

### **3. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAMPO**

#### **3.1 Administración y Condiciones Sociales y Rurales**

##### **3.1.1 Administración y Areas**

El área de Estudio comprende unos 7,100 km<sup>2</sup> o 14% del territorio nacional. Administrativamente el área de Estudio está 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. Cada provincia posee una comunidad cabecera con un gobierno local y oficinas públicas. La población total del Area de Estudio ha sido estimada en 833,000 personas en 1998 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 tasa de crecimiento es 1.5%. La densidad poblacional es muy baja con 87 personas/km<sup>2</sup>.

##### **3.1.2 Tenencia de la Tierra**

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, muestran que alrededor de 85% de las fincas poseen menos de 80 tareas (5 hectáreas) con un tamaño promedio de una hectárea. En el área de Estudio, se ha producido una mayor fragmentación después de las estimaciones del Censo en 1981.

##### **3.1.3 Informaciones Generales Sobre la Encuesta de Hogares**

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.

La mayoría de los productores ha vivido en el área por más de 25 años. La edad promedio de los productores de los productores encuestados 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 secundario ó mayor.

Los agricultores en el área 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 agricultores. 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.

En relación con el tipo de vivienda, sólo 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. Alrededor de dos terceras partes (74%) de los hogares entrevistados tenía acceso a la electricidad aunque se producían constantes interrupciones del fluido eléctrico durante el día.

Cerca del 93% de las familias depende de las actividades agrícolas como fuente de ingresos. En el área de Azua, los agricultores obtienen sus ingresos de la venta de plátano, guineo, tomate, batata, y yuca. En San Juan, los agricultores obtienen sus ingresos de la venta de arroz, habichuelas rojas, y batata; En Barahona y Batoruco, los ingresos de los agricultores provienen mayormente de la venta de plátano, guineo y yuca. Los ingresos por producción ganadera es muy pequeña en el área de Estudio. Aproximadamente el 10% de los agricultores obtiene ingresos de otras actividades tales como empleados en otras fincas, 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. El 50% de los gastos de los hogares entrevistados se realizan en la adquisición de alimentos.

El presupuesto de una familia promedio de agricultores en cada una de las provincias dentro del área de Estudio se resume como sigue:

| Ítem                                       | Azua   | San Juan | Barahona, Batoruco |
|--|--------|----------|--------------------|
| Tamaño de la Familia                       | 5      | 4        | 5                  |
| Tamaño promedio de parcelas (ha)           | 1.73   | 3.48     | 1.7                |
| Ingresos Agrícolas (peso)                  | 74,030 | 90,010   | 55,390             |
| Ingresos de Actividades no Agrícolas       | 10,000 | 10,500   | 12,800             |
| Ingresos Totales (peso)                    | 84,030 | 100,510  | 68,190             |
| Costos de Producción (peso)                | 21,430 | 48,700   | 20,350             |
| Gastos del Hogar (peso)                    | 55,480 | 48,550   | 45,460             |
| Gastos Totales (peso)                      | 76,910 | 97,250   | 65,810             |
| Balace (pesos)                             | 7,120  | 3,260    | 2,380              |
| Coefficiente de Engel                      | 51     | 53       | 54                 |
| Gastos Mensuales per capita (peso/persona) | 930    | 1,010    | 760                |
| Balace Mensual per capita (peso/persona)   | 120    | 70       | 40                 |

Se puede concluir que la mayoría de los agricultores en área de riego dentro de la cuenca del río Yaque del Sur viven en condiciones de subsistencia. Los agricultores de las áreas de secano viven en condiciones mucho peor.

### 3.2 Condiciones Naturales

#### 3.2.1 Recurso de Tierra

##### (1) Suelos

Los suelos en el área de Estudio están clasificadas en 18 asociaciones de suelo de acuerdo al mapa de suelo preparado por la Organización de Estados Americanos (OEA) en 1967. El área de cada asociación de suelo se detalla a continuación y su distribución se presenta en el Gráfico 1.

| Nombre de la Asociación de Suelos    | Area (km <sup>2</sup> ) | Extensión Proporcional (%) |
|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Valle Nuevo                          | 34                      | 0.4                        |
| San Juan Hatillo                     | 136                     | 2.0                        |
| Quita Coraza                         | 574                     | 8.0                        |
| Planicie de Azua                     | 426                     | 6.1                        |
| Elías Pina-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 Villarpando                  | 216                     | 3.1                        |
| Yabonico                             | 55                      | 0.9                        |
| Suelos Aluviales Recientes           | 417                     | 5.9                        |
| Ciénagas Costera e Interior          | 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                      |

##### (2) Capacidad de Uso de la Tierra

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 2.

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 un manejo de suelos normal. El resultado de la clasificación de la capacidad productiva de las tierras del área de Estudio indican que 24.6% del área total o aproximadamente 1,750 km<sup>2</sup> son considerados aptas para la producción agrícola.

| Clasificación de la capacidad de Uso | Definición de clases  | Area (km <sup>2</sup> ) | 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 más 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 más 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 debe 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 delicada) que pueden ser usados de manera inteligente para áreas protegidas, recreación, cuencas y para apreciación estética.   | 70                      | 1.0                        |

### 3.2.2 Clima

El clima en gran parte del área de Estudio es semiárido. El promedio anual de lluvias varía de acuerdo a la elevación de la zona. En las zonas bajas, las lluvias son escasas, variando entre 500 y 900 mm; El promedio anual de lluvias es de 930 mm en San Juan, 660 mm en Azua, 470 mm en Neyba, y 900 mm en Barahona, lo cual indica una tendencia de aumento desde la parte Norte. La lluvia es muy errática, con variaciones considerables de un año a otro; La mayor parte de las lluvias caen durante una corta temporada lluviosa. La evapotranspiración anual se estima en 2,200 mm, con máxima evapotranspiración diaria 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 temperatura es 28 °C. En las zonas montañosas, el promedio anual de las lluvias varía desde 800 a 1,500 mm, y el promedio de temperaturas es 18°C.

Las características particulares del clima en el área de Estudio, especialmente la baja precipitación efectiva, es una causa importante de estancamiento del desarrollo agrícola. Las características climáticas del área de Estudio se resumen en el Gráfico 3.

### 3.2.3 Recursos Hídricos

#### (1) Las Precipitaciones y las Estaciones

La pluviometría anual promedio 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 el área del Estudio se observan dos picos de pluviometría mensual: de Abril a Mayo y Septiembre a Noviembre.

En el Cuadro 2 se presenta la probabilidad (período de retorno) de la pluviometría

anual histórica, 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, fueron 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.

## (2) Sistema de Ríos

El Río Yaque del Sur tiene su origen en la Cordillera Central, y desemboca en el Mar Caribe en Barahona. La cuenca del río tiene un área de aporte de 4,972 km<sup>2</sup> con una longitud total de 156 km. El Río San Juan es el afluente más grande que se une al Río Yaque del Sur en Villarpando siendo las áreas de cuenca 1,709 km<sup>2</sup> (El Puente) para el río Yaque del Sur, y 2,011 km<sup>2</sup> para el río San Juan, respectivamente. Se hizo un análisis del caudal bajo mediante un método logarítmico de distribución normal usando datos sobre descarga en los puntos principales del área de Estudio. Los resultados se presentan en el Cuadro 3.

## (3) Caudal de Inundación

Se reporta que se habían producido inundaciones frecuentes antes de la construcción de la presa de Sabana Yegua, y posteriormente ocurrieron pocas inundaciones de gravedad. Sin embargo, en 1998 el huracán George provocó serias inundaciones en la parte baja de la cuenca a pesar de sistema eficiente de control de inundaciones de las presas. La descarga de inundación en la derivadora de Santana fue estimada en 10,000 m<sup>3</sup>/sec considerada la más grande descarga de inundación después de la construcción de las presas.

## (4) Sedimentación

Según los resultados del levantamiento batimétrico, el volumen total de sedimentos del Embalse de Sabaneta llegó 10.9 MMC, que representa el 16 % de la capacidad efectiva de diseño (67.5 MMC). La tasa anual de sedimentación era de 0.911 MMC /año que es equivalente a una descarga específica de sedimentos de 2.0 mm/año/km<sup>2</sup>. La descarga efectiva de sedimentos en el Embalse de Sabana Yegua fue también estimada en 2.6 mm/año/km<sup>2</sup>.

Existen pocos datos o registros disponibles acerca de la carga de sedimentos 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 sedimentos. Se considera que las aguas de drenaje de los sistemas de riego de José Joaquín Puello, San Juan, y otros, contienen muchos sedimentos en suspensión aún durante los períodos de caudal bajo. Se confirmó un fenómeno similar en los tramos inferiores del Sistema de Riego de Santana, en Arroyo-Dren en Guaraguaro.

## (5) Zona Hidrológica

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. Estas 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). El potencial de agua subterránea se

describe en la Sub-sección 3.9.3.

## (6) Calidad de Agua

En la República Dominicana se usan *las clasificaciones USDA* de salinidad y contenido de sodio de agua de riego 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 CI). Normas Dominicanas No.436 (*NORDOM 436*) presenta los criterios acerca del agua potable.

Se realizaron muestras de agua en el campo que fueron analizadas en el laboratorio durante el periodo de estudio. Se confirmó que la calidad de agua para riego era buena para la mayoría de las fuentes de agua. Las aguas de la laguna Rincón y los drenes en la planicie de Neyba fueron evaluadas como inadecuadas durante la etapa-I del estudio (estación seca de 1997/98). Después del paso del Huracán George en 1998, las aguas de la Laguna de Rincón y los drenes fueron sustituidas prácticamente por agua de inundación, y la calidad del agua fue evaluada como adecuada para riego. La mayoría de las aguas fueron clasificada como adecuadas para el consumo humano después de pasar por un tratamiento adecuado.

## 3.3 Producción Agrícola y Ganadera

### 3.3.1 Uso Actual de la Tierra

El uso actual de las tierras del área de Estudio se clasifica en 6 categorías como sigue. El mapa de uso se presenta en el Gráfico 4.

| 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) | 45,000    | 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                  |
| Tierras desnudas                  | 37,000    | 5.2                  |
| Cuerpos de agua                   | 4,000     | 0.6                  |
| Áreas urbanas/comunidades/otros   | 2,000     | 0.3                  |
| Total                             | 711,000   | 100.0                |

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

Especialmente en la agricultura migratoria de tala y quema, los agricultores cortan los árboles en áreas forestales en terrenos del estado, y cultivan dichas tierras de forma ilegal; El ciclo de rotación de la actividad de tala y quema se estima que varía desde 3 a 5 años. Las tierras dedicadas a la agricultura migratoria tienen una cubierta vegetal muy pobre, lo cual causa severa erosión del suelo y deterioro del potencial productivo de dichas tierras. La intensidad de erosión de suelos en la parte alta de la cuenca de las presas Sabaneta y Sabana Yegua se estima entre 2 a 2.6 mm/año/km.<sup>2</sup> Ese gran problema de sedimentación ha reducido la capacidad efectiva de almacenamiento de agua de las presas. Además, la erosión de los suelos deprime la producción agrícola en las áreas de la parte alta de la cuenca del río Yaque del Sur. En las áreas de riego, la sedimentación de los canales de riego causa problemas. Es necesario revertir el uso inadecuado de las tierras de laderas y montañas e introducir prácticas

de uso adecuado de dichas tierras.

Se estima que en el área de Estudio hay aproximadamente 26,000 agricultores dedicados a la agricultura migratoria de tala y quema, lo cual representa cerca del 37% del total de agricultores del área de Estudio. De acuerdo a los resultados de encuesta de evaluación rural rápida realizada en las provincias de Azua y San Juan, los agricultores que se dedican a la agricultura migratoria desean transformar su sistema de agricultura en un sistema de agricultura sedentaria, y la introducción de practicas avanzadas de manejo de producción agrícola en áreas de montañas; Además, el gobierno tiene planes de educar a los agricultores dedicados a la agricultura migratoria para que estos puedan cambiar dicho método de producción, pero hasta ahora la implementación de estas medidas ha sido limitada.

### 3.3.2 Patrón de Cultivos y Practicas de Manejo

#### (1) Patrón de Cultivos

En el área de Estudio se produce 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 más abajo:

| Distrito de Riego                 | Principales cultivos bajo condiciones de riego      | Principales cultivos bajo condiciones de secano |
|-----------------------------------|---|---|
| Distrito de Riego de Azua         | Plátanos, Guineos, tomate, yuca, maíz, sorgo, arroz | 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,                                 |

Los cultivos de plátanos, banana, tomate industrial, arroz, caña de azúcar, habichuelas rojas y yuca se realizan predominantemente bajo riego. El gandules, parte de las habichuelas rojas, y el café se siembran en condiciones de secano. El promedio de área sembrada de cada cultivo se estimó en base a datos de los últimos 5 años, y se presentan en el siguiente cuadro:

| Cultivo           | Unidad: ha      |                |
|-------------------|-----------------|----------------|
|                   | Area bajo riego | Area de Secano |
| plátano           | 10,560          | 40             |
| guineo            | 2,390           | 65             |
| habichuelas rojas | 10,100          | 3,510          |
| arroz             | 8,400           | -              |
| caña de azúcar    | 8,200           | -              |
| tomate            | 3,320           | -              |
| batata            | 2,300           | 450            |
| yuca              | 1,560           | 440            |
| maíz              | 2,180           | 1,060          |
| sorgo             | 1,690           | -              |
| gandul            | 690             | 8,440          |
| café              | -               | 12,100         |

Los plátanos, guineos y caña de azúcar se siembran durante todo el año. El tomate industrial es mayormente para la producción de pasta y se siembra normalmente desde finales

de Octubre hasta mediados de Marzo. Debido a la alta incidencia del insecto denominado "Mosquita Blanca" (*Bemisia tabaci*), que transmite el virus patógeno a la planta de tomate, la SEA ha definido un periodo del año durante el cual se puede sembrar tomate en Azua y áreas circundantes. El arroz es cultivado en ambas estaciones, (i) periodo desde principios de Mayo a mediados de Septiembre y (ii) periodo desde principios de Noviembre a mediados de Marzo. Gran parte de la siembra de batata y sorgo se realiza a principios de Mayo y se cosecha a principios de Septiembre. La siembra de habichuelas rojas comienza a finales de Octubre y se cosecha a principios de Febrero debido a las condiciones climáticas. La intensidad de uso de la tierra en las áreas bajo riego es en promedio 80%, variando desde 60% a 120%, dependiendo del sistema de riego. Debido a la insuficiencia del agua de riego, falta o deterioro de la infraestructura de riego, y el inadecuado manejo de los sistemas de riego, las pérdidas de agua de riego son cuantiosas, lo que causa una baja eficiencia de riego. La intensidad promedio de uso de la tierra es de 80%. Adicionalmente, la falta de recursos económicos para la compra de fertilizantes, pesticidas, y semillas de buena calidad, y la falta de tractores para la preparación de las tierras, son también parte de las causas de la baja intensidad del uso de las tierras bajo riego. El patrón de cultivos se ilustra en el Gráfico 5.

Gran parte de las áreas sembradas de habichuela roja y gandules se cultivan en condiciones de secano y en áreas de agricultura migratoria cuyo intervalo de uso es de 3 a 5 años. Las áreas cultivadas de estos rubros dependen completamente de las precipitaciones anuales y por lo tanto se producen grandes fluctuaciones entre un año y otro. Estos cultivos son sembrados a principio de la época lluviosa, generalmente Agosto, y cosechadas a mediados de Diciembre para habichuelas rojas y Marzo para gandules. La intensidad de cultivo es menor de uno. Además de estos cultivos, la producción de café se produce todo el año bajo condiciones de secano.

## (2) Prácticas de Manejo de Cultivos

Las prácticas de siembra así como los problemas de los principales cultivos bajo riego en la zona de estudio se muestran en el Cuadro 4 donde se indican los métodos de preparación de tierra, variedades, métodos de siembra de los cultivos, fertilización, riego, control de plagas y enfermedades, control de malezas y cosecha. Los problemas técnicos se resumen como sigue:

- i) La preparación del terreno no se realiza a tiempo ni adecuadamente, debido a la falta de tractores.
- ii) La mayoría de los agricultores usan semillas y plantulas de mala calidad.
- iii) El bajo nivel de aplicación de insumos agrícolas, tal como fertilizantes.
- iv) Los insumos agrícolas muchas veces son aplicados en forma y momento inoportuno
- v) Déficit de agua para riego e inadecuado manejo de agua a nivel de finca.

Los antecedentes de los problemas descritos más arriba vienen de (1) los agricultores no se deciden a aplicar suficiente cantidad de insumos agrícolas en sus parcelas debido principalmente a la inseguridad del suministro del agua para riego, esto por el deterioro de la infraestructura de riego y el manejo inadecuado del agua; (2) El acceso al crédito agrícola es muy difícil para los pequeños agricultores, esto debido a la falta de colateral para el crédito, sistema complicado de solicitud de crédito, pequeña cartera de crédito disponible en el banco



agrícola, altos intereses, etc.; (3) bajo nivel de conocimiento técnico de los agricultores en prácticas de manejo de cultivos; (4) los servicios de extensión y otros servicios de apoyo son insuficientes.

En las áreas de agricultura de secano todas las actividades de manejo de los cultivos de café, gandul, y habichuelas rojas son realizadas usando solo mano de obra familiar, sin adición de insumos. Los problemas de manejo de los cultivos en las áreas de secano se resumen como sigue:

- i) La mayoría de los agricultores usan semillas de mala calidad.
- ii) Muchos agricultores usan variedades de gandul de ciclo largo de hasta 9 meses. Esas variedades tienen buenas características de resistencia a las enfermedades y plagas, pero los rendimientos son bajos debido al efecto negativo de periodos secos con baja pluviometría.
- iii) La mayoría de los agricultores usan muy poco o no usan fertilizantes y pesticidas.
- iv) Las prácticas de cultivos implementadas no tienen en consideración medidas de conservación de suelos para evitar el deterioro de la fertilidad.

Los antecedentes de los problemas descritos más arriba que afectan la producción agrícola en áreas de secano resultan de: (1) las prácticas de manejo de cultivos en las áreas de secano son muy inadecuadas, los agricultores no usan el método de siembra siguiendo las curvas de nivel, el cual es el método básico de conservación de suelos; (2) las áreas de agricultura de secano están localizadas en zonas remotas, por lo tanto los agricultores reciben muy pocos servicios de extensión y apoyo para la producción; (3) los agricultores de las áreas de secano son muy pobres y no tienen recursos económicos para la compra de insumos; La obtención de crédito agrícola es aun más difícil para los agricultores de agricultura de secano que para los de áreas bajo riego. En tales circunstancias es necesario introducir el cambio del método de producción agrícola migratoria de tala y quema a un método de producción agrícola sedentario. Es necesario introducir prácticas de manejo adecuado pero de bajo costo en las áreas de secano, poniendo atención especial a la conservación de suelos y mejoramiento de la fertilidad.

En las áreas dedicadas a la producción de café, el 60% del área total cultivada de este cultivo (12,000 ha) tienen la variedad Typica, con más de 30 años de plantadas. Además, debido a las prácticas de manejo inadecuadas aplicadas por la mayoría de los agricultores el rendimiento del cultivo de café es muy bajo. La calidad de café producido también es baja debido a la falta de infraestructura y equipos para el manejo del grano de café después de la cosecha, tal como máquinas depulpadoras, áreas de secado, y almacén. Como no existen cooperativas fuertes de productores de café, los agricultores no tienen fuerza de negociación para el mercadeo de su producción, la cual venden individualmente a los intermediarios. Los agricultores reciben muy bajos precios a nivel de fincas. Los problemas que enfrentan los productores de café del área de Estudio son similares a los problemas que enfrentan los productores de habichuelas rojas y gandul en áreas de secano.

### 3.3.3 Rendimientos y Producción de Cultivos

#### (1) Rendimiento 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 Yaqué del Sur |       | Distrito de Riego Lago Enriqueillo |       | Nivel Nacional |       |
|-------------------|------------------------|-------|-------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------------------------|-------|----------------|-------|
|                   | Secano                 | Riego | Secano                        | Riego | Secano                          | Riego | Secano                             | Riego | Secano         | Riego |
| Plátanos          | 13                     | 18    | 12                            | 17    |                                 | 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    |
| Batata            | 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 más 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 seco son menores.

Las causas principales del bajo rendimiento en los cultivos bajo riego han sido identificadas como:

- i) La preparación de la tierra no se hace a tiempo y de manera apropiada debido a la escasez de maquinarias.
- ii) La mayoría de los agricultores hacen uso de semillas y material de siembra de mala calidad.
- iii) El nivel de aplicación de insumos como el fertilizante es muy bajo.
- iv) Los insumos agrícolas no son aplicados en el momento indicado y en las cantidades necesarias.
- v) El manejo de agua a nivel de finca es muy pobre y el agua de riego es insuficiente.

Las causas principales para del bajo rendimiento de los cultivos en seco han sido identificadas como:

- i) La mayoría de los agricultores hacen uso de semillas y material de siembra de mala calidad.
- ii) El nivel de aplicaciones de insumos como el fertilizante es muy bajo.
- iii) Cantidad de lluvia insuficiente e inestable.
- iv) Fertilidad de suelo pobre.

## (2) Producción de Cultivos

La producción total de los principales cultivos en el área de Estudio, basado en un promedio anual de los últimos cinco (5) años, se resume en el cuadro mas abajo.

(Unidad: ton)

| Cultivo Principal | Distrito Riego de Area | Distrito de Riego de San Juan | Distrito de Riego Yaque del Sur | Distrito de Riego Lago Enriquillo | Total en el área de Estudio |
|-------------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Plátanos          | 83,400                 | 4,400                         | 113,100                         | 14,000                            | 212,900                     |
| Guineos           | 23,300                 | 5,000                         | 41,100                          | 800                               | 70,200                      |
| Habichuelas rojas | 1,300                  | 10,900                        | 70                              | 200                               | 12,470                      |
| Arroz             | 970                    | 23,900                        | 100                             | 100                               | 25,070                      |
| Caña de Azúcar    |                        |                               | 34,200                          | 230,000                           | 264,200                     |
| Tomate            | 79,200                 |                               | 1,500                           | 2,300                             | 83,000                      |
| Batata            | 3,500                  | 27,600                        | 1,400                           | 700                               | 33,200                      |
| Yuca              | 4,700                  | 5,100                         | 2,300                           | 4,100                             | 16,200                      |
| Maíz              | 1,900                  | 2,700                         | 100                             | 600                               | 5,300                       |
| Sorgo             | 3,000                  | 2,600                         | 150                             | 200                               | 5,900                       |
| Gandules          | 1,800                  | 6,100                         | 20                              | 1,000                             | 8,900                       |
| Café              | 1,600                  | 375                           |                                 | 1,000                             | 3,000                       |
| Cacao             | 120                    | 60                            |                                 | 100                               | 280                         |
| Lechosa           | 7,200                  | 10,900                        |                                 |                                   | 18,100                      |
| Ají               | 1,200                  | 2,100                         |                                 |                                   | 3,300                       |
| Melón             | 1,200                  | 2,600                         |                                 |                                   | 3,800                       |
| Berenjena         | 1,100                  | 2,400                         |                                 | 150                               | 3,600                       |

### 3.3.4 Producción Ganadera

La producción de ganado en el área de Estudio es muy pequeña. La mayoría de los productores que se dedican a la producción de ganado en el área de Estudio lo hacen como segunda actividad económica. Un estimado rápido de la población de ganado indica que dentro de la zona de Estudio existen unas 30,000 unidades de ganado vacuno, la población de cerdos es de unas 18,000 unidades y existe una producción relativamente importante de chivos y ovejoes pero se desconoce la cantidad.

## 3.4 Mercadeo y Precios

### 3.4.1 Sistema de Mercadeo de los Principales Cultivos

En el área de estudio los principales rubros agropecuarios tales como plátanos, batata, habichuelas rojas, gandules y arroz se producen para ser consumido en la zona o en la ciudad de Santo Domingo. La mayoría del café y parte de la producción de plátanos (3 % de la producción total) se exportan. Parte de la producción de guineo orgánico y vegetales de invierno como el melón y los vegetales Chinos se exportan pero en pequeñas cantidades.

Los principales rubros alimenticios en el área de estudio pasan normalmente desde el productor a los intermediarios locales y las plantas de procesamiento, a los mercados locales y finalmente al consumidor. Solamente un numero reducido de cooperativas agrícolas, tal como la Cooperativa Agrícola de San Juan, en la provincia de San Juan, y COOPFPROCA en la provincia de Azua, realizan venta de productos en forma de cooperativa. Los gandules, habichuelas rojas y arroz que se consumen en Santo Domingo, se mercadean desde el productor a través de los mayoristas, al detallista y luego al consumidor. El flujo general de la cadena de mercadeo de los rubros agrícolas se presenta en el Gráfico. 6. Los plátanos y guineos que se exportan desde el área de Estudio se hacen directamente a través de los intermediarios. El café se comercializa desde el productor a las factorías quienes luego lo exportan. Cerca del 95% del tomate industrial se procesa. Los productores de tomate

establecen contratos de producción con las plantas procesadoras, con el respaldo de la SEA y la Secretaría de Industria y Comercio, donde se establecen el precio de compra del tomate, el área a ser sembrada y las condiciones de venta y compra del producto. Una de las principales limitantes del sistema de mercadeo de los productos agrícola son el alto margen que los camioneros, intermediario local y agroempresas reciben.

### **3.4.2 Mercadeo de Insumos Agrícolas**

Los Centros de Ventas de Insumos Agrícolas (CEVEMA) distribuyen productos agroquímicos, maquinarias y semillas a precios subsidiados. Los fertilizantes son producidos localmente por dos empresas privadas. Las importaciones de fertilizantes son bajas y se usan principalmente en los jardines y floristería. Estas dos compañías también son grandes importadores de agroquímicos tales como insecticidas, fungicidas y herbicidas.

La SEA provee servicios de maquinaria a través de los Centros de Servicios de Maquinarias (CESMA). La tarifa de servicios del Gobierno es mucho más baja que el sector privado y en algunos casos es gratis. Sin embargo, la cobertura de los servicios de maquinarias del Gobierno es pequeña debido a la poca disponibilidad de tractores y equipos. Por lo tanto, los productores hacen uso de los servicios privados para asegurarse una preparación de sus tierras en el momento apropiado. En la zona de estudio existen centros de servicio de maquinarias en Azua, Barahona y San Juan.

### **3.4.3 Condiciones del Comercio**

Dentro del área de Estudio se producen algunas exportaciones de plátanos, guineos y café y en menor cantidad vegetales de invierno tales como melón y vegetales chinos, la mayoría de las exportaciones realizadas a través del Puerto de Haina. El principal mercado de exportación para la República Dominicana lo constituye los Estados Unidos de América, donde se colocan más del 50% de las exportaciones totales del país. Otros mercados importantes son Holanda, Puerto Rico, Corea y Japón. Algunos de los productos agropecuarios de la República Dominicana disfrutan de cierto acceso preferencial al mercado de la Unión Europea a través del Acuerdo de Lomé IV. Tal es el caso de la cuota de exportación de bananos que permite el acceso a los mercados de Unión Europea libre de impuestos. Una de las limitantes más severas para las exportaciones en la zona lo constituye el pequeño tamaño de las explotaciones productivas. Esto dificulta la producción de una cantidad mínima para exportar y enfatiza la necesidad de establecer consorcios de productores para la exportación.

### **3.4.4 Sistema de Información de Mercados**

El sistema de información de mercados es prácticamente inexistente en el área de Estudio. Las informaciones de precios a los diferentes niveles en la cadena de comercialización son recolectadas por los extensionistas y enviadas a Santo Domingo de una manera irregular. En Santo Domingo se procesa para propósitos estadísticos. Existen algunos programas radiales y televisivos con alcance nacional que proveen informaciones sobre los precios en los mercados mayoristas y detallistas de Santo Domingo.

La Junta Agroempresarial Dominicana (JAD) está llevando a cabo un proyecto

piloto de información de mercados, en forma experimental, con la instalación de oficinas en varias provincias. La JAD tiene la oficina principal en Santo Domingo, y varias oficinas satélites del proyecto piloto de información de mercados en las áreas de producción agrícola. Las oficinas satélites colectan los datos de producción agrícola y lo envían a la JAD, donde dichos datos son procesados y el resultado es enviado de nuevo a las oficinas satélites. También se le envían a la oficinas satélites informaciones de los mercados tanto nacionales como internacionales, e informaciones de asuntos técnicos. Esto funciona como un sistema de intercambio de informaciones agrícolas entre los productores, los suplidores, y los consumidores. En el área de Estudio hay 2 oficinas satélites de la JAD; Una de las oficina está ubicada en la Cooperativa Agrícola de San Juan, la cual se compone principalmente de productores de arroz y habichuelas rojas; La otra oficina satélite está ubicada en Azua, en COOPFEPROCA, la cual se compone principalmente de agricultores productores de tomate industrial, plátano y guineos. JAD tiene dos empleados en las oficinas satélites, y estos se encargan de recolectar diariamente las informaciones sobre precios a nivel de fincas, áreas sembradas por cultivos, áreas cosechadas, informaciones sobre problemas de enfermedades e insectos, clima, directamente desde los agricultores, las cooperativas, y las federaciones. Los empleados de las oficinas satélites envían las informaciones vía computadoras a la oficina principal de la JAD en Santo Domingo, donde dichas informaciones son compiladas. Cuando las cooperativas y las federaciones solicitan las informaciones procesadas, la JAD se las provee, incluyendo precios en otras áreas productoras, precios de mercados de plátano, guineo, arroz, habichuelas rojas en Santo Domingo, los precios de mercados internacionales, por medio de correo electrónico, fax, y documentos. Después de recibir las informaciones, las cooperativas difunden las informaciones a sus miembros vía escrita u oral. Recientemente las cooperativas usan las informaciones obtenidas desde la JAD como una fuente de información de mercados. A partir de aquí, este sistema de información puede ser fortalecido con el aumento de las informaciones desde los medios de producción y desde los consumidores (tal como la participación de los supermercados, las asociaciones de consumidores, tiendas de productos agrícolas, ONGs, y otros).

#### **3.4.5 Regulaciones Relacionadas al Mercadeo**

El Gobierno ha promovido la eliminación de todas las barreras arancelarias y no arancelarias que afectan los mercados locales y el comercio internacional. Las actividades del Instituto de Estabilización de Precios (INESPRE), que intervenía en el mercado de una gran variedad de cultivos, fueron reducidas significativamente. En el presente, sin embargo, el Gobierno aun interviene en un número reducido de cultivos tales como arroz, habichuelas rojas, pollos y ajo. En la zona de Estudio aun se perciben intervenciones de mercados de parte del Gobierno para comprar la producción, establecer precios para algunos rubros e importaciones de algunos bienes alimenticios.

#### **3.4.6 Condiciones de los Mercados**

En el área de Estudio la infraestructura de las plazas no es adecuada y en muchos casos se encuentran muy deterioradas por el paso del tiempo. No existen condiciones adecuadas para la exhibición de los productos agropecuarios y la mayoría de estos son ofertados en el suelo con muy poca preocupación por los factores de higiene y calidad de la producción. El valor agregado a la producción es mínimo y existe una variedad de pesos y

medidas que dificulta las transacciones para el productor agropecuario.

En la mayoría de las comunidades del área de Estudio las estructuras de mercados se utilizan una vez a la semana por los vendedores locales y regionales. No existe supervisión de ninguna autoridad pública sobre la calidad y los estándares de salubridad de la mayoría de los productos que se expenden en estos mercados.

### **3.4.7 Precios de los Productos Agrícolas**

Los precios a nivel de finca para los principales cultivos de la zona de Estudio muestran fuertes variaciones estacionales durante el año alcanzado su nivel mínimo en la época de cosecha. El margen de mercadeo entre el productor y el consumidor final fluctúa entre 35% y 70% del precio final. Para la mayoría de los casos los precios se determinan a través del mercado con una marcada influencia de los intermediarios locales. En el caso del tomate industrial se establece un precio entre las agroempresas y los productores antes de la siembra. En otros casos el productor tiene que vender su producción al prestamista debido a circunstancias imprevistas. Los márgenes de mercadeo para los principales cultivos se muestran en los Gráficos 3.4.4 a 3.4.8 del anexo-I.

### **3.4.8 Facilidades de Agroprocesamiento**

Las principales infraestructura de procesamiento de productos agropecuarios en la zona de Estudio son las factorías de arroz, café (secado, descascarado y envase del producto) y las plantas procesadoras de tomate industrial. En el caso del café las actividades de procesamiento son mínimas. Otras actividades de procesamiento agropecuario en la zona incluyen procesamiento de la yuca para la producción de cazabe y procesamiento de la leche para la producción de quesos.

## **3.5 Riego y Drenaje**

### **3.5.1 Características de los Sistemas de Riego y Drenaje Existentes**

El área bajo Estudio cubre la cuenca entera del río Yaque del Sur, y las áreas que se sirven actualmente, así como aquellas que se espera que se sirvan de los recursos hidráulicos del Río Yaque del Sur. El sistema del río tiene dos represas de almacenaje; Sabana Yegua con una capacidad de 386 MMC en el Río Yaque del Sur, y la presa de Sabaneta con una capacidad de 78 MMC en el Río San Juan, que es el afluente más grande del río Yaque del Sur. El área de riego se estima en 70,000 ha en total, de los cuales alrededor del 85% reciben agua del sistema del río Yaque del Sur, y las demás áreas de riego reciben agua mediante pequeños flujos de agua subterránea. El área de riego está dividida geográficamente en tres áreas que son el Área de riego de San Juan, Área de riego de Azua y área de riego del Yaque del Sur-Enriquillo. El plano general de los principales sistemas de riego existentes en el área de Estudio se ilustran en el Gráfico 7.

#### **(1) Área de Riego de San Juan**

El área de San Juan recibe agua del río San Juan con la presa de Sabaneta y sus afluentes. Existen varios sistemas grandes y pequeños de riego que usan el agua del río San Juan o de los afluentes. El área total de riego se estima en 24,300 ha, incluyendo un área de

riego de 3,800 ha ubicada fuera del área bajo Estudio. Del total del área, 20,070 ha reciben agua directamente del río San Juan, y las restantes 4,230 ha reciben agua de los afluentes del río San Juan. Los principales sistemas de riego se enumeran en el siguiente cuadro.

**Sistema de Canales Principales en el Distrito de Riego de San Juan**

| Nombre del Sistema de Canal                      | Fuente de Agua | Área de Riego (ha) |
|--|----------------|--------------------|
| José Joaquín Puello                              | Río San Juan   | 10,986             |
| Las Matas de Farfán (Fuera del área del Estudio) |                | (3,798)            |
| San Juan   | Río San Juan   | 5,526              |
| Hato del Padre                                   | Río San Juan   | 2,059              |
| Guanito San Juan                                 | Río San Juan   | 1,000              |
| Mijo   | Río Mijo       | 2,390              |
| Los Baos   | Río Los Baos   | 495                |

La Presa de Sabaneta fue terminada de construir en el 1978. Está localizada en la cuenca alta del río San Juan, alrededor de 16 Km al norte de la ciudad de San Juan. En 1997 y 1998, el talud del muro de la presa fue reforzado con piedras y en el estribo izquierdo se construyó un vertedero de emergencia.

Principales características de la Presa de Sabaneta:

|  |   |
|--|---|
| Propósitos de la presa:                | Riego y suministro de agua para uso doméstico y la generación de electricidad |
| Área de cuenca                         | 464 km <sup>2</sup>   |
| Almacenaje bruto                       | 78 MMC  |
| Almacenaje neto                        | 67.5 MMC  |
| Tipo de presa                          | De tierra con núcleo impermeable de arcilla                                   |
| Altura de presa                        | 70 m máx.   |
| Generación máxima de la hidroeléctrica | 6,853 kw  |

La presa sufrió daños con la erosión en la parte baja del vertedero de emergencia debido al exceso de agua que se produjo con el Huracán George.

Tres de los sistemas de riego mencionados en el cuadro de mas arriba, tales como el José Joaquín Puello, el San Juan y el Hato de Padre fueron completados originalmente en 1978 conjuntamente con la presa de Sabaneta. Desde 1992 a 1994, el sistema de riego de San Juan fue mejorado con la construcción de un nuevo canal para expandir el área bajo riego. En años recientes los tres sistemas de riego han estado siendo rehabilitados y mejorados sus canales de riego. Asimismo, se han estado fortaleciendo las organizaciones de usuarios para que el riego pueda ser manejado directamente por los productores. Esta actividad se está realizando bajo la supervisión técnica y apoyo financiero del PRODAS. Hasta ahora se percibe que las mismas están funcionando de manera adecuada desde el canal principal hasta los canales parcelarios.

El sistema de Guanito-San Juan está localizado en el extremo aguas abajo entre los sistemas de riego que son beneficiados por el río San Juan. El sistema está se abastece de un caudal de retorno desde los sistemas de riego José Joaquín Puello y Hato de Padre. A principios de 1990, las obras de cabecera y el canal principal fueron rehabilitadas, pero los

últimos tramos de unos 5 km. todavía quedan como canal de tierra. Todavía no se ha organizado una asociación de usuarios.

El sistema de riego de Mijo es uno de los sistemas más viejos de la cuenca del río San Juan. PROMASIR tiene un plan concreto de ayudar a los agricultores para que establezcan su organización de usuarios del agua, con la mejoría de sus sistemas existentes de riego y drenaje.

## (2) Presa de Sabana Yegua

La Presa de Sabana Yegua está localizada en los tramos medios del río Yaque del Sur, en un punto a unos 3 km de la confluencia del Yaque del Sur con el río San Juan; En ese punto se juntan los tres ríos Yaque del Sur, el Grande, y Las Cuevas. La misma fue terminada de construir en el 1978 para el uso eficiente de los recursos hidráulicos para uso doméstico y de riego en las áreas de Azua y Barahona. La presa también contribuye a la generación de energía a través de un generador así como a la mitigación de inundaciones en la parte baja, proporcionando la capacidad de control de inundación en el embalse.

### Características principales de la Presa de Sabana Yegua:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Propósitos de la presa: | Suministro de agua para uso doméstico y riego con generación |
| Almacenaje bruto        | 433 MMC (diseño)   |
| Almacenaje neto         | 386 MMC (diseño)   |
| Tipo de presa           | Tierra con centro de arcilla, y piedras                      |
| Altura de presa         | 96 m.  |
| Planta hidroeléctrica   | Generación máx. 13,000 kw                                    |

## (3) Area de Riego en el Distrito de Azua

El Area de Riego en el Distrito de Riego de Azua está dividido principalmente en cuatro áreas; una es el área de riego de 2,625 ha en la Sub-zona de Riego Padre Las Casas; La segunda en una área de riego de 3,466 ha que consiste de 2,366 ha que se sirven directamente del Río Yaque del Sur, y 1,100 ha que se sirven directamente del canal de conducción de YSURA; La tercera es una área de riego de 10,007 ha ubicada fuera de la cuenca del río Yaque del Sur pero que se sirve de agua derivada del río Yaque del Sur a través del canal de YSURA; y la cuarta es una área de 1,784 ha regada por pozos, principalmente en la parte oriental del valle de Azua. El área total de riego que se sirve del Yaque del Sur se estima en 13,473 ha, exceptuando la zona de Padre Las Casas.

El canal de YSURA se divide además en una área de 7,732 ha. con un sistema moderno de canales y una área de extensión de 2,275 ha. donde la mayoría de los canales incluyendo el canal de YSURA permanecen sin revestimiento. El río Tábara, el Río Rosa, y el río Jura, fluyen a través del área de YSURA y hasta el Mar Caribe. Todos los ríos se utilizan para fines de riego y drenaje. Una porción de la parte sur del área del canal de YSURA, alrededor de 600 ha. donde la altitud es menor de 40 m, sufre de problemas de salinidad, debido a la insuficiencia de infraestructura de drenaje y prácticas inadecuadas de riego.



El sistema de canal de YSURA fue construido en 1978 conjuntamente con la presa de Sabana Yegua. El agua se distribuye a partir del dique derivadora de Villarpando, enviada al río Tábara a través de la Derivadora de Tábara y distribuida nuevamente por un canal de conducción. Este a su vez se distribuye a través de los canales principales y los laterales hasta los canales parcelarios. El sistema de canal está funcionando relativamente bien, aunque se pueden observar el deterioro de algunas infraestructura especialmente las compuertas, incluyendo obras de toma y las desarenadoras del dique derivador de Villarpando.

El área de riego de 2,366 ha., servida directamente por el río Yaque del Sur, está ubicada a lo largo dicho río, en el tramo desde la presa de Sabana Yegua hasta Los Guiros, que pertenece al Distrito de riego de Azua. Existen diez (10) sistemas de riego pequeños. Todas las tomas son del tipo de toma libre y todos los sistemas de riego son del tipo hecho de tierra, con pocas estructuras. Existe una área de 1,100 ha que toma el agua directamente del canal YSURA mediante el sistema de bombeo con instalación privada en varios puntos del canal.

#### (4) Distrito de Riego Yaque de Sur - Lago Enriquillo

En el 1996, se dividió el Distrito de Riego Yaque del Sur en dos distritos, que son el Distrito de Riego Lago Enriquillo, y el Distrito de Riego Yaque del Sur. Las áreas de riego de la margen derecha del río Yaque del Sur hasta el área del sistema de riego de Santana igual que otros sistemas de riego localizados por las montañas al norte de Neyba son administrados por el distrito de riego Lago Enriquillo. Las áreas de riego de la margen izquierda y las áreas de riego localizadas a lo largo del extremo Sur de valle de Neyba, pertenecen al Distrito Yaque del Sur.

El área existente bajo riego se estima en alrededor de 26,500 ha. en el área bajo Estudio, de los cuales el 84% o sea 22,200 ha. son servidas por el río Yaque del Sur. El resto de las áreas están localizadas en la margen sur (área de la sección de Cabral) o la margen norte (Galván) del valle de Neyba, servidas por pequeños ríos, manantiales o agua subterránea. De los 22,200 ha. servidos por el Yaque del Sur, las áreas de caña del Consejo Estatal del Azúcar (CEA) ocupan alrededor de 13,400 ha o sea el 60%.

El área de riego servida por el Yaque del Sur se divide en tres zonas por las características de los sistemas de riego, que son (i) un grupo de pequeños sistemas de riego localizados a través del valle del río Yaque del Sur en los tramos aguas arriba del dique derivador de Santana, (ii) el sistema de riego de Santana, que es el sistema más grande de riego en el tramo aguas abajo del Yaque del Sur, y (iii) una área cubierta por sistemas pequeños de riego localizada en el tramo del Yaque del Sur, aguas abajo del dique derivador de Santana.

En el área (i) descrita más arriba, existen unos 11 sistemas de riego. La mayoría de las obras de derivación son del tipo de toma libre y todos los sistemas de riego son de tierra con pocas estructuras. El total de área beneficiada se estima en 2,791 ha. En el presente se está extendiendo el canal San Ramón y se espera que pueda aumentar su cobertura desde 366 ha en la actualidad hasta 1,116 ha.

El sistema de riego de Santana fue construido en 1916. El sistema ha sido manejado por el Consejo Estatal del Azúcar (CEA) sirviendo principalmente las plantaciones de caña de azúcar en el área de la margen derecha del río Yaque del Sur, alrededor de 12,000 ha. La derivadora de Santana posee daños en la mayoría de las compuertas y desarenadoras, así como daños en algunas de las partes de concreto. Bajo estas condiciones físicas, no se puede realizar un buen manejo de agua, y se desperdicia mucha agua, como se puede apreciar en el caso del agua que fluye a través de los canales de drenaje.

El área (iii) descrita mas arriba, es la zona más baja en el sistema del Río Yaque del Sur y todos los sistemas tienen una estación de bombeo en la cabecera exceptuando algunos pequeños sistemas de riego por gravedad. El área de riego es alrededor de 7,000 ha en total incluyendo las plantaciones de caña de azúcar manejada por el CEA.

### **3.5.2 Organización Para la Operación, Mantenimiento y Manejo de Aguas**

El INDRHI es el organismo rector del manejo de las aguas públicas incluyendo los sistemas de riego. Desde 1990, el INDRHI ha conducido la organización de usuarios creando asociaciones a través del PROMAF, PRODAS, PROMASIR y otros proyectos a fin de que sean los agricultores quienes manejen los sistemas en vez del INDRHI. En algunos sistemas, todavía el INDRHI es quien maneja la distribución del agua.

#### **(1) Organización del INDRHI para Operación y Mantenimiento**

Los trabajos de Operación y Mantenimiento (O&M) de los canales de riego y drenaje se realizan a través del Departamento de Distritos de Riego del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI).

En la actualidad INDRHI maneja 309 sistemas de riego los cuales abarcan una superficie de 261,014 ha en el país. Existen 10 Distritos de riego bajo el Departamento de Distritos de Riego. Cada Distrito de Riego se divide en zonas. El área de estudio está cubierta por cuatro Distritos de Riego que son: El Distrito de Riego de San Juan, Distrito de Riego de Azua, Distrito de Riego Yaque del Sur y Distrito de Riego Lago Enriquillo.

La oficina del Distrito de Riego se compone de cinco unidades que son: Conservación y Mejoramiento, Manejo de Tierras y Agua, Operación y mantenimiento de bombas, Supervisión y Evaluación y Organización y Capacitación. Las oficinas de las zonas de riego están compuestas de una unidad de conservación, unidad de operación y unidad de riego y drenaje. El personal actual realiza trabajos de mantenimiento bajo la supervisión de la Oficina del Distrito.

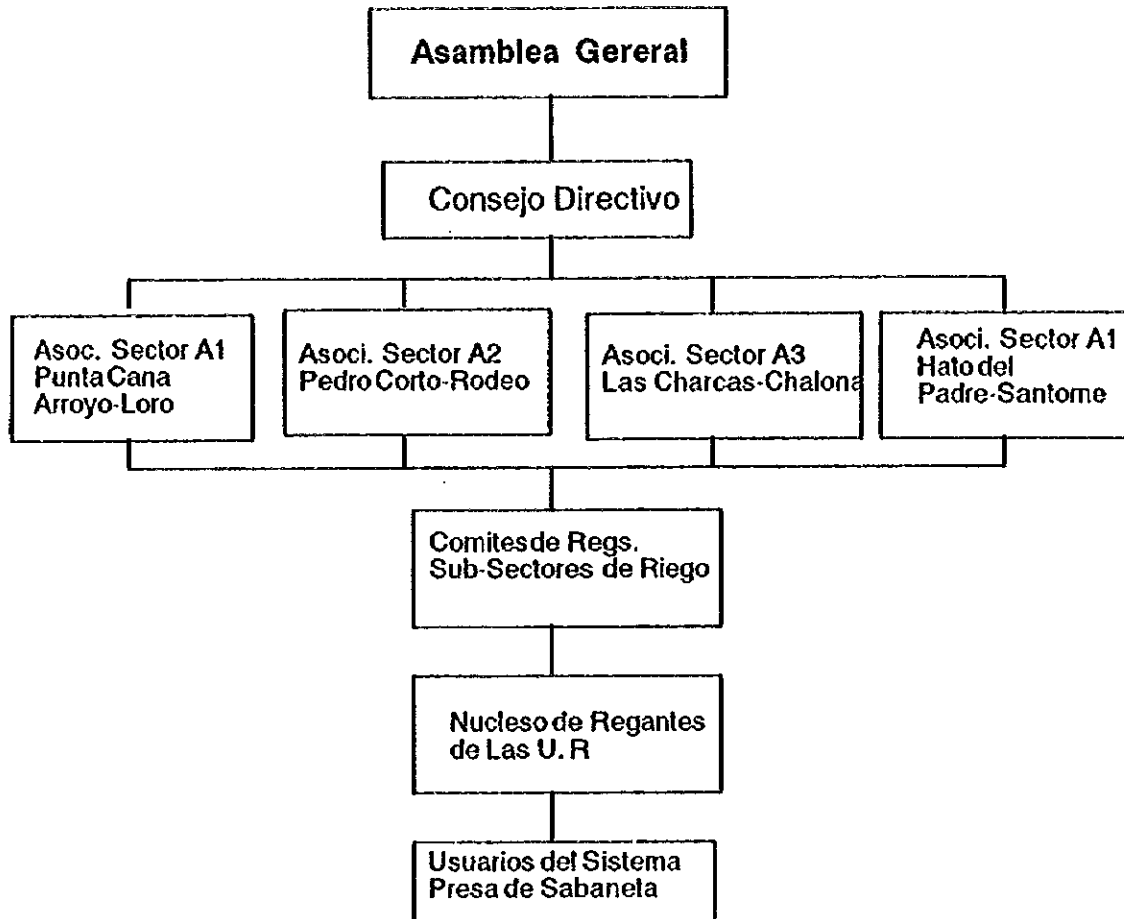
#### **(2) Organización de Usuarios de Agua**

El INDRHI ha dado gran prioridad al establecimiento de organizaciones de usuarios (OUA) en todos los sistemas de riego y al fortalecimiento de las organizaciones existentes a fin de ejecutar la operación y mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje para que sean los agricultores quienes manejen los sistemas de acuerdo con el enfoque participativo que ha querido adoptar la institución.

En el area de Estudio existen varias OUA. En la zona del Valle de San Juan existe una OUA, llamada Junta de Regantes de la Presa de Sabaneta, en la margen derecha del río San Juan correspondiente a los canales José Joaquín Puello y Hato del Padre, y en la actualidad se está organizando otra asociación conjuntamente con el revestimiento de los canales terciarios bajo la fiscalización del PRODAS, en la margen izquierda. El sistema de riego Mijo tendrá como primer objetivo la organización de usuarios bajo la dirección del PROMASIR. En la zona de riego de Azua la organización de usuarios es llamada Junta de Regantes de YSURA, la cual fue fundada en los años 80s en el canal YSURA, abarcando desde el Lateral 1 al 6. Esta fue una de las primeras organizaciones de usuarios que se organizó en República Dominicana. Durante el mismo periodo se establecieron 2 organizaciones de usuarios en pequeños sistemas de riego por bombeo del Distrito de Riego Yaque del Sur (Peñón y Fundación); Sin embargo, los sistemas de riego por bombeo no puedan satisfacer adecuadamente la demanda de agua para riego debido al deterioro de sus instalaciones y al inestable suministro de energía eléctrica por las frecuentes interrupciones del servicio eléctrico. Como la infraestructura de riego de esos sistemas por bombeo no han sido rehabilitados, el INDRHI no realizó la transferencia de dichos sistemas a las respectivas organizaciones de regantes cuando dichas OUA fueron establecidas. Esa situación ha continuado hasta el presente. La operación y el mantenimiento de los sistemas de riego aún está bajo la responsabilidad del INDRHI. De tal manera esas OUA no funcionan actualmente. De estas organizaciones el comité de riego (Junta de regantes) de la presa de Sabaneta es la que está funcionando mejor.

El organigrama de la Junta de Regantes de la Presa de Sabaneta es como sigue.

## Organización de Junta de Regantes de La Presa de Sabaneta, INC.



La asamblea General, como organismo máximo de la Junta, se reunirá dos (2) veces al año o las veces que sean necesarias. El Consejo Directivo está compuesto de un presidente, un vicepresidente, un tesorero, dos secretarios (uno de actas y correspondencias y otro de organización) y vocales. Estos son electos por la Asamblea General y duran dos años en sus funciones. La Junta emplea un personal para manejo, el cual actualmente ejecuta los planes y programas bajo la dirección del Gerente. Este personal establece los planes de operación y los horarios y opera el canal principal y los laterales.

En lo referente al comité de riego del canal de YSURA, el sistema jerárquico es similar al comité de la presa de Sabaneta. La Junta prepara la programación de distribución de riego del canal principal de YSURA y de los laterales. Existe un equipo organizado bajo la supervisión del Consejo Directivo a fin de actualizar y ejecutar planes y programas de riego bajo la supervisión del Gerente.

Los comités de riego de la presa de Sabaneta y del canal de YSURA todavía no gozan de independencia técnica y financiera del INDRHI. El monto recolectado por la tarifa de agua es muy pequeño debido a una tarifa que está muy por debajo del monto requerido para la operación y mantenimiento de las infraestructura de riego. Gran parte del presupuesto

anual proviene del INDRHI. En el área se ha identificado la carencia de personal capacitado para el manejo a tiempo del agua, así como para la preparación de la programación de riego. La pobre gerencia ha motivado constante disputas entre los usuarios.

### (3) Tarifa de Agua

El porcentaje de cobro por concepto de derecho de agua es muy bajo, 10 % a 12 % solamente en los sistemas de riego tradicionales donde no se han establecidos OUA's. Mientras, en el área operada por el comité de riego de la presa de Sabaneta, el porcentaje de recolección fue de alrededor de 52 % en 1996, alcanzando alrededor de 80 % en el año fiscal 1997/98. En el comité de riego de YSURA el cobro ha mejorado gradualmente mejorando a 68 % en 1997. La tarifa de agua era de RD\$ 191 / ha en 1997 para las áreas menores de 1 ha en cultivos menores en el área de Sabaneta y RD\$ 287 / ha en YSURA.

## 3.5.3 Distribución y Mantenimiento Actuales del Agua

### (1) Distribución de Agua en la Cuenca

Para coordinar y programar la distribución de los recursos de agua superficiales del río Yaque del Sur, incluyendo aquellos almacenados en las presas de Sabaneta y Sabana Yegua para la zona de riego de San Juan de la Maguana, Azua, Barahona, y Neyba, se organizó un comité con diez miembros; cinco del INDRHI de las oficinas del Distrito de Riego de Azua, San Juan, Yaque del Sur, y Lago Enriquillo, y cuatro representantes de los agricultores y uno del Consejo Estatal del Azúcar.

Este comité es responsable de la programación de la distribución del agua de la cuenca proveniente de presas y ríos, así como de la revisión, el establecimiento y/o la formulación de políticas y estándares para la operación de los sistemas de riego. Este comité actualmente celebra las reuniones dos veces por año en un año normal, o bimensualmente en años de sequía.

Basado en el programa de distribución de agua establecido por este comité, un comité conjunto del INDRHI y de la CDE se debe reunir para colocar en la agenda el programa de riego así como otros tópicos relativos a la operación y el mantenimiento de la presa para que se decida sobre el programa de derivación de agua. El comité normalmente se reúne dos veces por año. Luego, la CDE informa del programa de derivación de agua a las oficinas sede de las presas de Sabaneta y Sabana Yegua. Basándose en el programa de derivación de agua, las oficinas locales de las presas de Sabaneta y Sabana Yegua regulan las salidas de las presas.

La oficina del Distrito de Riego de Azua opera la obra de toma de Villarpando. En esta operación no se toma en consideración el caudal del río ni la demanda de agua en la parte baja del río Yaque del Sur.

La obra de toma de Villarpando debe derivar el agua de manera equitativa entre los distritos de Azua, Yaque del Sur, y Lago Enriquillo. Sin embargo, desde el punto de vista estructural, es muy difícil derivar el agua de manera justa debido al tipo diferente de estructuras de derivación: una es del tipo de orificio, y el otro es del tipo de vertedor. El agua

que va hacia el área de Azua se deriva a través de compuertas, mientras que el agua que va hacia el área de los distritos Yaque del Sur y Lago Enriquillo fluye sobre el vertedor fijo del dique. El primer tipo es insensible contra variación del nivel de agua y la segunda no lo es. Esto significa que el caudal hacia el área de Azua es mucho más estable que el del área de los distritos Yaque del Sur y Lago Enriquillo. Desde este punto de vista, el área de los distritos Yaque del Sur y Lago Enriquillo se encuentra en desventaja.

## (2) Operación del Sistema de Riego

Basándose en el programa de derivación de agua de la presa de Sabaneta, que es determinado por el comité conjunto, la oficina del Distrito de Riego de San Juan prepara un programa de asignación de agua entre los sistemas de riego de J.J. Puello, San Juan, y Hato de Padre, en colaboración con la organización de los usuarios del agua. El sistema de Guanito San Juan no se toma en cuenta en la cantidad derivada desde la presa de Sabaneta, porque ese sistema mayormente usa los flujos de retorno del J.J. Puello y el Hato de Padre. Durante la estación de lluvia generalmente los tres sistemas sacan agua continuamente del río San Juan. En la época de sequía, cuando se disminuye el volumen almacenado en la represa, se hace una rotación de derivación de agua entre los tres sistemas. Los respectivos sistemas de riego son manejados sobre una base rotativa también. La rotación se hace entre los laterales o en los laterales o en ambos.

Mientras en el área directamente manejada por el INDRHI, todas las estructuras de control y regulación desde la obra de toma hasta las tomas en los canales terciarios son manejadas por el personal del INDRHI. Luego los agricultores mismos realizan los trabajos de manejo del agua a nivel parcelario.

En los tramos del canal de conducción de YSURA, los agricultores derivan el agua libremente desde el canal de conducción mediante tuberías instaladas por ellos mismos durante todo el año, aún en épocas en que no se debe usar el agua, sin el pago del cargo correspondiente. La cantidad de agua que se deriva de esta manera se estima en 15% a 25% del caudal derivado desde Villarpando. En el área de YSURA, cuando el volumen de agua es bajo en la época de sequía y no hay suficiente agua para las demandas de riego, se hace una rotación del suministro de agua entre los laterales.

Los sistemas pequeños de riego que existen por el río Yaque del Sur y en los tramos desde Villarpando hasta la obra de toma de Santana, la mayoría son del tipo de toma libre. En realidad, durante casi todo el año, un agricultor puede derivar el agua libremente en cualquier momento y las áreas de riego están dotadas de un volumen suficiente de agua.

Mientras tanto, en las áreas de riego servidas por las obras de tomas de Santana y Vicente Noble, y por las estaciones de bombeo localizadas en los tramos inferiores del río Yaque del Sur, los agricultores sufren por dificultad en el suministro de agua de riego durante la época de sequía. El sistema de Santana y los otros sistemas localizados aguas abajo del dique derivador de Santana, incluyendo las estaciones de bombeo ubicadas a lo largo del río Yaque del Sur, toman agua en turnos durante la semana. Mediante este mecanismo se asignan 4 días para el canal de Santana (CEA) y 3 días para los otros sistemas.

El sistema de canales de Santana es operado por el CEA. Alrededor de 130 personas trabajan en los campos para la práctica de riego incluyendo las obras de distribución de agua. Sin embargo, la infraestructura de riego, incluyendo las estructuras de control y regulación, no se pueden operar de manera adecuada debido al severo deterioro. El sistema de riego de Vicente Noble deriva agua por medio de una toma con compuerta sin dique derivador, y las entradas de agua dependen del caudal del río.

Los sistemas de riego por bombeo son afectados por las interrupciones de la energía eléctrica. El horario de operación diario se limita de cinco a ocho horas.

### (3) Operación a nivel de Parcela

En el área manejada por la organización de usuarios para fines del manejo del agua, un presidente del núcleo prepara un programa de rotación de riego entre las parcelas de los miembros. El presidente, el asistente, y el agricultor interesado distribuyen el agua de acuerdo con el programa. Según la encuesta realizada entre los agricultores, éstos a veces encuentran dificultades para obtener agua para el riego debido a la mala distribución del agua en los tramos de la parte alta.

En el área manejada directamente por el INDRHI, un empleado encargado de la distribución del agua deriva agua de los laterales a los canales terciarios de acuerdo con un programa de riego, y los agricultores toman el agua de los canales de campo o directamente de un canal terciario a sus campos. Durante la época de sequía el calendario de distribución del agua frecuentemente no es respetado por los usuarios.

En los cañaverales administrados por el CEA, empleados del CEA manejan la distribución del agua. Se riega la caña mediante el método de riego por surco a intervalos de 15 días a un mes. Se practica el riego durante el día solamente, y se desperdicia el agua de riego durante la noche sin darle uso. La eficiencia de la aplicación del riego parece ser muy baja.

### (4) Mantenimiento y Reparación de las Infraestructuras de Riego y Drenaje

Los principales canales y las estructuras relacionadas deben ser mantenidos por la Oficina Distrito de Riego o por una organización de usuarios del agua, si esta existe. Sin embargo, el mantenimiento es muy pobre. Sobre todo, la mayoría de las obras metálicas se dejan sin lubricante y se oxidan al recibir poco mantenimiento. Los trabajos de mantenimiento menores se realizan solamente una o dos veces durante el año, por la oficina del Distrito de Riego. Estos trabajos consisten en limpieza de canales, remoción de sedimentos y basura en los canales principales mediante el uso de mano de obra.

En las áreas manejadas por las OUAs, se realizan trabajos menores rutinarios. Resulta difícil para las OUAs realizar trabajos de mantenimiento de gran envergadura debido a las limitaciones de presupuesto, equipos y personal. Se espera que dicha situación se mejore de manera gradual con el aumento de la tasa de cobranza y la continuación de la asistencia técnica del INDRHI.

En el sistema de riego y drenaje de Santana, parece que el CEA prácticamente abandonó el mantenimiento de las infraestructuras, debido a limitaciones de presupuesto. Solamente se mantienen con lubricantes algunas de las compuertas casi arruinadas.

### 3.5.4 Requerimientos de Agua Actuales

Las demandas de agua de riego fueron estimadas para el patrón actual de cultivos tal y como se presentan en el siguiente cuadro y bajo el supuesto de que la eficiencia de riego fluctúa entre 0.31 a 0.40 para los cultivos menores y entre 0.39 a 0.49 para arroz.

Resumen de Requerimientos de Agua de Riego en el Área servida por el Río Yaque del Sur  
Estimada sobre la base del Patrón Actual de Cultivo (Unidad: MMC)

| Sistema y Zona de Riego                                      | Nov.        | Dic.         | Ene.         | Feb.         | Mar.         | Abr.         | May          | Jun.         | Jul.         | Ag.          | Sep.         | Oct.        | Total          |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------------|
| <b>Distrito Riego San Juan</b>                               |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |                |
| JJ Puello  | 5.3         | 13.5         | 14.5         | 9.4          | 2.7          | 2.2          | 9.4          | 16.4         | 12.1         | 10.1         | 6.8          | 4.0         | 106.4          |
| San Juan   | 4.1         | 9.5          | 10.4         | 7.3          | 2.6          | 1.4          | 10.9         | 19.7         | 15.6         | 13.0         | 9.5          | 5.3         | 109.4          |
| Hato de Padre  | 1.0         | 2.9          | 3.5          | 2.4          | 1.0          | 0.7          | 3.6          | 6.1          | 4.7          | 4.1          | 3.0          | 1.7         | 34.7           |
| Guanito S. Juan  | 0.5         | 1.3          | 1.5          | 0.9          | 2.1          | 3.2          | 4.5          | 4.6          | 4.3          | 3.2          | 1.5          | 0.6         | 28.3           |
| Otros sistemas*  | 1.4         | 3.6          | 4.2          | 2.8          | 0.9          | 0.6          | 5.4          | 9.3          | 7.3          | 6.2          | 4.6          | 2.6         | 48.7           |
| Mijo   | 3.5         | 4.4          | 5.9          | 4.2          | 1.8          | 1.3          | 5.3          | 9.2          | 11.2         | 7.9          | 5.8          | 4.3         | 64.8           |
| Vallejuco  | 0.7         | 0.9          | 0.4          | 0.1          | 0.1          | 0.2          | 0.2          | 0.4          | 0.4          | 0.2          | 0.1          | 0.1         | 3.6            |
| <b>Total</b>   | <b>16.4</b> | <b>36.0</b>  | <b>40.2</b>  | <b>27.2</b>  | <b>11.3</b>  | <b>9.6</b>   | <b>39.3</b>  | <b>65.7</b>  | <b>55.5</b>  | <b>44.7</b>  | <b>31.4</b>  | <b>18.5</b> | <b>396.0</b>   |
| <b>Distrito Riego Azua</b>                                   |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |                |
| YSURA HR   | 1.4         | 2.0          | 2.5          | 2.5          | 2.3          | 1.7          | 1.3          | 1.8          | 2.6          | 2.0          | 1.3          | 0.8         | 22.2           |
| YSURA  | 16.0        | 23.7         | 24.9         | 23.6         | 21.3         | 21.8         | 17.8         | 21.8         | 23.7         | 16.6         | 10.8         | 6.9         | 228.8          |
| <b>Total</b>   | <b>17.4</b> | <b>25.7</b>  | <b>27.3</b>  | <b>26.0</b>  | <b>23.6</b>  | <b>23.5</b>  | <b>19.1</b>  | <b>23.5</b>  | <b>26.3</b>  | <b>18.6</b>  | <b>12.2</b>  | <b>7.7</b>  | <b>251.0</b>   |
| <b>Zona de los Distritos Yaque del Sur - Lago Enriquillo</b> |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |             |                |
| Area A1  | 3.1         | 4.4          | 5.3          | 5.3          | 5.0          | 3.6          | 2.8          | 3.8          | 5.6          | 4.3          | 2.9          | 1.8         | 47.9           |
| Area B1  | 7.6         | 8.4          | 9.5          | 9.5          | 11.5         | 10.7         | 8.9          | 9.7          | 13.2         | 10.6         | 8.6          | 7.2         | 115.5          |
| Area B2  | 36.5        | 37.6         | 39.3         | 36.0         | 41.3         | 37.1         | 29.7         | 34.1         | 49.3         | 44.0         | 40.5         | 36.8        | 462.1          |
| Area B3  | 7.5         | 8.3          | 9.4          | 9.4          | 11.3         | 10.5         | 8.7          | 9.4          | 12.8         | 10.3         | 8.4          | 7.1         | 113.1          |
| Area B4  | 0.9         | 1.0          | 1.2          | 1.2          | 1.4          | 1.3          | 1.1          | 1.2          | 1.6          | 1.3          | 1.1          | 0.9         | 14.3           |
| Area B5  | 3.7         | 3.9          | 4.3          | 4.1          | 4.8          | 4.4          | 3.6          | 4.0          | 5.6          | 4.7          | 4.1          | 3.6         | 50.7           |
| Area B6  | 6.8         | 7.3          | 8.1          | 7.9          | 9.4          | 8.7          | 7.1          | 7.8          | 10.8         | 9.0          | 7.6          | 6.5         | 97.1           |
| <b>Total</b>   | <b>66.1</b> | <b>71.0</b>  | <b>77.1</b>  | <b>73.5</b>  | <b>84.7</b>  | <b>76.4</b>  | <b>61.9</b>  | <b>70.0</b>  | <b>99.0</b>  | <b>84.2</b>  | <b>73.2</b>  | <b>63.9</b> | <b>900.8</b>   |
| <b>Gran Total</b>  | <b>99.9</b> | <b>132.8</b> | <b>144.7</b> | <b>126.7</b> | <b>119.5</b> | <b>109.5</b> | <b>120.3</b> | <b>159.2</b> | <b>180.9</b> | <b>147.5</b> | <b>116.8</b> | <b>90.1</b> | <b>1,547.8</b> |

YSURA HR: Un pequeño grupo de áreas tomaba agua directamente del canal de conducción YSURA por medio de tuberías privadas.

YSURA área: incluyendo la una área de extensión de 1,140 ha de unas 2,275 ha asumiendo que la mitad del área se riega.

Area A1: área de riego en los predios de Villarpando a Los Guiros Arriba (zona de riego de Azua)

Area B1: área de riego en los predios desde Los Guiros hasta aguas arriba de Santana

Area B2: área de riego de Santana

Area B3: área de riego en los predios aguas abajo de Santana hasta aguas arriba de Tomate-Mena

Area B4: área de riego en el sistema Tomate-Mena

Area B5: área de riego en los predios desde aguas abajo de Tomate-Mena hasta aguas arriba de Palo Alto

Area B6: área de riego en los predios desde Palo Alto

La ubicación de las áreas de riego se presenta en los Gráficos 3.5.2, 3.5.3 y 3.5.4.

### 3.5.5 Proyectos de Riego y Drenaje en Ejecución y Programados

En el área de Estudio se están ejecutando y planificando varios proyectos de riego y drenaje.

#### (1) Área del Distrito de Riego de San Juan

En el área del Distrito de riego de San Juan, se está desarrollando el Proyecto de Desarrollo Agrícola Sostenible (PRODAS) bajo un acuerdo de préstamo con el BID en 1994 y un acuerdo de préstamo con el FIDA en 1995. El PRODAS está compuesto de seis sub-proyectos. De estos, los proyectos de riego y drenaje son como sigue:



- i) Proyecto para completar la presa de Sabaneta el cual fue terminada en 1998
- ii) Modernización de los sistemas de riego y drenaje en la margen izquierda del río San Juan
- iii) Recuperación de 5,000 ha de terrenos salinos en la franja derecha del río San Juan
- iv) Apoyo Institucional para la OUA y el comité de riego de la presa de Sabaneta

Además, el INDRHI tiene un plan para la rehabilitación y el mejoramiento del sistema de Riego de Mijo, y para organizar a los beneficiarios del sistema MIJO en organizaciones de usuarios de agua, para implementar la administración del agua bajo el Programa de Mejoramiento y Administración de los Sistema de Riego (PROMASIR).

## (2) Area del Distrito de Riego de Azua

Existen varios proyectos de riego y drenaje en ejecución como son el proyecto de riego de bombeo de Amiama Gómez, el proyecto de riego de Biáfara, proyecto de mejoramiento de drenaje en el valle de Azua en el canal YSURA y el proyecto de desarrollo de agua subterránea en el valle de Azua. Los proyectos de Amiama Gómez y Biáfara estaban prácticamente concluidos en 1998. Ambos proyectos usarán las aguas del canal principal de YSURA. El área total de riego ha sido estimada en 2,160 ha. En lo referente al proyecto de drenaje en el valle de Azua, el alcance principal de las obras del proyecto es el fortalecimiento de la organización existente de usuarios de agua y la rehabilitación y mejoramiento de los sistemas de drenaje de YSURA. Sin embargo, en la actualidad el INDRHI está revisando el plan original de desarrollo.

## (3) Area del Distrito de Riego del Yaque del Sur y del Distrito de Riego del Lago Enriquillo

Existen dos proyectos actuales de desarrollo de riego en pequeña escala en el área de estudio en el Distrito del Lago Enriquillo. El primero es la prolongación del canal San Ramón (AGUACATICO), con el objetivo de agregar unas 750 ha nuevas bajo riego en el valle de Neyba. El otro proyecto es el de Desarrollo Agrícola de Alto Latuna. Las infraestructuras del proyecto están siendo construidas por el INDRHI y se piensa desarrollar unas 100 ha. El agua será derivada del drenaje lateral del sistema de Santana. Además, se está realizando una investigación detallada del agua subterránea para evaluar los recursos potenciales en la zona de Neyba- Galván.

## 3.6 Infraestructura Rural

### 3.6.1 Condiciones de Vida

El área del Estudio está localizada en la zona de alta pobreza y las condiciones de infraestructura rural y de forma de vida son reconocidas como de las más pobres en el país. Los habitantes sufren no solamente de insuficiencia de facilidades de vivienda y servicios, sino también de la falta de las necesidades básicas del ser humano. Basado en el Censo de 1993 se presentan las condiciones de la infraestructura rural en el Cuadro 5 y se resumen a continuación comparándolas con el promedio nacional.

|                   | Suministro de Agua | Suministro de Electricidad | Servicios Sanitarios | Servicios de Disposición de Basura |
|-------------------|--------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Área de Azua      | 64 %               | 70 %                       | 48 %                 | 72 %                               |
| Área de San Juan  | 55 %               | 62 %                       | 37 %                 | 68 %                               |
| Área de Barahona  | 76 %               | 90 %                       | 53 %                 | 84 %                               |
| Área de Esboruoco | 58 %               | 67 %                       | 33 %                 | 68 %                               |
| Área de Estudio   | 62 %               | 71 %                       | 44 %                 | 73 %                               |
| Promedio Nacional | 67 %               | 82 %                       | 56 %                 | 88 %                               |

Fuente; Censos 1993

### 3.6.2 Carreteras

La ruta No. 2 carretera nacional (Carretera Sánchez) abarca aproximadamente todo el centro del área de Estudio desde el Sureste al Noroeste, partiendo desde la ciudad de Santo Domingo, uniendo las ciudades de Azua, San Juan, extendiéndose hasta Comendador en el oeste. La ruta No. 2 desvía hacia algunas carreteras secundarias nacionales de ruta No. 41, No. 44, No.48 y No. 50 llegando hasta Barahona, Neyba y el Cercado respectivamente. El mapa de ruta de las carreteras nacionales principales se presenta en el gráfico 8. y las condiciones de la carretera nacional dentro del área se resume como sigue

| Categoría de Carretera            | Longitud total | Pavimentado |
|-----------------------------------|----------------|-------------|
| Carreteras nacionales principales | 225 km         | 100 %       |
| Carreteras Nacionales secundarias | 425 km         | 67 %        |
| Carreteras nacionales terciarias  | 310 km         | 90 %        |
| Caminos vecinales*                | 1,018 km       | 47 %        |

Fuente; SEOPC, 1997

Comentario; \*se excluyen los caminos vecinales, bermas y los caminos dentro de las plantaciones de caña

Las carreteras nacionales son planificadas, construidas y mantenidas por la SEOPC y se reconoce que reciben un buen mantenimiento y están en condiciones relativamente buenas, mientras que los caminos vecinales en las zonas rurales y montañosas son normalmente de tierra lo que dificulta el transporte especialmente en la época de lluvia.

### 3.6.3 Abastecimiento de Agua Potable

El desarrollo y abastecimiento del agua potable en el área del Estudio son principalmente responsabilidades de INAPA (*Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados*) tanto para área urbana como para el área rural, bajo la supervisión de SESPAS (*Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social*). En el área de Estudio desde los años 70s, INAPA ha hecho esfuerzos en construir un número de sistemas de abastecimiento de agua con redes de tuberías (llamadas "acueducto"). Existen 63 acueductos, 22 pozos con molinos de viento y pozos tubulares de poca profundidad con bombas manuales.

El sistema de abastecimiento de agua existente enfrenta varios problemas, los cuales son: mantenimiento pobre, capacidad de descarga de agua contra el aumento de beneficiarios, por lo tanto un gran número de la población rural sufre de la escasez o disminución de los abastecimientos de agua tratadas. En el área de Estudio todavía existen varias comunidades que no tienen un sistema de abastecimiento de agua, especialmente en las áreas escasamente pobladas, áreas remotas, áreas montañosas con poca accesibilidad, donde los residentes dependen de las aguas de ríos, canales o pozos, o tiene que pagar para la obtención de agua potable. Las condiciones de suministro de agua potable se resumen a continuación.

| Categoría                    | Provincia Azua |       | Provincia San Juan |       | Provincia Barahona |       | Provincia Bahoruco |       |
|------------------------------|----------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|
|                              | Urbana         | Rural | Urbana             | Rural | Urbana             | Rural | Urbana             | Rural |
| Suministro de agua por INAPA | 73 %           | 58 %  | 82 %               | 39 %  | 81 %               | 52 %  | 64 %               | 51 %  |
| (cada hogar)                 | 64 %           | 45 %  | 68 %               | 26 %  | 65 %               | 40 %  | 54 %               | 32 %  |
| (Público)                    | 9 %            | 13 %  | 14 %               | 13 %  | 16 %               | 12 %  | 10 %               | 19 %  |
| Otras fuentes de agua        | 27 %           | 42 %  | 18 %               | 61 %  | 19 %               | 48 %  | 36 %               | 49 %  |

Fuente: Censo 1993 Nota: Los datos muestran la proporción por población

### 3.6.4 Suministro de Energía

El suministro de energía y electrificación rural es responsabilidad de la CDE (*Corporación Dominicana de Electricidad*), además del desarrollo de estaciones de energía hidroeléctrica. El INDRHI es la entidad oficial responsable del desarrollo de proyectos hidráulicos. El área de Estudio está situada principalmente en la zona eléctrica Sur de la red nacional y en la zona central del Cibao (Constanza). Las líneas de transmisión de 138kV y Los 69 kV que cubren el área del Estudio a lo largo de la carretera nacional No.2 y No. 44 conectando las estaciones hidroeléctricas de Sabaneta y Sabana Yegua y la estación hidroeléctrica de Las Damas, la estación termoeléctrica de Barahona y Pizarrete y las subestaciones transformadores. La ubicación e inventario se presenta en el Gráfico 9.

La electrificación en la zona rural no ha sido suficientemente. En el área de Estudio solamente un 68% de las viviendas están electrificadas de acuerdo al Censo de 1993, en lo cual un 89% es en áreas urbanas y un 51% en áreas rurales. La demanda de electricidad en el área ha aumentado de manera sostenida comparada con el suministro. En la actualidad se producen cortes frecuentes debido a la escasez de suministro. Las pérdidas de electricidad incluyen las conexiones ilegales que han aumentado en estos años y no se ha conseguido un suministro confiable.

### 3.6.5 Otras Infraestructuras Sociales

#### (1) Escuelas y Hospitales

En el área de estudio existen unas 424 escuelas iniciales, 814 escuelas primarias y 69 escuelas secundarias bajo la administración de la SEEC (Secretaría de Estado de Educación y Cultos). Los servicios de salud son ofrecidos por SESPAS y existen 4 hospitales provinciales y 87 clínicas rurales en el área de estudio.

#### (2) Centros Comunitarios

En el área de Estudio, solo los poblados más grandes tienen centros comunitarios proporcionando espacio a los campesinos para actividades sociales como son las reuniones y comunicaciones a nivel de la comunidad. En las otras comunidades rurales del área de estudio no existen centros comunitarios, pero se utilizan otros lugares para estos propósitos por ejemplo escuelas, iglesias, residencias de los campesinos y otros espacios abiertos.

### 3.7 Servicios de Apoyo a la Agricultura

Las instituciones relacionadas con el sistema de apoyo a la agricultura, tanto a nivel nacional como regional se muestra en el Gráfico 10. En el caso del área de Estudio los

servicios de apoyo a la agricultura son ejecutados principalmente por la Secretaría de Agricultura (SEA), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicas (INDRHI), el Instituto Agrario Dominicano (IAD), el Banco Agrícola, el Instituto de Desarrollo Cooperativo (IDECOOP), y el Fondo Especial Para el Desarrollo Agropecuario (FEDA), el Instituto de Estabilización de Precios (INESPRE), y varias ONGs. La Secretaría de Agricultura tiene un papel principal en los servicios de extensión e investigación, la formación de organizaciones rurales, los servicios de maquinarias agrícolas, y la venta de insumos. El INDRHI es el responsable de la construcción de la infraestructura de riego, operación y mantenimiento de los sistemas de riego existentes, y la formación y capacitación de las OUAs. El Instituto Agrario es responsable de los programas de asentamientos agrarios, y el apoyo financiero y técnico a los beneficiarios de la reforma agraria. El Banco Agrícola provee asistencia financiera principalmente para la adquisición de los insumos agrícolas y equipos agrícolas. El Fondo Especial para el Desarrollo Agrícola provee servicios de financiamientos a los agricultores pobres, y el IDECOOP promueve la formación de cooperativas (incluyendo servicios financieros). Las ONGs implementan algunos programas de créditos a pequeña escala y servicios de asistencia técnica a los agricultores.

### **3.7.1 Extensión e Investigación**

#### **(1) General**

Las políticas de Investigación y extensión agropecuarias son determinadas por la Secretaría de Estado de Agricultura (SEA) a través de la Subsecretaría de Investigación y Extensión. La investigación agropecuaria es realizada a través de los Centros de investigación y el trabajo de extensión a través del sistema nacional de extensión usando las oficinas regionales, las zonas y las áreas agrícolas.

#### **(2) Estructura y Organización de los Servicios de Investigación**

En el sector público existen nueve centros de investigación agropecuaria en todo el país con objetivos específicos de realizar trabajos de investigación en cultivos, maquinarias agrícolas, ganadería, semillas, cacao, suelos, etc. Además, en el sector privado se han identificado algunas instituciones que están involucradas en la investigación agropecuaria, tales como el ISA, UASD, UNPHU, etc.

Los nueve centros de investigación agropecuaria existentes tiene un personal de 101 empleados, y su presupuesto en el año 1996 fue de aproximadamente RD\$ 31 millones, de los cuales cerca del 99 % es destinado para sueldos y salarios del personal y solo 0.8 % para la adquisición de materiales de investigación. Debido a los pocos fondos dedicados por el gobierno para la investigación, y debido a los bajos salarios pagados a los investigadores, los centros de investigación agrícola no pueden emplear investigadores de experiencia y las actividades de investigación están de hecho estancadas. Bajo esas circunstancias, la Fundación para la Investigación Agrícola (FDA), organizada por el sector privado, juega un papel importante en el suministro de apoyo financiero a varias actividades de investigación tanto a individuos como a universidades.

Las actividades de investigación agropecuarias de los centros de investigaciones han sido desatendidas por el Gobierno y algunos de estos centros han tenido que reducir su nivel

de actividad y hasta cerrar sus operaciones. Como una alternativa, el sector privado promovió la creación de una fundación para apoyar las actividades de investigación de individuos e instituciones. Con referencia a los servicios de extensión, el país se ha dividido en 8 oficinas regionales que incluyen de 2-3 provincias. Cada oficina regional se subdivide en zonas y esta a su vez en subzonas y áreas. El presupuesto anual dedicado para los servicios de extensión en 1996 fue de RD\$ 14.5 millones, de los cuales el 99 % se dedicó en gastos de personal. Los servicios de extensión a los agricultores están prácticamente inactivos. Además de la SEA, el Instituto Agrario Dominicano ofrece servicios de extensión a los beneficiarios de la Reforma Agraria. Algunas empresas procesadoras y compañías de exportación disponen de técnicos para ofrecer asistencia técnica a los productores.

**(3) Condiciones Actuales de las Oficinas para los Servicios de Asistencias Técnicas de Agricultura en la Cuenca del Río Yaque del Sur**

En el área de Estudio existen dos oficinas regionales de la SEA (regional Sur y la Suroeste), cuatro oficinas zonales a nivel de provincias (Azua, San Juan, Barahona, y Bahoruco) y 18 oficinas subzonales. Aproximadamente el 60% de los extensionistas son graduados a nivel universitario y el resto es graduado de escuelas técnicas. El curriculum y el material didáctico usado en las universidades y las escuelas técnicas no están actualizados, y se usa referencias muy viejas. Además, debido a las limitaciones presupuestarias del servicio de extensión, los extensionistas no reciben suficiente capacitación específica para el desempeño de sus trabajos, tal como conocimientos prácticos de manejo de cultivos, manejo de agua a nivel de finca, métodos de extensión, aspectos de administración de la empresa agrícola, aspectos de organización; El nivel técnico-práctico de la mayoría de los extensionistas es muy bajo. Es necesario capacitar al personal de extensión y mejorar la calidad del su trabajo.

En el área de Estudio hay aproximadamente 70,000 agricultores y unos 178 extensionistas, por lo que la relación resultante es de 400 agricultores por extensionistas. El área total cultivada se estima en aproximadamente 117,000 ha, incluyendo 71,000 ha bajo riego y el resto de área en condiciones de secano, exceptuando la agricultura migratoria, por tanto la relación de área por extensionista es de cerca de 650 ha, lo cual se considera grande. En condiciones actuales los servicios de extensión se proveen a agricultores individualmente no a grupos organizados, lo cual dificulta la implementación de un servicio de extensión adecuado.

No se ha establecido una metodología sistemática eficiente para la implementación de la extensión, ni existen los mecanismos de control del trabajo ejecutado por los extensionistas; Esto hace que no sea posible proveer un servicio de extensión de calidad. No existe una programación de visitas a los productores y hay escasez de materiales de ayuda para la extensión. La falta de transporte es una de las mayores limitantes al trabajo de extensión. Las facilidades de extensión en el área de Estudio se muestran mas abajo. En las oficinas regionales se disponía de 14-camionetas, 58-motocicletas, 4-jeeps, 1-computadora, 60-archivos de metal, 34-maquinillas y 106- escritorios y 81-sillas.

**(4) Condición Actual de Investigación Agropecuarias en la Cuenca del Yaque del Sur**

En el área de Estudio funcionan dos centros de investigación agrícola que son El

Centro de Investigaciones Agrícolas de Suroeste (CIAS) ubicado en Arroyo Loro en la provincia de San Juan y el Centro de Investigación en Zonas Áridas (CIAZA) en la provincia de Azua; Además existe la Estación Experimental de Palo Alto en la provincia de Barahona, bajo la dirección de la oficina regional de la SEA. En dicha estación experimental (18.8 ha), se siembran los cultivos yuca y plátano, pero no se realizan trabajos de investigación. Las instalaciones de riego de la estación experimental están deterioradas y necesitan ser rehabilitadas.

El (CIAS) se dedica principalmente a la investigación de prueba de variedades de habichuelas, los trabajos son apoyados por convenios con el PRODAE e instituciones internacionales. El CIAZA principalmente realiza pruebas de variedades de gandul y prácticas de control de plagas y enfermedades del tomate, batata, y plátano. Sin embargo, el CIAZA no tiene ningún tipo de convenio de apoyo con proyectos o institución internacional para la realización de investigaciones o pruebas. Debido a la falta de asignación de presupuesto desde el gobierno y a que no tiene otras fuente de ingresos de recursos, el CIAZA había estado cerrado pero ha sido reactivado para la realización de actividades de investigación sobre cultivos alternativos. En el CIAS existe un investigador principal y dos investigadores con niveles de maestría. En el caso de CIAZA no se dispone de un cuerpo de investigadores con experiencia y niveles de maestría o doctorado. Se cuenta con 10 ingenieros agrónomos y pocos equipos para realizar investigaciones agrícolas.

### 3.7.2 Crédito Agrícola

Desde Agosto de 1996 el Gobierno lanzó un programa de financiamiento al sector agropecuario. El sistema financiero es supervisado por la Superintendencia de Bancos la cual establece las normas prudenciales y los límites sobre el financiamiento de las instituciones bancarias. El financiamiento a las actividades agrícolas proviene de diferentes fuentes: El Banco Agrícola y el IDECOOP, cuyos fondos provienen de las asignaciones presupuestarias del Gobierno Central, los bancos comerciales, las empresas agroprocesadoras, los prestamistas locales y algunas Organizaciones no Gubernamentales (ONG's).

El Banco Agrícola es la institución crediticia con mayor presencia en el área de Estudio. Existen oficinas del Banco Agrícola en las principales ciudades de las provincias de Azua Barahona, Batoruco y San Juan. En 1996 dentro del área de Estudio el banco realizó un total de 1,114 préstamos, por un valor de RD\$ 43.4 millones, para un área de 4,456 ha. La tasa de interés del Banco Agrícola es 14% anual. El banco principalmente provee préstamos para la adquisición de los insumos agrícolas; Los cultivos financiados por el banco se limitan a arroz y habichuelas rojas en San Juan, plátano y café en la provincia de Azua, y plátano, café, y sorgo en la provincia de Barahona. Se estima que solo el 2 % de los agricultores del área de Estudio recibe crédito desde el banco agrícola; La mayoría de los agricultores que reciben crédito del banco agrícola son los beneficiarios de los asentamientos de reforma agraria. Las causas principales que dificultan la obtención de crédito desde el banco agrícola son: i) La cartera total de crédito del banco es muy pequeña y limitada; ii) Los agricultores no tienen colateral que garantice el préstamo; iii) Los procedimientos para la aplicación y procesamiento de préstamos son muy complicados; iv) No se ha generalizado el sistema de préstamos a grupos organizados. Por esas razones los agricultores tienen que acudir a los prestamistas usureros. La tasa de interés que cargan estos prestamistas es bastante elevada con un

promedio de 20% mensual. En el área de Estudio operan organizaciones no gubernamentales que prestan a pequeños productores. Las tasa de interés para estos prestamos fluctúa entre 18% y 36% anual.

### **3.7.3 Multiplicación de Semillas**

En el área de Estudio operan dos organizaciones para la multiplicación de semillas: la Asociación de Productores de San Juan de la Maguana (APASJM) y CIAZA. APASJM está ubicada en la zona de riego de San Juan y ha estado multiplicando semillas de habichuelas y arroz bajo acuerdo con la SEA. CIAZA ha estado multiplicando semillas y material de siembra pero a menor escala. Las semillas multiplicadas y el material de siembra son berenjena, molondrones y habichuelas rojas, así como plátanos, guineo, yuca y batata. La SEA normalmente establece arreglos con productores privados para la multiplicación de semillas certificadas de habichuelas.

### **3.7.4 Cooperativas Agrícolas**

En la República Dominicana las cooperativas comenzaron sus operaciones después que se estableció el IDECOOP en el año 1963, y luego se creó la ley de Cooperativas (ley 125) en el año 1964. El principio que rige a las cooperativas es básicamente el mismo concepto de la Afiliación Internacional de Cooperativas; Las cooperativas son organizaciones sin fines de lucro, y normalmente están constituidas por más de 15 miembros.

Las funciones principales de IDECOOP son facilitar el desarrollo del movimiento cooperativo, promover las actividades educativas relacionadas al cooperativismo, proveer servicios legales, apoyo técnico, financiero, y administrativo para la buena operación de las cooperativas. Las actividades del IDECOOP se redujeron significativamente durante el periodo de los 1970s y los 1980s debido a la falta de capacidad administrativa y de control de los líderes de las cooperativas; Actualmente las actividades aun son muy reducidas debido a las limitaciones presupuestarias y la falta de un numero adecuado de personal técnico competente. A pesar de que el servicio de prestamos es una importante actividad del IDECOOP, este tiene RD\$ 48.1 millones en prestamos no cobrados en 1998.

Se identificaron unas mil asociaciones y cooperativas en el Area de Estudio, entre las cuales hay cerca de 200 cooperativas/asociaciones agrícolas y el resto son de consumidores, transporte, etc. Se estima que el numero de miembro de las cooperativas/asociaciones es de aproximadamente 7,000 familias de agricultores, los que indica que la participación en las cooperativas agrícolas en el área de Estudio es muy bajo, de solo 10 % del total de familias de agricultores.

Las actividades principales de la mayoría de las cooperativas agrícolas es el crédito (ahorros y prestamos), actividades reconocidas por las instituciones gubernamentales relacionadas. Solo un numero limitado de cooperativas agrícolas están realizando actividades en forma cooperativa como mercadeo de las cosechas de habichuelas y arroz en San Juan, compras y procesamiento. Esas cooperativas son relativamente activas en sus negocios. En la provincia de Azua existen aproximadamente 40 cooperativas agrícolas, principalmente de productores de tomate y de plátano, además existe COOPFEPROCA la cual es parte de una

federación de la provincia. COOPFEPROCA provee préstamos a sus miembros, además participa en las negociaciones para la obtención de mejores precios para los productores de tomate en las negociaciones tripartita integrada por SEA, sector privado y los agricultores.

Las cooperativas agrícolas comúnmente están formadas por agricultores que producen un mismo cultivo o por agricultores cuyas parcelas están ubicadas contiguamente. La mayoría de esas cooperativas son débiles en todos los aspectos organizativos, operativos e institucionalmente, lo cual se debe a las razones siguientes: (1) el número de miembros es pequeño, normalmente menos de 20; (2) debido a su pequeño tamaño, las cooperativas no son capaces de realizar actividades de mercadeo de la producción agrícola de sus miembros, ni actividades de negocios como la compra y venta de insumos, los cuales son roles importantes de las cooperativas; (3) el personal administrativo de las cooperativas es insuficiente en número y capacidad de administración y controles financieros; y (4) los miembros de las cooperativas, incluyendo el personal administrativo, carecen de sentido de solidaridad para actuar como grupo unido y falta de identificación con los objetivos de las cooperativas, lo cual es inducido por el bajo nivel de educación y capacitación que debe ser provisto por el gobierno.

Bajo las presentes circunstancias de debilidad organizacional, y debido a las limitaciones de apoyo desde IDECOOP, los servicios de crédito de las cooperativas agrícolas (ahorros y préstamos) son muy reducidos, y por tanto las actividades son mínimas y diferentes del concepto original de cooperativas. Las principales actividades de las cooperativas/asociaciones se limitan a reclamos para la construcción de infraestructura social, infraestructura de riego, y actividades de reclamos y negociaciones con el gobierno para la obtención de insumos tales como semillas, y el servicio de preparación de tierras gratis.

Para la activación de las cooperativas agrícolas se considera necesario la implementación de las siguientes medidas: (1) elevar la capacidad administrativa del personal administrativo de las cooperativas a través de un programa de capacitación (especialmente para el manejo de los aspectos financieros); (2) establecer nuevas federaciones a nivel provincial (Barahona y Bahoruco), las cuales adquirirán fortaleza para la negociación, similar a la federación de Azua (COOPFEPROCA); (3) crear una poderosa organización que unifique las federaciones provinciales existentes en la cuenca del Yaque del Sur; (4) desarrollar la capacidad de las cooperativas para realizar actividades de negocios tales como el acopio y mercadeo de la producción agrícola, la compra en forma cooperativa de insumos, esto en adición a las actividades de crédito (ahorros y préstamos) que actualmente realizan; (5) mejorar el nivel de participación de los agricultores en sus respectivas cooperativas, poniendo énfasis a los productores de los cultivos principales de cada provincia.

En el caso de los asentamientos de la Reforma agraria, el IAD requiere que todos los beneficiarios estén organizados en asociaciones de producción o cooperativas. Este mecanismo se usa para la canalización de créditos, asistencia técnica y venta de la producción. Normalmente un agente de extensión actúa como el gerente del asentamiento y coordina las acciones con un trabajador social y un coordinador de capacitación. Existen unas 15 organizaciones no gubernamentales en el área de Estudio. Estas trabajan principalmente en el



fortalecimiento institucional de las organizaciones de productores y de residentes rurales especialmente las mujeres y los jóvenes. La SEA provee asistencia a los productores a través del Departamento de Organización Rural. Sin embargo, la presencia en el área de Estudio de los extensionistas en labores de organización ha sido muy limitada.

### **3.8 Aspectos Ambientales**

#### **3.8.1 Condiciones y Problemas Ambientales en el Area de Estudio**

##### **(1) Condiciones Actuales de Foresta y Deforestación**

Según los resultados de la encuesta y opinión de la FAO, el área forestal del país se ha estado reduciendo. En el área de Estudio, las áreas forestales consisten principalmente de bosque de coníferas y bosque seco, cuyas áreas son de 840 km<sup>2</sup> (12%) y 1,750 km<sup>2</sup> (25%) respectivamente. Desde los años de los 1960s se inició el corte indiscriminado de arboles a escala comercial, lo que ha causado una reducción considerable de la cobertura forestal del país. El corte de arboles a escala comercial fue prohibido por ley del gobierno en 1968, pero la reducción de la foresta ha continuado, principalmente debido a la practica de agricultura nómada de tala y quema realizada por pequeños agricultores con un ciclo de rotación de predio que varia de 3 a 5 años, como se describe en la Sección 3.3.1. El corte indiscriminado de la foresta en la parte alta de la cuenca de los ríos Las Cuevas y Grande, los cuales son tributarios del río Yaque del Sur, es la causa principal de la erosión y la degradación de los suelos como se describe más abajo. Hasta ahora se han implementado programas de reforestación solo a pequeña escala; Además es necesario controlar la agricultura migratoria y promover la agricultura sedentaria sostenible, considerando la conservación de los suelos.

##### **(2) Erosión y Degradación del Suelo (incluyendo la salinización del suelo)**

La erosión y la degradación del suelo afectan gravemente las producción agrícola y la sedimentación en los embalses de las presas. Se estima que la cantidad de sedimento que llega a el embalse de la presa de Sabaneta, en la cuenca del río San Juan, es de 2,000 m<sup>3</sup>/año/km<sup>2</sup> (2 mm/año) y en la presa de Sabana Yegua, en la cuenca del río Yaque del Sur, es de 2,600 m<sup>3</sup>/año/km<sup>2</sup> (2.6 mm/año). Estos datos indican que una gran cantidad de suelo es arrastrado cada año. Las causas principales de la erosión del suelo son la deforestación y los sistemas de agricultura que no tienen un manejo adecuado del suelo. En el área donde se practica un sistema de riego y drenaje inadecuados, se observa problema de salinización del suelo.

##### **(3) Condición Actual de la Biodiversidad y la Vida Silvestre**

Conjuntamente con la degradación natural del medio ambiente tal como la deforestación, se ha estado reduciendo el nivel de la biodiversidad y el número de especies de fauna, debido a las actividades humanas. La función de la protección de la fauna y de la flora depende principalmente de la existencia de parques nacionales y áreas de reservas. En el área de Estudio existen 6 parques nacionales. La Laguna de Rincón, la cual es un parque nacional, es un hábitat valioso para la vida silvestre, incluyendo especies raras en el país. La laguna de Rincón funciona como una cuenca de retención de las inundaciones. Después de la construcción de la presa de Sabana Yegua, los niveles del agua de la laguna se redujeron considerablemente, aun durante las temporadas de lluvias (Septiembre hasta Diciembre) en el

periodo de 1990 a 1998 después de la construcción de la presa, en comparación con el periodo 1968 a 1990 antes de la construcción de la presa, aun cuando hubieron grandes periodos de sequía durante el periodo antes de construcción de la presa. Un plan básico para la conservación de la vida silvestre de la laguna no ha sido preparado debido a la falta de datos básicos relacionados al medio ambiente y la vida silvestre en el parque nacional de la laguna de Rincón, tal como calidad del agua, volumen de agua almacenado, niveles de agua, etc. Se requiere la urgente formación de una estructura institucional para la colección de dichos datos básicos que permitan la planificación para la conservación y uso de la laguna.

**(4) Contaminación Ambiental (especialmente contaminación de las aguas)**

El problema que se señala es la contaminación del agua por químicos que se utilizan en la agricultura, tales como fertilizantes, pesticidas, y herbicidas, tanto en agua superficial como en agua subterránea. Se considera que las áreas críticas en el área de Estudio son las de Azua, donde se observó el cultivo intensivo del tomate y del melón, y el área de San Juan donde están ubicados los campos de arroz. Sin embargo, en la actualidad no se conoce claramente el nivel de la contaminación.

**(5) Problemas Ambientales Relativamente Menores**

Se consideran los problemas ambientales a nivel de región, y algunos problemas fuertemente relacionados con proyectos agrícolas, tales como se indica abajo:

**(a) Salud y Enfermedades Transmitidas por el Agua**

Con relación a proyectos agrícolas, si se aumentan las áreas acuáticas, es posible aumentar el caso de las enfermedades transmitidas a través de las aguas, tales como la diarrea, el tifo y la fiebre del dengue. En el área de Estudio, hay muchos casos de hospitalización debido a la diarrea aguda y al tífus.

**(b) Derecho de Agua**

En la actualidad, se observan en el área de Estudio muchos casos del uso del agua sin que se tenga derecho al mismo. También referente a los proyectos agrícolas, es posible que en el área ocurran algunos problemas con respecto a los derechos al agua por el cambio del volumen del agua.

**(c) Reubicación**

En el área de Estudio, se observaron algunos casos de traslados, que ocurrieron, por ejemplo, por la construcción de presas, tales como la Presa de Sabana Yegua. En otros casos, se observaron traslados a una nueva área bajo riego, y proyectos de reubicación del IAD.

**(d) Género**

Sobre todo en las áreas rurales, se observa una falta de igualdad entre los generos masculino y femenino. Por ejemplo, las mujeres tienen pocas oportunidades de participación en las actividades sociales.

### **3.8.2 Organizaciones Encargadas del Manejo del Medio Ambiente y las Leyes y Reglamentos Correspondientes**

#### **(1) Organizaciones**

En la República Dominicana, no hay una organización integrada para manejar los asuntos ambientales, sino que existen varias organizaciones relacionadas. Las principales organizaciones son el Departamento del Medio Ambiente de la Oficina Nacional de Planificación, la Subsecretaría de Recursos Naturales de la SEA (SURENA), La Dirección General de Foresta (FORESTA), La Comisión Técnica Forestal (CONATEF), La Dirección Nacional de Parques (PARQUES), La Oficina de Manejo de Cuencas del INDRHI y otras ONGs.

#### **(2) Leyes y Decretos Relevantes**

El proyecto de "Ley de Protección y Calidad del Medio Ambiente" está en proceso de ser conocido en el Congreso, de manera que en la actualidad no hay ninguna ley integrada acerca del medio ambiente. Hasta ahora ha habido varias leyes y decretos relacionados a los problemas ambientales tales como: Ley 5856 (Abril 2, 1962), Ley 5914 (Mayo 22, 1962), Ley 627 (Mayo 28, 1967), Ley 123 (Mayo 19, 1972), Ley 67 (Noviembre 8, 1974), Ley 632 (Mayo 22, 1977) y la Ley 295 (Agosto 28, 1985)

### **3.8.3 Programas Ambientales en el Area de Estudio**

En el área de Estudio, varias organizaciones realizan proyectos y programas relacionados a aspectos del medio ambiente. Los principales proyectos y programas son: Plan Nacional Quisqueya Verde, PRODAS (Programa de Desarrollo Agrícolas en San Juan San Juan de la Maguana), Proyecto de Reforestación del río Las Cuevas, Proyecto para el Manejo Racional de Bosques Secos, Administración de Parques nacionales y otros programas ejecutados por ONGs.

## **3.9 Balance General Actual de Agua en la Cuenca del Río Yaque del Sur**

### **3.9.1 General**

En el área del Estudio, el agua superficial, particularmente el agua de los ríos juega un importante papel en el abastecimiento de la región. La mayor fuente del agua de río es la lluvia, pero el caudal del río Yaque del Sur, está controlada grandemente por factores artificiales, tales como i) operación de las dos presas cuya capacidad ocupa casi la mitad de toda la cuenca del río, ii) grandes áreas de irrigación las cuales retrasan el flujo, iii) operación de los sistemas de riego, incluyendo la distribución de los trasvases de cuenca, etc.

### **3.9.2 Derecho de Agua**

El derecho al agua está fijado para cualquier forma de agua en el país, no solamente para el agua superficial como ríos, lagos, manantiales, sino también para agua subterránea.

El INDRHI registra y emite títulos de derecho de agua a cada usuario cada año según el sistema del canal. En los distritos de riego de San Juan y Azua, las asociaciones de usuarios de agua se han organizado, y administran i) la operación y el mantenimiento de los

sistemas, ii) la distribución del agua, iii) fijan y cobran las tarifas de agua.

El número de usuarios y áreas de riego de las asociaciones de usuarios de agua se resumen abajo;

| Zona     | No. de usuarios | Area (ha) | Tarifa Unitaria (RD\$/ha) |
|----------|-----------------|-----------|---------------------------|
| San Juan | 3,404           | 13,045    | 190.8 (381.6)*            |
| Azua     | 4,638           | 7,555     | 287.0                     |
| Total    | 8,042           | 20,600    |                           |

Observaciones: (\*); cultivos menores, (Arroz)

Fuente: Transferencia de los Distritos de Riego a las Juntas de Regantes, 1995, INDRHI

Los usuarios del agua para riego que no pertenecen a las asociaciones de usuarios de agua deben registrarse en cada Distrito de Riego. El número de usuarios de agua registrados y sus áreas se resume mas abajo:

| Zona     | No. de usuarios | Area (ha) | Tarifa Unitaria (RD\$/ha) |
|----------|-----------------|-----------|---------------------------|
| San Juan | 4,634           | 10,174    | 102.04                    |
| Azua     | 8,232           | 17,478    | 201.97                    |
| Barahona | 8,340           | 10,441    | 159.62                    |
| Neyba    | 5,585           | 8,866     | 109.75                    |
| Total    | 26,791          | 46,960    |                           |

Fuente: Listado de Usuarios por Canales con Valor por Tarea, 1997/98, INDRHI

La tarifa de agua se determina sobre la base de los costos de mantenimiento, los cuales son revisados anualmente y se pagan por adelantado para la temporada de siembra siguiente. Se puede notar que la tarifa que se cobra no se basa en el volumen sino por el derecho a recibir aguas de los canales de riego. Por lo tanto, el porcentaje de cobro es muy bajo, siendo alrededor de 10 a 20 % de lo reportado.

### 3.9.3 Recursos Potenciales de Agua

#### (1) Agua Superficial

En el curso de la evaluación, el área de Estudio fue dividida en cuatro bloques en los cuales los suministros del agua dependen principalmente del Río Yaque del Sur y sus afluentes. Los bloques son; i) Bloque de San Juan, ii) Bloque distrito de riego de Azua, iii) Bloque del distrito de riego Yaque del Sur y iv) Bloque del distrito de riego Lago Enriquillo. El sistema actual de distribución de agua en el área del Estudio se muestra en la Gráfico 11.

#### (a) Bloque del Distrito de Riego de San Juan

La escorrentía promedio anual en cada punto de toma se resume abajo:

| Nombre de Fuente de Agua | Lugar                        | Escorrentía (MMC/año) | Área de la Cuenca (km <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| San Juan                 | Presa Sabaneta               | 263                   | 464                                  |
| Mijo                     | Derivadora Mijo              | 136                   | 161                                  |
| Los Baos                 | Derivadora Vallejuelo        | 17                    | 335                                  |
| San Juan                 | Sabana Alta (Fin del Bloque) | 432                   | 1,915                                |

Fuente: Registros anuales observados por el INDRHI (1981-1994)

### (b) Bloque del Distrito de Riego de Azua

El Bloque de Azua tiene dos recursos de agua principales, a saber; el río Yaque del Sur o la Presa de Sabana Yegua, y la escorrentía residual del Bloque de San Juan.

El volumen de la escorrentía que se estima sobre la base de registros reales de observación (1981-1994) se resume abajo:

| Nombre de Fuente de Agua | Lugar                         | Escorrentía (MMC/año) | Área de la Cuenca (km <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| San Juan                 | Sabana Alta                   | 432                   | 1,915                                |
| Yaque del Sur            | Presa Sabana Yegua            | 608                   | 1,676                                |
| Yaque del Sur            | Los Güiros (Final del bloque) | 813                   | 3,885                                |

Fuente: Estimado sobre la base de registros reales observados por el INDRHI (1981-1994)

### (c) Bloque de Barahona/Neyba

Ubicado en el tramo inferior extremo del río Yaque del Sur, el Bloque de Yaque del Sur recibe solamente las aguas del río que quedan al final del Bloque de Azua (Los Güiros) y la escorrentía de los drenajes residuales.

El volumen de la escorrentía que se estima basado en los registros reales observados (1981-1994) se resume abajo:

| Nombre de Fuente de Agua | Lugar                            | Escorrentía (MMC/año) | Área de la Cuenca (km <sup>2</sup> ) |
|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|
| Yaque del Sur            | Los Güiros (Final del bloque)    | 813                   | 3,885                                |
| Yaque del Sur            | Conquito (Derivadora de Santana) | 774                   | 4,587                                |
| Yaque del Sur            | Palo Alto (Final del bloque)     | 323                   | 4,636                                |

Fuente: Estimado sobre la base de registros reales observados por el INDRHI (1981-1994)

### (2) Agua Subterránea

Tal como se mencionó en la sección 3.2.3, el área del Estudio pertenece a cuatro zonas hidro-geológicas. Ellas son; i) Valle de San Juan; ii) Sierra de Neyba, iii) Valle de Neyba, y iv) Valle de Azua.

Basado en los estudios anteriores, se ha estimado que el potencial de agua subterránea es 50 MMC/año para el Valle de San Juan, de 100 a 120 MMC/año para el Valle y la Sierra de Neyba y 75 MMC/año para el Valle de Azua.

<sup>1</sup>: Cifras para los Ríos Mijo y Los Baos están basadas en los registros reales. Las cifras de la presa Sabaneta y de la estación Sabana Alta fueron parcialmente estimadas para los períodos faltantes.

### 3.9.4 Normas de Operación para las Presas de Sabaneta y Sabana Yegua

#### (1) Organización para la Operación de las Presas

La operación de las presas en la República Dominicana se realiza en base al acuerdo convenido entre el INDRHI y La Corporación Dominicana de Electricidad (CDE)<sup>2</sup>.

Para la operación de las presas, se establecieron tres cuerpos administrativos. Los cuales son: i) El consejo de control de embalses, como la organización de más alto nivel que establece la política general, ii) El comité de operación de embalses, como un cuerpo independiente del otro, con el propósito de la ejecución directa de las políticas establecidas por el Consejo de Control iii) Comité de Operación de Emergencia<sup>3</sup> (COEB) el cual establece la operación durante periodos de emergencia tales como huracanes o elevación repentina del nivel del embalse.

#### (2) Operación Ordinaria

Los entendimientos básicos para la operación de las presas son:

- Mantener el nivel del agua cerca del nivel máximo de operación para el principio de la época de la siembra (Noviembre).
- Las áreas de riego del año son determinadas y ajustadas de acuerdo al nivel del agua de los embalses antes de la programación.
- En caso de que las reservas del almacenamiento se tornen insuficientes el Comité anteriormente mencionado determina la operación regulada de descarga reducida y/o las horas de operación.

#### (3) Operaciones de Emergencia

Las normas de operación para el período de emergencia están dadas en el manual "Instrucciones y operaciones en emergencia"<sup>4</sup> el cual fue preparado en el 1994 para las siete (7) presas a nivel nacional por El Comité de Operación de Embalses en Emergencia<sup>5</sup> (COEB).

Los máximos niveles de operación de la presa de Sabaneta y la presa de Sabana Yegua se muestran en la ilustración debajo.

#### (a) Presa de Sabaneta

|                     |  |
|---------------------|--|
| Enero a Mayo        | 643.00 sobre el nivel del mar constante(msnm)          |
| Junio a Julio       | Degradación. Variación lineal de 643.00 a 636.00 msnm  |
| Agosto a Septiembre | Crítico 636.00 msnm constante                          |
| Octubre a Noviembre | Recuperación. Variación lineal de 636.00 a 643.00 msnm |
| Diciembre           | 643.00 msnm constante                                  |

<sup>2</sup>: Convenio de Coordinación Interinstitucional entre El Instituto Nacional de Recursos Hidraulicos y La Corporación Dominicana de Electricidad.

<sup>3</sup>: Comité de Operación de Embalses en Emergencia.

<sup>4</sup>: Instructivo de operación durante emergencias.

<sup>5</sup>: Comité de Operación de Embalses en Emergencia.

Estos niveles máximos de operación fueron revisados en 1998 después de la terminación de los trabajos de mejoramiento realizado al vertedero de emergencia. El nivel fue establecido a un nivel constante de 643 m msnm durante el año.

(b) Presa de Sabana Yegua

|                     |             |   |
|---------------------|-------------|---|
| Enero a Mayo        |             | 396.40 sobre el nivel del mar(msnm) constante |
| Junio a Julio       | Degradación | Variación lineal de 396.40 a 386.00 msnm      |
| Agosto a Septiembre | Crítico     | 386.00 msnm, constante                        |
| Octubre a Noviembre | Recuperando | Variación lineal a 386.00 a 396.40 msnm       |
| Diciembre           |             | 396.40 msnm constante                         |

3.9.5 Uso Sectorial Actual en la Cuenca del Río Yaque del Sur

(1) Sector de Riego

El uso y la demanda de riego para la agricultura en el área de Estudio fueron estimados sobre la base de la condición actual de riego, tipo de área, eficiencia de riego, pluviometría efectiva, nivel de infiltración, patrones de cultivo, etc. Las demandas de agua de riego por bloques se resumen debajo:

(a) Bloque de San Juan

| Sistema de Riego    | Área Total (ha) | Área Irrigada últimos 3-5 años (ha) |              |              |               | Demanda de Riego Total (MMC) |              |              |
|---------------------|-----------------|-------------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------------------|--------------|--------------|
|                     |                 | Nov.-Abr.                           | Mayo-Oct.    | Perenne      | Total         | Nov.-Abr.                    | Mayo-Oct.    | Total        |
| José Joaquín Puello | 10,986          | 3,840                               | 2,391        | 1,240        | 7,471         | 50.6                         | 59.2         | 109.8        |
| San Juan            | 5,526           | 406                                 | 769          | -            | 1,175         | 33.0                         | 71.2         | 104.2        |
| Hato del Padre      | 2,059           | 1,018                               | 1,073        | 88           | 2,179         | 11.4                         | 23.1         | 34.5         |
| Mijo                | 2,390           | 1,278                               | 1,945        | -            | 3,223         | 22.0                         | 43.7         | 65.7         |
| Guanito San Juan    | 1,000           | 406                                 | 769          | -            | 1,175         | 9.5                          | 18.7         | 28.2         |
| Otros               | 2,343           | 1,390                               | 1,915        | 56           | 3,361         | 16.6                         | 36.9         | 53.5         |
| <b>Total</b>        | <b>24,304</b>   | <b>8,338</b>                        | <b>8,862</b> | <b>1,384</b> | <b>18,584</b> | <b>143.1</b>                 | <b>252.8</b> | <b>395.9</b> |

(b) Bloque de Azua

| Sistema de Riego       | Área Total (ha) | Área Irrigada últimos 3-5 años (ha) |              |              |               | Demanda de Riego Total (MMC) |              |              |
|------------------------|-----------------|-------------------------------------|--------------|--------------|---------------|------------------------------|--------------|--------------|
|                        |                 | Nov.-Abr.                           | Mayo-Oct.    | Perennes     | Total         | Nov.-Abr.                    | Mayo-Oct.    | Total        |
| Canal Conducción YSURA | 1,100           | 372                                 | 238          | 378          | 988           | 12.0                         | 9.2          | 21.2         |
| C. YSURA (Tabara)      | 10,007          | 4,965                               | 2,180        | 3,305        | 10,450        | 154.2                        | 102.4        | 256.6        |
| Otros (A1)             | 2,366           | 796                                 | 512          | 812          | 2,120         | 25.8                         | 19.9         | 45.6         |
| <b>Total</b>           | <b>13,473</b>   | <b>6,133</b>                        | <b>2,930</b> | <b>4,495</b> | <b>13,558</b> | <b>192.0</b>                 | <b>131.5</b> | <b>323.4</b> |

(c) Bloque de Barahona y Neyba

| Sistema de Riego                   | Área Total (ha) | Área Irrigada (últimos 3-5 años) (ha) |            |               |               | Demanda de Riego Total (MMC) |              |              |
|------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|------------|---------------|---------------|------------------------------|--------------|--------------|
|                                    |                 | Nov - Abr                             | Mayo - Oct | Perennes      | Total         | Nov - Abr                    | Mayo - Oct   | Total        |
| Los Güiros-Santana Derivadora (B1) | 2,791           | 130                                   | 160        | 2,440         | 2,730         | 54.9                         | 54.5         | 109.4        |
| Sistema Santana (B2)               | 12,000          |                                       |            | 7,660         | 7,660         | 222.9                        | 227.7        | 450.6        |
| Santana - Tomate (B3)              | 2,853           | 145                                   | 160        | 2,495         | 2,800         | 56.3                         | 55.4         | 111.7        |
| Tomate (B4)                        | 371             | 21                                    | 25         | 330           | 376           | 6.9                          | 6.8          | 13.7         |
| Tomate - Palo Alto (B5)            | 1,565           | 28                                    | 33         | 1,120         | 1,181         | 24.6                         | 24.8         | 49.4         |
| Palo Alto - (B6)                   | 2,665           | 90                                    | 105        | 2,200         | 2,395         | 46.9                         | 46.6         | 93.4         |
| <b>Total</b>                       | <b>22,248</b>   | <b>414</b>                            | <b>483</b> | <b>16,245</b> | <b>17,142</b> | <b>438.1</b>                 | <b>435.6</b> | <b>828.2</b> |

Consecuentemente, el total de la demanda de agua irrigada en el área de Estudio

alcanza a 1,548 MMC/año.

(2) Agua Municipal

De acuerdo al inventario de INAPA el total del caudal actual del abastecimiento de agua potable en las cuencas es estimada en 17 MMC/año del agua de superficie y 21 MMC/año de agua subterránea.

(3) Mantenimiento de la Corriente del Río

No existe un concepto claro del "Mantenimiento de la corriente del río" en La República Dominicana. Sin embargo, el mantenimiento de la corriente del río o demanda puede ser estimada como "Requerimientos de agua mínimos y de emergencia para la vida humana" "Agua para garantizar la vida de las especies acuáticas en los ríos" y "Caudal mínimo para evitar la intrusión salina".

Tomando en cuenta la población en el área de Estudio, la cual es más ó menos 100,000 a 200,000 para cada bloque (San Juan, Azua, Barahona y Neyba) y requerimientos mínimos (asumidos a 50 litros/ persona/día) el caudal requerido de emergencia es menos de 0.2 m<sup>3</sup>/seg.

Para suministrar el caudal requerido para evitar la intrusión salina cerca de la confluencia, el mantenimiento de las especies silvestres, etc., se necesita un metro cúbico por segundo (1.0 m<sup>3</sup>/seg), lo que es equivalente a 31.5 MMC/año que es necesario asegurar en el tramo bajo de Palo Alto.

En la parte alta de Palo Alto, se considera como un flujo mínimo de mantenimiento 0.5 m<sup>3</sup>/seg, el cual es supuestamente cubierto por la escorrentía del Yaque del Sur durante el año.

### 3.9.6 Balance General Actual de la Cuenca del Río

(1) General

En el curso del Estudio, se realizó una evaluación cuantitativa de los recursos hidráulicos, tanto del agua superficial como el agua subterránea. Ya que se utiliza el agua superficial en vastas áreas del área de Estudio, y también se usa en varias ocasiones (reuso de las aguas), se llevó a cabo una *simulación del balance del agua a nivel de inter-cuenca*, enfocándose en; i) agua disponible en los puntos principales de toma, ii) reglas de operación o prácticas reales de distribución de agua, iii) caudal de retorno desde el área regada, iv) escorrentía de los drenajes residuales, y v) demandas de agua de riego en cada área de riego.

La simulación utiliza principalmente los registros reales, y luego los coeficientes y estos últimos son ajustados comparando las cifras estimadas y los registros reales. El cuadro del caudal de simulación se presenta en el Gráfico 12.

(2) Escenarios y Suposiciones por Bloques

El área del Estudio fue dividida en tres bloques según los límites de administración



de los Distritos de Riego del INDRHI. Los escenarios y las suposiciones para la simulación por bloque se describen a continuación.

(a) Bloque del Distrito de San Juan

Se fijaron los puntos de chequeo hidrológicos para los sitios en que están disponibles los registros de la escorrentía real. El balance de agua (caudal entrante y saliente) de la presa de Sabaneta es el primero, y constituye la información más importante porque la presa es el punto de inicio del bloque.

(b) Bloque del Distrito de Riego de Azua

Sabana Alta es el punto inicial de este bloque el cual está ubicado al final del río San Juan y posee una estación hidrométrica en el río. La disponibilidad de agua (caudal de entrada y salida) de la presa de Sabana Yegua juega un papel importante debido a que la presa es uno de los puntos de inicio de la zona.

(c) Bloque de Barahona y Neyba

Los Güiros es el punto de partida del bloque Conuquito (D6c) con una estación hidrológica localizada justamente aguas arriba de la Derivadora de Santana. Palo Alto (D8a) suministra los datos para la revisión final de la escorrentía simulada y real al final del bloque.

(3) Modelo del Balance de Agua en la Cuenca

El modelo de balance hídrico contiene dos factores determinantes para la escorrentía simulada. Estos son i) los factores artificiales tales como la operación de las presas, la operación de las compuertas, etc., y ii) escorrentía natural o no controlada. Sin embargo, es bastante difícil simular tales operaciones artificiales mediante fórmulas o modelos. En esta simulación (bajo las condiciones actuales), los factores artificiales, sobre todo los porcentajes de distribución de agua, no son considerados. Se ajustaron solamente los coeficientes del modelo de la escorrentía hidrológica para ajustar la escorrentía presente en los puntos de revisión. En esta etapa del Estudio, el modelo de simulación ha sido preparado enfocándose en la representatividad del caudal base y el volumen de escorrentía anual.

Los hidrogramas de la escorrentía simulada y la escorrentía real en puntos de revisión representativos son comparadas en el Gráfico 13.

(4) Balance de Agua Global Actual

(a) Balance de Agua para Riego por Tránsito de Cuenca

Los Cuadros del 6 al 8 muestran los resultados de las simulaciones del Balance Hídrico realizado por bloques. El agua disponible en cada punto de toma, extracción de agua para riego, caudal de retorno proveniente de áreas irrigadas aguas arriba, y descargas de captaciones residuales, son resumidas en volumen por año (total de volumen mensual).

Los Cuadros del 9 al 11 muestran el grado de suficiencia de abastecimiento del agua para riego por bloque, sistema de riego y temporada. Los siguientes puntos están indicados

por los resultados de la simulación:

- Las áreas sembradas de arroz en el bloque de San Juan, presentan escasez de agua en los puntos de toma, en las condiciones actuales (baja eficiencia de riego, áreas sembrada)
- El sistema de riego Vallejuelo posee áreas sembradas demasiado grandes, comparadas con la pequeña cantidad de agua disponible.
- El sistema Guanito San Juan se encuentra en una buena situación, recibiendo constante caudal de retorno del área de riego José Joaquín Puello.
- El sistema de riego de Azua recibe suficiente abastecimiento de agua para riego, en los puntos de toma (Villarando) en las actuales condiciones.
- En Barahona, solamente el sistema de riego Santana y las áreas aguas abajo de Palo Alto, presentan escasez de agua en las actuales condiciones. Particularmente, en el sistema de riego de Santana, el grado de suficiencia es de aproximadamente 70 % siendo este el 50 % del agua disponible en el río Yaque del Sur.

(b) Aguas Subterráneas

El potencial de aguas subterráneas en el área del Estudio se resume a continuación:

| Bloque                       | Potencial de Aguas Subterráneas (MMC) | Observación   |
|------------------------------|---------------------------------------|---|
| San Juan                     | 50                                    | El valle completo                                     |
| Azua (Tábara)                | 75<br>(50)                            | 50 pues se excluye la recarga desde el canal de riego |
| Azua (Prolongación)          | 6-8<br>(4-6)                          | 4-6 excluyendo la recarga desde el canal              |
| Neyba-Galvan                 | 50                                    |   |
| Otras en el área del Estudio | 70                                    | Sierra de Neyba y otras                               |
| Total                        | 250                                   |   |

Nota: Ver: 3.9.3 (2) "Aguas Subterráneas"

La posibilidad de explotación del agua subterránea en ciertos puntos, debe ser estimada basado en las investigaciones hidro-geológicas. Sin embargo, puede decirse que el agua subterránea es primordialmente utilizada para uso doméstico, tomando en cuenta el limitado potencial de descarga, la calidad del agua, y el alto costo de la extracción.

(c) Balance Hídrico

Mediante el uso del modelo de simulación de escorrentía, fue estimado el volumen total de escorrentía directa. El promedio de escorrentía (1981-1994) en Palo Alto fue estimado en 1,430 MMC/año, si no es usada el agua a lo largo del río. Hasta ahora el volumen total del potencial del recurso hídrico en el área del proyecto, ha sido estimado en 1,680 MMC/año, incluyendo el agua subterránea. Por otra parte, la demanda total de agua en las actuales condiciones es de 1,620 MMC/año estando compuesta por: la demanda de agua para riego de 1,550 MMC/año, demanda de agua potable de 40 MMC/año y 30 MMC/año como caudal de mantenimiento ecológico.