico 3.2.6 muestra la diferencia de caudal medio mensuales antes y después de la construcción de la presa. Debido a la extracción del agua en la Obra de Toma del Sistema de Riego de José Joaquín Puello en Sabaneta, el caudal en Guazumal ha disminuido a lo largo del año.

En Palo Alto, que está localizado cerca de la desembocadura del río Yaque del Sur, las inundaciones son mitigadas por las presas tal como se muestra en el gráfico 3.2.6. La estación de Palo Alto no se ha dotado, hasta la fecha, de registrador automático de nivel de agua (limnigrafo), y se desconoce el caudal pico real en el pasado. Sin embargo, las descargas máximas convertidas de las lecturas observadas de Mira del río son de 126.4 m³/s en Octubre del 1976 (antes de la construcción de las presas), y 110.8 m³/s en Septiembre del 1979 (Huracán David)

Un tema muy importante acerca de las inundaciones en el área del Estudio es el caudal *de diseño para inundación de la presa de Sabana Yegua*. El caudal entrante del

⁴: Registros de caudales 1957-1993 (INDRII)

diseño para inundación fue estimado en 7,800 m³/s, para el cual el período de retorno es de 1,000 años. No procede discutir aquí si el período de retorno del diseño era suficiente o no, sin embargo, lo importante es el hecho de que el caudal pico del Ciclón David, que golpeó al país, en Agosto del 1979, justamente después, de completarse la presa, era casi el caudal de diseño (Cuadro 3.2.7). En el informe del Estudio de "Rehabilitación Presa Sabana Yegua" (1993, INDRHI), la inundación máxima probable (PMF) se estima en 14,000 m³/s. Sobre la base de el caudal de inundación "re-diseñada", se ha conducido la simulación de la operación de la presa (se ofrecen los detalles en la sección 3.9.4).

El gráfico 3.2.8 muestra los caudales de inundación de diseño de las presas del país. El caudal PMF de la presa de Sabana Yegua se considera de acuerdo a la curva de las PMF de las otras presas. Tomando en consideración el tamaño de la Presa y el área de influencia aguas abajo, por razones de seguridad, es razonable adoptar la PMF como la inundación de diseño. Se recomienda realizar pronto la rehabilitación o mejoramiento de la presa de Sabana Yegua.

(g) Sedimentación

El INDRHI llevó a cabo el levantamiento batimétrico de las áreas de los embalses de Sabaneta y Sabana Yegua en el 1992 y el 1993⁵ para clarificar el volumen actual de sedimento en los Embalses.

Según los resultados el volumen total de sedimento del Embalse de Sabaneta llegó 10.9 MCM, que representa el 16 % de la capacidad efectiva de diseño (67.5 MCM). La tasa anual de sedimentación era de 0.911 MCM/año que es equivalente a una descarga específica de sedimento de 2.0 mm/año/km²

El volumen de sedimento en el Embalse de Sabana Yegua era de 57.6 MCM para 13 años, lo cual representa el 11.5 % de la capacidad efectiva de diseño (500 MCM). La tasa anual de sedimentación era de 4.4 MCM/año, lo cual equivale a una descarga específica de sedimento de 2.6 mm/año/km². De 57.6 MCM de sedimento, el 14.8 MCM era depositado de 373.0 m, el nivel mínimo de operación.

Tomando en cuenta un rango de tasa normal de sedimentación a 1.0 a 2.0 mm/año/km², las tasas de sedimentación para las dos presas se consideran muy altas, lo cual disminuye la vida de los Embalses seriamente.

Existen pocos datos o registros disponibles acerca de la carga de sedimento en el agua del río dentro del área del Estudio. Sin embargo, se confirmó en el campo que el Río San Juan en Sabana Alta tiene una alta carga de sedimento. Se considera que las aguas de drenaje de los sistemas de riego de José Joaquín Puella, San Juan, y otros, contienen mucho sedimento en suspensión aún durante los períodos de caudalbajo. Se confirmó un fenómeno similar en los tramos inferiores del Sistema de Riego de

⁵: "Batimetría Embalse de Sabaneta, Febrero de 1992", INDRHI. "Batimetría Embalse de Sabana Yegua, Enero de 1993", INDRHI

Santana, en Arroyo-Dren en Guaraguaro.

Se recomienda: i) facilitar trampas de sedimento en las tomas principales no solamente para las obras de toma, sino también para las estaciones de bombeo, ii) monitorear periódicamente la carga de sedimento (carga en suspensión) por lo menos en las estaciones de medición a lo largo del Río Yaque del Sur (Sabana Alta, Conuquito, etc.), y iii) revisar el sedimento para los sistemas de riego nuevos o propuestos, que podrían utilizar agua del drenaje de los sistemas existentes.

(2) Agua Subterránea

El área del Estudio está dividida en cuatro zonas hidro-geológicas, que fueron reorganizadas y definidas por el "Plan Nacional de Investigación Aprovechamiento y Control de Aguas Subterráneas (PLANIACAS)", 1983. Son i) Valle de San Juan (No.8, Valle de San Juan), ii) Sierra de Neyba (No.9, Sierra de Neyba), iii) Valle de Neyba (No.10, Valle de Neyba), y iv) Valle de Azua (No.13, Valle de Azua).

(a) Valle de San Juan

No se conoce mucho del Valle de San Juan desde el punto de vista geológico e hidro-geológico. Dentro del marco del plan geológico realizado por el Proyecto PLANIACAS, se hizo un mapa de la Sierra de Neyba, en la franja Sur del valle.

El Valle de San Juan sirve como "estación de tránsito" para la corriente de las aguas superficiales y subterráneas que provienen del norte y del sur, en otras palabras, de la Cordillera Central y la Sierra de Neyba. A través, del centro del Valle corre la divisoria de las aguas entre la cuenca que drena hacia el este, al Río Yaque del Sur, y el sistema del Río Yabonico, que fluye hacia el oeste, para llegar al Río Artibonito. El área del Estudio pertenece a la parte este del Valle de San Juan.

El Valle de San Juan no tiene linderos morfotectónicos tan claros como el valle de Neyba. El valle está formado predominantemente por capas de suelo arcilloso, lo que disminuye la posibilidad de utilizar el agua subterránea en el área. Hay pozos en los bordes del valle, tanto al pie de la Cordillera Central en el norte y el este, como en la Sierra de Neyba en el sur. En su mayoría, son de poca profundidad y de diámetro pequeño, y sirven para satisfacer la demanda de uso doméstico.

Según un inventario de pozos preparado por el "Estudio Hidro-geológico Nacional en la República Dominicana" (INDRHI, 1997-1999), se han identificado 160 pozos como "pozos representativos" dentro del área del Estudio.

(b) Sierra de Neyba

Esta región está dividida en tres o cuatro sub-regiones. La divisoria del caudal subterráneo se supone que debe ser idéntica a la del agua superficial.

La parte norte de la Sierra está dividida en dos sub-regiones, i) la parte noroeste, de la cual la tasa de recarga es comparativamente alta en la región, ii) la parte noreste,

que contribuye al uso del agua subterránea en el área del Estudio a lo largo del pie de la montaña en la franja derecha del Río San Juan y el Río Yaque del Sur. La parte sureste de la Sierra contribuye al agua subterránea a lo largo de la línea Neyba-Galván, donde se están desarrollando pozos y manantiales. La parte suroeste de la Sierra contribuye al mantenimiento del nivel de agua del Lago Enriquillo.

El anticlinal de la Sierra de Neyba está compuesto principalmente de formaciones calcáreas. Las precipitaciones se filtran rápidamente, de manera que se produce escorrentía superficial solamente con tormentas fuertes y de corta duración. En los lados meridionales de la Sierra que miran hacia el Valle de Neyba, existen pocas corrientes permanentes. El fenómeno morfológico dominante es una zona kárstica, de manera que el desarrollo del suelo ha sido relativamente limitado, y con la excepción de los terrenos más, altos, el paisaje da una impresión de relativa aridez, a pesar de una pluviometría promedio anual de unos 1,700 mm.

Los manantiales que nacen en los flancos de la Sierra representan las salidas de los sistemas de caudal subterráneo, que están controlado por la posición morfotectónica de la Sierra entre dos valles.

Según el inventario de pozos preparado por el "Estudio Hidro-geológico Nacional en la República Dominicana" (INDRHI, 1997-1999), se han identificado 14 pozos como "pozos representativos" en el área.

(c) Valle de Neyba

El Valle de Neyba está formado principalmente por suelos, sedimentarios aluviales de grano fino, y sedimentos lacustres, de los cuales ninguno es muy permeable. El agua subterránea del Valle, pues, viene principalmente de las montañas adyacentes y del Río Yaque del Sur, y no se originan de la filtración directa en terrenos del Valle. El Lago Enriquillo, cuyas aguas están a unos 40 metros por debajo del nivel del mar, es la base local de drenaje. La mayor parte del agua subterránea y la escorrentía torrencial fluyen a esta base.

Según la situación general geológica, no se supone que haya acuíferos locales dentro del valle, y los datos disponibles apoyan esta hipótesis hasta ahora.

En el análisis Hidro-geológico, el Valle de Neyba ha sido considerado conjuntamente con una parte de las sierras adyacentes, debido a la estrecha relación que existe entre ellos.

Según el inventario de los pozos preparado por el "Estudio Hidro-geológico Nacional en la República Dominicana" (INDRHI, 1997-1999), se han identificado 115 pozos como "pozos representativos" dentro del área del Estudio.

Se ha reportado que 38 pozos de tubulares son propiedad del INDRHI en el área de Neyba-Galván, de los cuales el caudal promedio está entre 20 y 30 litros por segundo. Sin embargo, debido a la inestabilidad del suministro eléctrico, el agua

subterránea proveniente de esos pozos no se utiliza con plena eficiencia. La profundidad de los pozos varía de 40 a 80 metros.

(d) Valle de Azua

La mayor parte de la recarga del agua subterránea por las aguas del Río Yaque del Sur, que son conducidas a través, del Canal de Conducción de YSURA al Valle de Azua. Los principales problemas en el uso del agua subterránea aquí son los efectos de la aparición sin control de pozos artesianos que causan daños en los excelentes suelos de la zona artesiana y sus áreas vecinas. El bombeo intensivo de pozos localizados al norte y al noroeste del área inundada puede aliviar la situación, y suministrar cantidades significantes de agua para el riego.

Sin embargo, se debe mantener un control estricto sobre el nivel freático y la salinidad, para evitar el avance de la interface. Deben evitar la explotación de pozos en el sur de esta zona exceptuando durante períodos cortos de tiempo, pero sólo en casos necesarios, para fines técnicos, tales como mantenimiento de otros pozos, etc..

Se ha reportado que el uso del agua subterránea a finales de los años 1960 era de unos 40 MCM por año, mientras que la tasa disminuyó a 30 o 35 MCM después de introducir el riego por gravedad de la represa de Sabana Yegua. Además existe el problema del uso excesivo y/o ineficiente del agua superficial, causado principalmente por las dificultades en la aplicación de agua, como sigue:

- Se han organizado asociaciones de usuarios del agua para el Sistema del Canal de YSURA (Laterales 1 al 6) pero sus actividades no está/ lo suficientemente maduras como para administrar satisfactoriamente del agua.
- El agua de riego se suministra 24 horas al día, lo cual dificulta que los agricultores distribuyan el agua debidamente.
- Los usuarios del agua no han sido convencidos de un suministro estable de agua en términos de volumen y horario.

Según el inventario de pozos preparado por el "Estudio Hidro-geológico Nacional en la República Dominicana," (INDRHI, 1997-1999), se han identificado 121 pozos como "pozos representativos" dentro del área del Estudio.

(3) Calidad de Agua

La calidad del agua superficial y subterránea fue evaluada para uso tanto de riego como para uso doméstico. La evaluación de la calidad de agua fue conducida sobre la base de los siguientes datos y la siguiente información:

- Análisis de laboratorio
- Revisión de campo por parte del Equipo de Estudio
- Revisión de reportes anteriores y evaluación

(a) Estándar de Calidad de Agua

En la República Dominicana, *las clasificaciones USDA* de salinidad y contenido de sodio de agua de riego se usan para la evaluación del agua para dichos fines. Las clasificaciones se dan según los rangos de "tasa de absorción de sodio (SAR) y conductividad eléctrica (CE) o concentración equivalente de sal (TDS o Cl). Se presentan las clasificaciones en el Cuadro 3.2.10.

Normas Dominicanas No.436 (*NORDOM 436*) presenta los criterios acerca del agua potable. Se presentan cinco grupos para aguas según los tratamientos requeridos, como sigue:

- Grupo I : Agua que requiere solamente la desinfección
- Grupo II : Aguas que requieren tratamiento convencional como; coagulación, sedimentación, filtración y desinfección rápidas (pots-clorinado), o desinfección (pots-clorinación) y filtración lentas
- Grupo III : Aguas que requieren tratamiento convencional como; coagulación, sedimentación y filtración y desinfección rápidas (pre y pots-clorinación)
- Grupo IV : Agua que no cumpla con los requisitos bacteriológicos para los grupos arriba mencionados. No se recomienda para el suministro de agua.
- Grupo V : Agua que no cumpla con uno o más de los requisitos físicos, químicos y radiológicos, o el contenido de los contaminantes orgánicos indicados. No se recomienda para suministro de agua.

Solamente las aguas clasificadas en el Grupo I, II y III pueden ser usadas para agua potable después de los tratamientos convencionales que se requieran. Toda el agua natural para fines de agua potable debe ser tratada por lo menos por clorinación.

(b) Revisión de Reportes Anteriores e Información

Según el "Estudio de Recuperación de Suelos Salinos del Valle de Neyba" (JICA) en 1987, se evaluó la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. El INDRHI también ha realizado pruebas de calidad de agua en varios lugares del área del Estudio. Abajo se resumen los resultados:

No.	Lugar	CE (mmho/cm)	pH	Observaciones
1	Obra de Toma Santana	0.57 - 0.80	7.8 - 7.9	JICA
2	Drenaje Guaraguao (aguas arriba)	1.10 - 1.20	7.6 - 7.8	JICA
3	Drenaje Guaraguao (aguas abajo)	1.30 - 1.60	7.3 - 7.6	JICA
4	Río Las Marías	2.70 - 5.00	7.8	JICA
5	Caño Ramillo	3.00 - 3.80	7.8	JICA
6	Laguna Rincón	7.0	7.9 - 8.2	JICA
7	Agua subterránea (pozo) en Neyba-Galván	0.60	7.1	JICA
8	Agua de manantial, Neyba-Galvan	0.59	7.5	JICA
9	Agua subterránea en Llano Neyba	1.80	7.7	JICA
10	El Rosario, Río San Juan	0.66	7.4	Jun, 1993, INDRHI
11	Los Güiros, Río Yaque del Sur	0.95	8.0	Mar 1989, INDRHI
12	Palo Alto, Río Yaque del Sur	1.10	8.1	Mar 1989, INDRHI

Fuente: Reporte final de "Proyecto de Mejoramiento de Suelo Salino" (1988), JICA "Programa de Calidad de Aguas", INDRHI

Hasta ahora se han confirmado pocas restricciones y problemas en los tramos superiores de la cuenca del Río Yaque del Sur en los Distritos de Riego de San Juan y Azua.

(c) Análisis de Laboratorio

Considerando los resultados de la evaluación anterior de la calidad de agua en el área del Estudio, se determinaron los parámetros a evaluar por lugar, en las pruebas de laboratorio. Por lo tanto, se seleccionaron 22 elementos, como sigue:

- Temperatura,
- pH,
- Conductividad eléctrica (CE),
- Oxígeno disuelto (DO)
- Demanda de Oxígeno Químico (COD)
- Demanda de Oxígeno Biológico (BOD)
- Número de Bacilos de Colon,
- Nitrógeno de Amonio ($\text{NH}_4\text{-N}$),
- Nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$),
- Ion de Calcio (Ca^{++}),
- Fosfato Total,
- Ion de Magnesio (Mg^{++}),
- Manganese Ion (Mn^{++}),
- Ion de Hierro (Fe^{++}),
- Ion de Fluoruro (F^-),
- Sodio (Na^+),
- Bicarbonato (HCO_3^-),
- Sulfato (SO_4^-),
- Sólidos en Suspensión (SS),
- Carbonato (CO_3^-),
- Potasio (K^+), y
- Cloro

Abajo se presentan los lugares de las muestras y el destino del agua:

No.	Lugar	Distrito de Riego	Estándar/Artículos
Q1	Presa de Sabaneta	San Juan	Riego, Doméstico, Potable
Q2	Río San Juan en la Ciudad de San Juan	San Juan	Riego, Doméstico, Potable
Q3	Obra de Toma Guanito-San Juan	San Juan	Riego
Q4	Obra de Toma Mijo, Río Mijo	San Juan	Riego, Doméstico, Potable
Q5	Presa de Sabana Yegua	Azua	Riego, Doméstico, Potable
Q6	Cabecera de Canal Tabara, Azua ID	Azua	Riego, Doméstico, Potable
Q7	Lateral 7 (Río Jura), Azua ID	Azua	Riego
Q8	Agua subterránea (pozo existente), Pueblo Viejo, Azua ID	Azua	Riego, Doméstico, Potable
Q9	Agua subterránea (pozo existente), área de la Prolongación, Azua ID	Azua	Riego, Doméstico, Potable
Q10	Derivadora de Santana, Yaque del Sur	Lago Enriquillo	Riego, Doméstico, Potable
Q11	Entrada a la Laguna Rincón, Yaque del Sur	Yaque del Sur	Riego
Q12	Laguna Rincón	Lago Enriquillo	Riego, Doméstico, Potable
Q13	Cachón (estación de bombeo de INDRHI), Yaque del Sur	Yaque del Sur	Riego
Q14	Final de Drenaje Guaraguao	Lago Enriquillo	Riego
Q15	Agua subterránea, en Galván (Bomba de INDRHI)	Lago Enriquillo	Riego, Doméstico, Potable
Q16	Lago Enriquillo	Lago Enriquillo	Riego

El equipo del Estudio tomó las muestras del agua para las pruebas de laboratorio del agua de riego el 27 de enero del 1998 en los 16 lugares enumeradas arriba, mientras que las muestras para las pruebas del agua potable fueron tomadas el 4 de febrero del 1998. En el Cuadro 3.2.11 se presentan los detalles de los elementos de prueba y los números de las muestras. Los lugares de muestreo y los resultados de los análisis de laboratorio se ilustran en el gráfico 3.2.9 y el Cuadro 3.2.12.

(d) Pruebas de Campo Complementarias de Salinidad

Ya que se considera como la "salinidad" uno de los problemas principales en la calidad de agua para riego, el equipo de Estudio también hizo revisiones complementarias de campo acerca de la fuente de agua en cuanto al pH y la conductividad eléctrica. En la Graf. 3.2.9 se presentan los lugares de los registros de campo conjuntamente con los lugares de las muestras utilizadas para los análisis de laboratorio.

Según los resultados de la prueba de campo y los reportes anteriores, que muestran condiciones similares de salinidad en los mismos lugares, se considera que el agua de Laguna Rincón y los drenajes en los tramos inferiores extremos de Neyba no se

debe usar para fines de riego.

Laguna Rincón juega tres papeles principales que son: i) fuente de agua para riego en el área de Neyba, ii) represa reguladora contra inundaciones en la cuenca baja del Río Yaque del Sur, y iii) preservación de los valores del medio ambiente. Tomando en consideración el alto nivel de salinidad y los bajos riesgos de inundaciones después de la construcción de las dos presas, se recomienda enfocarse en el mantenimiento de las condiciones ambientales en el uso de Laguna Rincón.

Los resultados de las pruebas de campo se presentan en el Cuadro 3.2.13.

(c) Evaluación del Agua

Basado en los criterios del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (DAEU) para la clasificación de las aguas para riego, y normas Dominicanas para el agua potable, los resultados de análisis de laboratorio fueron evaluados de acuerdo a como se indica en el Cuadro 3.12.14. El cuadro indica que la mayoría de las aguas son aptas para irrigación y consumo humano.

3.3 Producción Agrícola y Ganadera

3.3.1 Uso Actual de la Tierra

El área de Estudio abarca un extensión aproximada de 711,000 ha. El uso actual de las tierras del área de Estudio es hecho basado en el mapa de uso actual y vegetación a escala 1:25,000 preparado por el Departamento de Inventarios de Recursos Naturales, SEA. Dicho mapa fue preparado usando fotografías aérea tomadas en 1984. El uso actual de las tierras es clasificado como se describe en el cuadro mas abajo (Ref. gráfico. 3.3.1). Aproximadamente 38 % del área total es usada para la producción agrícola, y dentro de esas 10 % es agricultura bajo riego y el restante 28.1 % es agricultura de secano, mayormente agricultura migratoria, otro 55,4% del área total de Estudio esta cubierta por bosque seco y arbustos. Dentro del área de Estudio hay un aproximadamente 13,100 ha dedicadas a la producción de caña de azúcar bajo riego localizadas en los distritos de riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo, en la parte baja de la cuenca del río Yaque del Sur. Esta área plantada de caña pertenece al estado Dominicano, y es administrada por el ingenio Barahona. Se ha creado una ley de privatización o capitalización de las empresas del estado, incluyendo las áreas cañeras del CEA. El uso futuro de estas 13,100 ha plantadas de caña dentro del área de Estudio lo decidirá la empresa a la cual el estado Dominicano le transfiera el manejo.

Uso Actual de la Tierra	Area (ha)	Porcentaje del total
Uso Agrícola	271,000	38.1
(1) Agricultura bajo riego	71,000	10.0
(2) Secano(excluyendo migratoria)	46,000	6.5
(3) Migratoria y pastos naturales	154,000	21.6
Forestal y Arbustos	394,000	55.4
(1) Bosque Seco	175,000	24.6
(2) Bosque Latifoliado	84,000	11.8
(3) Bosque de Coníferas	135,000	19.0
Manglares	3,000	0.4
Tierra desnudas	37,000	5.2
Cuerpos de agua	4,000	0.6
Arcas urbanas/comunidades/otros	2,000	0.3
Total	711,000	100.0

Fuente: Mapa de uso y cobertura, SEA, basado en landsat 1992

3.3.2 Manejo de Cultivos y Patrón de Cultivos

(1) Principales Cultivos y Manejo de Siembra

En el área de Estudio se producen una amplia variedad de cultivos. Debido a que el área de Estudio es bastante amplia, las condiciones climáticas, de riego y la presencia de empresas de procesamiento, varía dependiendo de la ubicación. Los principales cultivos de área de Estudio se resumen mas abajo:

Distrito de Riego	Principales cultivos bajo condiciones de riego	Principales cultivos bajo condiciones de secano
Distrito de Riego de Azua	plátanos, Guineos, arroz, tomate, yuca, maíz, sorgo	habichuela roja, gandules, café
Distrito de Riego de San Juan	habichuelas rojas, arroz, batata, maíz	habichuelas rojas, maíz, gandules, café
Distrito de Riego Yaque del Sur	plátanos, guineos, caña de azúcar, yuca	
Distrito de Riego Lago Enriquillo	plátanos, guineos, caña de azúcar	gandules, café,

Se consideran cultivos principales aquellos sembrados por encima de los cultivos sembrados por encima de 500 ha /año.

Los cultivos que ocupan las mayores extensiones de terrenos en el área de Estudio disponen de riego. En el distrito de riego de Azua los cultivos de plátanos, tomate industrial y guineo están predominantemente bajo riego. En el área del distrito de riego de San Juan, los principales cultivos son habichuelas rojas, arroz y batata. En las áreas de los distritos de riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo los cultivos que ocupan las mayores áreas son caña de azúcar, plátanos y guineos.

La agricultura bajo condiciones de secano ocupa una área de terrenos relativamente importante, pero el volumen de producción es pequeño debido a bajos rendimientos que se obtienen bajo estas condiciones de secano en el área de Estudio. El área de terreno dedicada a la agricultura bajo condiciones de secano están en áreas montañosas. En los distritos de riego de Azua y Lago Enriquillo, el café y gandules son predominantes. El patrón de cultivo en área de Estudio se muestra en el gráfico 3.3.2 y se explica a continuación:

(a) Patrón de Cultivo en el Distrito de Riego de Azua

Un alto porcentaje del área irrigada en Azua está cultivada de plátanos y guineas, cultivos que se siembran durante todo el año. La producción de tomate es mayormente para la elaboración de pasta y se siembra normalmente desde finales de Octubre hasta mediados de Marzo. Casi la totalidad del tomate producido en Azua se realiza mediante acuerdo de contrato entre las industrias tomateras y los agricultores. Las compañías tomateras proveen total o parcialmente los insumos usados por los agricultores que siembran tomate, incluyendo la preparación del terreno, fertilización, control de plagas. Las compañías tomateras tienen sus propios agrónomos para dar seguimiento a la producción de tomate. Los agricultores que producen tomate bajo contrato están obligados a vender a la compañía. Debido a la alta incidencia del insecto denominado Mosquita Blanca (*Bemisia tabaci*) que transmite el virus patógeno para la planta de tomate, la SEA ha definido un período durante el año donde se puede sembrar tomate en Azua y áreas circundantes. La resolución de la SEA establece que el tomate no puede ser sembrado en Azua desde el primero de junio al 30 de septiembre. En las áreas irrigables se siembran otros cultivos a principios de noviembre y cosechados entre marzo y mayo. Estos cultivos son arroz y maíz.

La mayor proporción de las habichuelas rojas y gandules se cultivan bajo condiciones de secano y se siembran a finales de la estación lluviosa, generalmente agosto, y cosechadas a mediados de diciembre para habichuelas rojas y marzo para gandules.

La mayoría de los cultivos bajo condiciones de secano se siembra una sola vez al año y la intensidad de siembra en los principales sistemas de riego se presenta en el Cuadro 3.3.1.

(b) Patrón de Cultivo en el Distrito de Riego de San Juan

En condiciones de riego, se comienza la siembra de habichuelas rojas comienza a finales de octubre y se cultiva a principios de Febrero debido a las condiciones climáticas frescas. El arroz es cultivado en ambas estaciones, primer ciclo desde principios de Mayo a mediados de Septiembre y el segundo ciclo desde principios de Noviembre a mediados de Marzo. La mayoría de la producción de batata y sorgo se siembra a principios de Mayo y se cosecha a principios de Septiembre.

En condiciones de secano, las habichuelas rojas, maíz y gandules se siembran a principios de la época lluviosa.

La mayoría de los cultivos, tanto en riego como en secano, se siembra una sola vez al año y la intensidad de siembra en los principales sistemas de riego se presenta en el Cuadro 3.3.1.

(2) Prácticas de Siembra

Se investigaron y analizaron las prácticas de siembra en el área de Estudio basado en los resultados de las entrevistas a los productores individuales, extensionistas de la SEA, los

técnicos de las oficinas de los distritos de riego en la zona, funcionarios de las factorías procesadoras, etc. Las prácticas de siembra para los principales cultivos en el área de Estudio se resumen en el Cuadro 3.3.2., el cual incluye métodos de preparación de tierras, siembra, fertilización, irrigación, control de plagas, control de malezas, cosecha y variedades de cultivos. Las prácticas de siembra para los principales cultivos en el área de los distritos de riego se presentan a continuación:

(a) Manejo de los Cultivos en el distrito de riego de Azua

En la zona de riego de Azua la mayoría de los agricultores tienen parcelas de menos de 2 hectáreas. En Azua casi todas las labores de preparación de tierra para la siembra de tomate y otros cultivos son hechas usando tracción mecánica, y el uso de la tracción animal es usada en las tierras de sistemas de riego pequeños ubicados a lo largo de las margen de los ríos. El número de tractores disponible para la preparación de terrenos en Azua no es suficiente para satisfacer la demanda durante la demanda máxima de preparación de terrenos para la siembra de tomate. En la zona de Azua hay aproximadamente 60 tractores, entre pequeños y grandes. La mayoría de los tractores pertenecen al sector privado, principalmente a las industrias tomateras.

(i) Manejo del Cultivo de Tomate

Debido al alto riesgo de contaminación de las plantaciones de tomate con la virosis transmitida por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*), la secretaria de agricultura ha establecido algunas normas que deben observarse por los agricultores productores de tomate. Esas normas definen el período de veda para la siembra del tomate y otras normas para el manejo de ese cultivo desde siembra hasta cosecha. Entre los requisitos establecidos por la SEA para la producción de tomates están: 1) desarrollar plántulas libre de las infección de virus; 2) no deben existir grandes diferencias de tiempo en la siembra de parcelas vecinas; 3) hacer control eficiente de la mosca blanca; 4) monitorear la población de la mosca blanca, etc.

La siembra del tomate se hace mayormente por el método de transplante. Los semilleros de tomate se preparan mayormente en canteros abiertos, y en menor cantidad se crecen plantulas en bandejas bajo ambiente controlado. El riego se aplica a intervalos de 8 a 10 días; Una gran mayoría de los agricultores no han recibido entrenamiento en el manejo correcto del agua a nivel de fincas. La aplicación del agua de riego se hace muy ineficientemente, y eso causa que se apliquen excesivamente o en cantidad no suficiente para mojar adecuadamente el sistema radicular del tomate. El manejo inadecuado del agua de riego es una de las causas principales de degradación de los suelos tales como problemas de drenaje, salinización, y erosión del suelo. Esto causa pérdidas de los fertilizantes aplicados y bajos rendimientos de tomate.

(ii) Manejo de los cultivos Plátano y Guineo

Las prácticas del manejo de los cultivos plátano y guineo son muy similares. Antes de la siembra normalmente se hace la preparación del terreno con corte y

cruces hecho con tractores. El marco de plantación varía entre 2.5 m por 2.5 m y 3.0 m por 3.0 m. resultando en un promedio de 1,300 plantas por ha. La mayoría de los agricultores fertiliza de 3 a 4 veces por año. Los intervalos de riego varían entre 15 y 20 días. La aplicación del agua también se hace con muchas deficiencias. El control de las malezas se hace generalmente manual. La cosecha se hace cada 21 días a un mes.

Los problemas principales señalados por los agricultores que cultivan plátano y guinco en Azua son la dificultad de obtener crédito, frecuente escasez del agua de riego, escasez de maquinarias agrícolas, insuficiencias de la asistencia técnica y falta de entrenamientos para el manejo adecuado del cultivo, poco margen de beneficios en la comercialización.

(b) Manejo de los Cultivo en el distrito de riego de San Juan

En la zona de riego de San Juan los cultivos principales son habichuelas rojas y arroz. El 70 % de los productores de San Juan tienen parcelas de menos de 5 ha; aproximadamente 15 % de los agricultores tienen parcelas entre 5 y 6 ha; y el restante 15 % tienen extensiones mayores de 6 ha.

(i) Manejo del Cultivo de Habichuelas rojas

Aproximadamente el 80% de los agricultores pequeños y medianos realiza la preparación del terreno para la siembra de habichuela roja usando tractores para el corte y tracción animal para los cruces y el caroteo; el restante 20 % de los agricultores pequeños y medianos usan tracción animal para todas las actividades de preparación de terreno. La totalidad de los grandes productores de habichuelas usan tractores en todas las actividades de preparación de terrenos.

La incidencia de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) la cual transmite la virosis al cultivo de habichuelas ha obligado a que la SEA regule los períodos en que se puede sembrar habichuelas en el valle de San Juan. Aproximadamente el 90% de los productores de habichuelas siembran la variedad PC-50. La mitad de agricultores adquieren sus semillas de habichuelas desde la SEA, mientras que el restante 50 % de productores guardan parte de la cosecha para utilizarla como semillas el siguiente año. Casi todos los agricultores de San Juan siembran habichuelas usando sembradoras movidas por tracción animal, sólo cerca del 6 % de los productores usa sembradores movidas por tractores.

El riego de los campos de habichuelas se hace por medio de melgas. La mayoría de los productores de habichuela preparan las melgas usando tracción animal. La longitud de las melgas varían mucho, dependiendo de la pendiente del terreno y tamaño de las parcelas. Las aplicaciones de riego varían con intervalos de entre 8 a 15 días.

Todos los agricultores hacen aplicaciones de fertilizantes a sus plantaciones de habichuelas; La mitad de los productores hace dos aplicaciones de

fertilizantes, mientras que la otra mitad solo aplica una vez. Los fertilizantes mas usados son las fórmulas 15-15-15 y 16-20-0, también se usa Urea y sulfato de amonio; En promedio los productores aplican fertilizantes en cantidades que aportan entre 20 a 40 kg/ha de cada uno de los nutrientes N-P-K.

Los problemas principales que confrontan los productores de habichuelas con respecto a plagas y enfermedades son la mosca blanca la cual transmite el virus del mosaico dorado; La enfermedad de la Roya, la Antracnosis; Insectos tales como Empoasca, y varias especies de lepidópteros. La mayoría de los productores de habichuelas hacen de 3 a 4 aplicaciones de insecticidas y fungicidas para el control de plagas y enfermedades.

El control de malezas se realiza manualmente por la mayoría de los productores de habichuelas, solo un porcentaje pequeño de productores usa herbicidas. El número de veces que los productores de habichuelas hacen control de malezas varía entre 1 y 3 veces por ciclo.

La cosecha de habichuela se realiza manualmente por la totalidad de los productores de San Juan. El trillado es mayormente realizado por los pequeños productores usando animales, mientras que los grandes productores usan tractores para trillar sus habichuelas.

Los problemas principales identificados por los productores de habichuelas son 1) gran incidencia de insectos y enfermedades; 2) escasez de agua para riego; 3) inadecuada preparación de la tierra; 4) dificultad en la obtención de crédito; 5) baja calidad de las semillas; 6) insuficiente asistencia técnica; 7) margen de beneficio pequeño.

(ii) Manejo del Cultivo del Arroz

El manejo de las practicas de cultivo de arroz en San Juan varia de acuerdo al tamaño de las parcelas dedicadas a ese cultivo. La mayoría de los pequeños productores de arroz usan tracción animal para las diferentes labores de preparación del terreno, mientras que la mayoría de los grandes productores realizan la preparación del terreno usando tractores.

El 90 % del arroz es sembrado por el método directo, mientras que solo el 10 % usa el método de transplante. La mayoría de las variedades de arroz comúnmente usadas en San Juan fueron desarrolladas hace mucho tiempo tales como IR 6, Juma 58, Tanioka, Toño Brea, Mingolo, etc.; Los productores dicen que seleccionan las variedades basados en las características de duración del ciclo vegetativo, resistencia a la sequía, y rendimiento. Aproximadamente el 50 % de los productores de arroz guardan parte de su cosecha para usarla como semilla en el año siguiente.

Todos los productores de arroz de San Juan aplican fertilizantes a sus parcelas de arroz. Generalmente se hacen 3 aplicaciones de fertilizantes durante

todo el ciclo; La cantidad de fertilizantes aplicada en promedio es de 500 kg/ha de 15-15-15 mas 200 kg/h de urea.

Aproximadamente la mitad de los productores de arroz realiza el control de malezas usando una combinación de control manual y control químico. La cosecha de arroz es realizada manualmente por aproximadamente el 40 % de los productores, y la cosecha es realizada con combinas por la mayoría de los grandes productores de arroz.

Los problemas principales identificados por los productores de arroz de San Juan son 1) escasez de agua de riego; 2) dificultad para preparar las tierras; 3) uso de semillas de baja calidad y variedades de bajo rendimientos; 4) falta de crédito; 5) asistencia técnica inadecuada; 6) falta de rotación de cultivo; 7) problemas de drenaje y salinización de suelos; 8) grandes incidencias de insectos y enfermedades.

(c) Manejo de Cultivos en el Area de los distritos de riego Lago Enriquillo y Yaque del Sur

Los cultivos mas extensamente sembrados en el área de los distritos de riego Lago Enriquillo y Yaque del sur son plátano, caña de azúcar, y guineo. Las prácticas de manejo de los cultivos de plátano y guineo en el área de los distritos de riego Lago Enriquillo y Yaque del Sur es similar a las descritas para la zona de Azua.

El área sembrada de caña en el área del ingenio Barahona ha estado disminuyendo continuamente debido a la incapacidad económica del CEA para realizar adecuadamente todas las labores de cultivos que requiere la producción de caña.

Las variedades de caña utilizadas en el ingenio Barahona son viejas tales como PR-980, UCW-5465, PR-1028, etc.; Las características de esas variedades de caña han ido deteriorándose debido a cruzamientos libres. Todas las plantaciones de caña del ingenio Barahona están provistas de un sistema de riego muy viejo y deteriorado. La disponibilidad de agua en la zona es muy limitada y por tanto es difícil hacer aplicaciones de riego con la frecuencia que requiere el cultivo.

La recomendaciones de fertilización a las plantaciones de caña del ingenio Barahona es de N: 100 a 125 kg/ha; P₂O₅: 45 kg/ha, y no se requiere aplicar K₂O. Pero las aplicaciones reales son muy deficientes en relación a las recomendaciones. Los campos de caña no se replantan con la frecuencia requerida. La combinación de esos factores da como resultados que los rendimientos de caña ha decrecido desde 160 ton/ha obtenidos durante los años 60's hasta alrededor de 60 ton/ha que se obtienen actualmente.

d) Metodología de Siembra en las Zonas Montañosas de los distritos de riego de Azua, San Juan y Lago Enriquillo.

En las zonas montañosas de Azua y San Juan, la lluvia es suficiente para la

cosecha de diferentes cultivos. Los cultivos mayormente sembrados, bajo condiciones de lluvia en el área de influencia del Estudio son el café, gandules y habichuelas rojas. Los métodos de cultivos en la mayoría de las plantaciones de café son muy primitivas, y la mayoría de las plantaciones de café son muy antiguas y sin ninguna rehabilitación. La variedad de café comúnmente utilizada es la "Típica" la cual es antigua y con una baja productividad. La mayoría de los pequeños productores de café no pueden aplicar la cantidad necesaria de fertilizantes. La producción promedio de café, obtenida en el área del Estudio solo es de 0.25 ton/ha, pero algunos de los productores que pueden invertir en la rehabilitación y fertilización de sus plantaciones de café, están obteniendo cifras de producción de hasta 2 ton/ha de dicho grano.

La producción de habichuelas, gandules, y otros cultivos realizados en la zona montañosa son al nivel de subsistencia. Todas las actividades de agricultura son hechas por labores de familia, la aplicación de insumos, tales como fertilizantes y pesticidas son casi nulos. La producción promedio, obtenida de cosechas de granos, es muy baja. La agricultura de producción atrasada en las zonas montañosas es una de las causas de la reforestación y erosión de suelos del área del Estudio.

3.3.3 Rendimientos y Producción de Cultivos

(1) Rendimientos de los Cultivos

Los rendimientos promedios de los principales cultivos en el área de Estudio tanto bajo riego como en seco se presentan a continuación:

Cultivo principal	Distrito de Riego Azua		Distrito de Riego de San Juan		Distrito de Riego Yaque del Sur		Distrito de Riego Lago Enriquillo		Nivel Nacional	
	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego	Secano	Riego
Plátanos	13	18	12	17	18	18	18	18	14	19
Guineos	13	26	14	24	12	26	12	26	18	28
Habichuelas rojas	0.3	0.9	0.4	1.1	0.25	0.9	0.25	0.9	0.5	0.9
Arroz		2.5		3.0		2.2		2.2		3.2
Caña de Azúcar						30		30	28	30
Tomate		25		23		24		24		21
Balata	7	12	8	13	7	12	7	12	9.5	14
Yuca		9	5	10	5	8	5	8	7	9
Maíz		2	0.9	2.0	0.8	1.8	0.8	1.8	1	2.2
Sorgo		3.5		3.5		3.3		3.3	2.2	4
Gandules	0.95	1.7	0.95	1.9	0.87	1.3	0.87	1.3	1.1	1.6
Café	0.25		0.25				0.25		0.3	
Cacao	0.3		0.3				0.25		0.3	
Lechosa		48		52				48		60
Ají		15		16				14		14
Melón		35		34				35		35
Berenjena		16		17				15		15

Como se muestra en el cuadro mas arriba, los rendimientos de los cultivos en la zona de Estudio son en general muy bajos. Comparado con el rendimiento a nivel nacional, los

rendimientos tanto bajo riego como secano son menores.

Se ha considerado que las principales causas técnicas del bajo rendimiento pueden ser atribuibles a 1) el uso extensivo de variedades viejas en los cultivos; 2) baja calidad de la semilla usada por los productores; 3) pobres prácticas de siembra, especialmente preparación inadecuado de tierra, bajo nivel o manejo inapropiado de fertilizantes y control de plagas, rotación inadecuada de cultivos; 4) grandes pérdidas durante la cosecha; 5) Pobre manejo de suelos contra la salinidad y erosión y 6) escasez de agua de riego o uso inapropiado en el manejo de agua.

(2) Producción de Cultivo

En el área de Estudio, no se explota el potencial de los suelos. Como se menciona anteriormente, la intensidad de cultivos es muy baja aún en área irrigables, promediando cerca del 80% por año. Esta baja intensidad se debe al hecho de que la preparación de tierra y la cosecha no se pueden llevar a cabo apropiadamente debido a la escasez de tractores e implementos, así como la escasez de mano de obra agrícola concomitantemente con escasez de agua de riego. Asimismo, se manifiesta una escasez de crédito para la obtención de fertilizantes y agroquímicos lo que limita la expansión del área a ser cultivada por los productores.

La producción de alimentos, como gandules y habichuelas rojas, bajo condiciones de secano, se realiza bajo agricultura migratoria con intervalos de 3 a 5 años. Las áreas cultivadas de esos cultivos dependen en su totalidad de la lluvia.

Como resultado, las áreas cultivadas de estos cultivos en el área de Estudio fluctúa considerablemente de un año a otro. El promedio de las áreas cultivadas en los últimos 5 años se presenta mas abajo: