

115. Como resultado del Estudio del Plan Maestro, se identificaron veintisiete (27) programas de desarrollo para la cuenca del río Yaque del Sur, los cuales consisten en programas de desarrollo agrícola, programas de servicios de apoyo a la agricultura, programa de manejo de agua a nivel de la cuenca, programa de desarrollo de riego el cual incluye la organización de los usuarios; Además, programa de mejoramiento de la infraestructura rural, programa de conservación del medio ambiente, y programa de desarrollo del recurso agua.
116. Se seleccionó el área más deprimida dentro del área de Estudio teniendo en consideración aspectos tales como las condiciones de vida de los habitantes de cada área y estructura social, la disponibilidad de recursos naturales de agua y suelo. Considerando la posibilidad de obtener máxima eficiencia económica, alto efecto del modelo de desarrollo, y gran número de beneficiarios, se seleccionó el área de riego en la parte baja de la cuenca del río Yaque del Sur con un área aproximada de 6,000 ha, incluyendo el mejoramiento del dique derivador de Villarpando para implementación de la primera etapa de desarrollo.
117. Basado en los resultados del proceso de selección mencionado más arriba, se recomendó realizar el estudio de factibilidad para el área de riego en la parte baja de la cuenca del río Yaque del Sur con un área aproximada de 6,000 ha, incluyendo el mejoramiento del funcionamiento del dique derivador de Villarpando.

FASE-2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO AGRICOLA DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR

Condiciones Actuales en Area del Proyecto

118. El área del Proyecto pertenece total o parcialmente a la jurisdicción administrativa de las provincias de Barahona y Bahoruco, 5 distritos municipales que son Vicente Noble, El Peñón, Fundación, Tamayo, y Uvilla, y 13 secciones rurales. La población total de las comunidades relacionadas a la jurisdicción administrativa del área del proyecto se estimó en 68,000 personas para el año 1998. El número total de hogares se estima en 15,800 entre los cuales aproximadamente el 30% poseen tierra agrícola.
119. Los principales problemas sociales en el área del Proyecto son la alta tasa de desempleo de 40% y la alta tasa de analfabetismo de 31%. La infraestructura rural no ha sido desarrollada suficientemente para satisfacer el crecimiento de la población, el deterioro de la infraestructura causada por el huracán George, etc. Además, existe cierta diferencia en la infraestructura existente en las distintas comunidades que se encuentran dentro del área del Proyecto. Los mayores problemas observados son 1) el suministro de agua para consumo doméstico, 2) caminos vecinales, y 3) infraestructura social. La mayoría de los pueblos y comunidades del área de estudio son incluidos por los sistemas múltiples de suministro de agua potable (denominados acueductos múltiples) que han sido establecidos por INAPA. En el área del Proyecto existen 6 sistemas múltiples de suministro de agua potable; Sin embargo, esos sistemas no están operando satisfactoriamente y sus beneficiarios están confrontando problemas tanto de escasez de agua como problema de la mala calidad del agua debido al deterioro de los sistemas y el crecimiento de la población. El área del Proyecto es cruzada por la red de transmisión de electricidad de la CDE y la mayor parte del área recibe el suministro de energía eléctrica; Sin embargo las comunidades enfrentan problemas de frecuente suspensión del suministro de energía eléctrica y bajos voltajes, esto debido a déficit en generación de energía y grandes pérdidas en el sistema de transmisión, el cual está deteriorado. El corte frecuente del suministro de energía eléctrica causa serios problemas a la operación

de los sistemas de bombeo, causando dificultad en riego. La mayoría de las comunidades dentro del área del Proyecto no tienen servicios de recolección de basura ni sistemas de alcantarillado, los cuales son problemas que afectan la calidad de vida del área del Proyecto.

120. La mayoría de los agricultores en el área del Proyecto tienen parcelas de aproximadamente 20 tareas (1.3ha) en promedio; Más de la mitad de los agricultores no tienen registro de títulos de las tierras que poseen. El tamaño promedio de familias es 5 personas. En relación a la educación, el 51.6% de los agricultores solo alcanzó el nivel primario. La mayoría de los agricultores del área del Proyecto producen plátano como cultivo alimenticio; Además, porcentaje reducido de agricultores produce guineo, yuca, maíz, tomate industrial, lechosa, melón, y ají. La producción pecuaria es muy pequeña, principalmente para consumo familiar. Los resultados de la encuesta a los agricultores el presupuesto de las familias de agricultores agrupados en tres categorías de acuerdo al tamaño promedio de las parcelas, pequeños agricultores (con menos de 1 ha), medianos agricultores (con área entre 1 y 2 ha), y grandes agricultores (con más de 2 ha), se resume en el cuadro de más abajo; Se puede concluir que los agricultores viven en condiciones de subsistencia.

| Componentes | Tamaño de Parcelas | | |
|---|--------------------|----------|----------|
| | Pequeños | Medianos | Grandes |
| Tamaño de la Familia (personas) | 5 | 5 | 4 |
| Rango de tamaño de parcela (ha) | Menos de 1 | 1 a 2 | Más de 2 |
| Tamaño promedio de parcela (ha) | 0.61 | 1.3 | 4.3 |
| Ingresos Agrícolas bruto (RD\$) | 25,350 | 57,210 | 210,280 |
| Ingresos no agrícolas (RD\$) | 11,500 | 11,500 | 0 |
| Ingreso bruto Total (RD\$) | 36,850 | 68,710 | 210,280 |
| Costos de Producción (RD\$) | 2,697 | 8,730 | 48,820 |
| Gastos del Hogar (RD\$) | 34,320 | 56,950 | 111,750 |
| Total de Gastos (RD\$) | 37,020 | 65,680 | 160,570 |
| Balance (RD\$) | -170 | 3,030 | 49,710 |
| % de ingreso agrícola bruto proveniente de plátano | 80 | 80 | 80 |
| % de ingresos no agrícola dentro de ingresos totales | 31 | 17 | 0 |
| % gastos en alimento dentro de gastos totales del hogar | 56 | 47 | 38 |
| Gastos del hogar por persona por mes (RD\$) | 572 | 949 | 2,328 |
| Balance de ingreso por persona por año (RD\$) | -34 | 606 | 12,428 |

Clasificación de Suelo y Capacidad de Uso de la Tierra

121. El INDRHI realizó un estudio de suelo a nivel semi-detallado en 1982 el cual abarca el área total del Proyecto. Ese estudio de suelos identificó seis (6) series de suelo y cinco (5) asociaciones de series. Dicho estudio también incluye la evaluación de capacidad de uso de la tierra; El ochenta y dos por ciento del área de estudio es clasificada en las clases II y III, las cuales son tierras cultivables en condiciones normales de practicas de manejo. Un 5 % del área es clasificado en clases V y VI, las cuales requieren manejo especial; El resto del área no ha sido clasificada.

Clima e Hidrología

122. El clima del área del Proyecto es clasificado como árido; El promedio anual de lluvia es de solo 660 mm, de lo cual el 70% cae en la estación lluviosa. Los promedios mensuales de temperatura y humedad relativa son 26.3 °C y 74 %, respectivamente. No se registran grandes variaciones en los promedios mensuales de temperatura y humedad relativa. El bajo promedio de lluvias y su distribución errática es el factor agroclimático que limita el desarrollo agrícola en el área del Proyecto.
123. Ochenta por ciento del caudal confiable en los diques de Santana y Villarpando varían en el rango desde 11 a 20 m³/seg y 8 a 43 m³/seg, respectivamente como se muestra más abajo:

| Estación | Periodo | Probabilidad | Enc | Feb. | Mar. | Abr. | May | Jun. | Jul. | Ago. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------------------|-----------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Villarpando (Dique de Villarpando) | 1960-1982 | Promedio | 25.2 | 19.7 | 18.4 | 20.2 | 36.9 | 54.5 | 46.4 | 48.8 | 66.6 | 70.9 | 53.9 | 39.3 |
| | | 80% | 12.1 | 8.1 | 8.5 | 8.9 | 18.7 | 23 | 20.9 | 28.4 | 39.8 | 42.7 | 33 | 20.8 |
| | | 90% | 9.2 | 5.9 | 6.4 | 6.6 | 14.3 | 16.6 | 15.5 | 22.8 | 32.4 | 34.8 | 27.1 | 16.2 |
| Conuquito Dique de Santana | 1984-1993 | Promedio | 19 | 17.4 | 17.8 | 17.4 | 25.2 | 29.4 | 22.4 | 21.7 | 33.4 | 29 | 28.1 | 21.9 |
| | | 80% | 13.2 | 12.7 | 13 | 11.4 | 13 | 12.8 | 12.7 | 14.3 | 17.8 | 19.2 | 18 | 16.7 |
| | | 90% | 11.2 | - | 11.3 | - | - | 9.4 | - | - | 13.7 | - | - | - |

Debido a la falta de registros de caudales de largos periodos, es difícil estimar el caudal de inundación considerando un largo periodo de retorno a nivel del dique Santana. Considerando el caudal de diseño de cuencas de otros ríos del país, un caudal específico de $1.0 \text{ m}^3/\text{seg}/\text{km}^2$ se asume para un periodo de retorno de 1 en 50 años. Por tanto, el caudal de inundación en el dique Santana para un periodo de retorno de 1 en 50 años se estima en $4,600 \text{ m}^3/\text{seg}$. Sin embargo, parte del área de la cuenca de $4,578 \text{ km}^2$ está regulada con las presas existentes (Sabaneta 464 km^2 y Sabana Yegua $1,676 \text{ km}^2$) por tanto el caudal de inundación debe ser reducido por el efecto de las presas. El caudal de inundación del resto no regulado de la cuenca para un periodo de retorno de 1 en 50 años ($2,460 \text{ km}^2$) y los caudales de los vertederos de servicio de las presas ($900 \text{ m}^3/\text{seg}$ en Sabaneta, y $600 \text{ m}^3/\text{seg}$ en Sabana Yegua) alcanzó aproximadamente $4,000 \text{ m}^3/\text{seg}$, lo cual puede ser considerado como el caudal de diseño para el dique de Santana. El caudal de inundación para el dique de Villarpando ($3,570 \text{ km}^2$) de igual forma se estima en aproximadamente $3,000 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Condiciones Actuales de la Agricultura

124. El uso actual de la tierra en el Area del Proyecto se resume en el cuadro siguiente:

| Uso de la Tierra | Area (ha) | Porcentaje (%) |
|------------------------|-----------|----------------|
| Area Irrigada | 5,885 | 84.6 |
| Ríos & Lagunas | 125 | 1.8 |
| Arbustos & Malezas | 190 | 2.7 |
| Viviendas & Carreteras | 760 | 10.9 |
| Total | 6,960 | 100 |

125. El cultivo principal del área del Proyecto es el plátano, otros cultivos importantes son el guineo, yuca, ají, tomate, maíz, melón, lechosa, habichuelas rojas, y arroz. La intensidad de cosecha anual de las áreas bajo riego en el área del Proyecto es de solo 0.75.

| Cultivo | Area promedio Sembrada (ha) | % del Total del área Sembrada | Cultivo | Area promedio Sembrada (ha) | % del Total del área Sembrada |
|--------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1) Plátano | 3,430 | 77.4 | 8) Tomate | 120 | 2.7 |
| 2) Batata | 20 | 0.5 | 9) Melón | 115 | 2.6 |
| 3) Gandul | 10 | 0.2 | 10) Lechosa | 110 | 2.5 |
| 4) Berenjena | 15 | 0.3 | 11) Maíz | 70 | 1.6 |
| 5) Guineo | 170 | 3.8 | 12) Habichuela | 50 | 1.1 |
| 6) Yuca | 160 | 3.6 | 13) Arroz | 20 | 0.5 |
| 7) Ají | 140 | 3.2 | TOTAL | 4,430 | 100.0 |

126. Las practicas de manejo de los cultivos que realiza la mayoría de los agricultores son muy inadecuadas, por tal razón se obtiene bajos rendimientos de los cultivos. El rendimiento promedio de los cultivos del área del Proyecto son más bajos que el promedio de rendimientos en las demás áreas bajo riego dentro de la cuenca del río Yaque del Sur. Los principales problemas en el manejo de los cultivos son:

- (i) La preparación de tierras no se puede realizar adecuadamente y a tiempo debido a insuficiencia de las maquinarias agrícolas.
- (ii) La mayoría de los agricultores usa semillas y plantulas de mala calidad.
- (iii) Baja cantidades de insumos aplicadas, principalmente fertilizantes.
- (iv) La aplicación de insumos no se hace en el momento y forma adecuada.

(v) El agua de riego es insuficiente y el manejo de agua a nivel de fincas es inadecuado.

El rendimiento promedio de los cultivos del área del Proyecto se resume como sigue:

| Cultivo | Rendimiento Promedio (ton/ha) | Cultivo | Rendimiento Promedio (ton/ha) |
|---------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Plátano | 18 | Melón | 30 |
| Guineo | 24 | Lechosa | 44 |
| Yuca | 6.5 | Maíz | 1.8 |
| Ají | 13 | Habichuelas | 0.9 |
| Tomate | 21 | Arroz | 2.2 |
| Gandul | 1.5 | Berenjenas | 15 |
| Batata | 12 | | |

127. La producción estimada de cultivos, como promedio de 5 años se presenta en el siguiente cuadro:

| Cultivo | Rendimiento (ton/ha) | Area promedio Sembrada (ha) | Producción Total Anual (ton) |
|-------------|----------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Plátano | 18 | 3,430 | 61,740 |
| Guineo | 24 | 170 | 4,080 |
| Yuca | 6.5 | 160 | 1,040 |
| Ají | 13 | 140 | 1,820 |
| Tomate | 21 | 120 | 2,520 |
| Melón | 30 | 115 | 3,450 |
| Lechosa | 44 | 110 | 4,840 |
| Maíz | 1.8 | 70 | 126 |
| Habichuelas | 0.9 | 50 | 45 |
| Batata | 12 | 20 | 240 |
| Berenjena | 15 | 15 | 225 |
| Gandul | 1.5 | 10 | 15 |
| Arroz | 2.2 | 20 | 44 |

Mercadeo y Precios

128. En el área del Proyecto existe un sistema simple de mercadeo de los productos agrícolas; Se estima que aproximadamente 10 % de la producción de plátano es consumida dentro del área del Proyecto, mientras que gran parte de la producción de yuca, maíz, habichuelas rojas y arroz son consumidas dentro del área del Proyecto. Aproximadamente el 90% de la producción de plátano del área del Proyecto es clasificado como clase 1, y es transportado a los mercados de Santo Domingo o exportado. Los productores de plátano venden su producción directamente en las fincas a los camioneros e intermediarios locales. Los precios a nivel de finca de los principales cultivos del área del Proyecto experimentan fluctuaciones durante los meses del año; Después del paso del huracán George, los precios del plátano subieron grandemente. A nivel del consumidor, los precios de la unidad de plátano subieron desde RD\$1.25/unidad en Agosto hasta RD\$6.50 en Noviembre de 1998. El margen de beneficio del mercadeo entre el consumidor y el productor varía desde 35 a 70% del precio final. En la mayoría de los casos la gran influencia de los intermediarios locales determina el mecanismo de precios. El sistema de información de mercadeo es casi inexistente en el área del Proyecto.

129. Parte de los agricultores del área del Proyecto obtienen sus insumos agrícolas desde los Centros de Ventas de Materiales Agropecuarios de la SEA (CEVEMA). La SEA también provee los servicios de maquinarias agrícolas para la preparación de tierras a través del Centro de Servicios de Maquinarias (CESMA); Sin embargo, el numero de maquinarias existentes es insuficiente. En el área del Proyecto existe muy poca actividad de procesamiento de la producción agrícola; La única planta procesadora dentro área del Proyecto es un molino de arroz localizado en Canoa. Dentro del área del Proyecto no existe una infraestructura de mercadeo o la existente es inadecuada; Solo en Vicente Noble y Tamayo existe alguna infraestructura; Sin embargo, no existe lugar

para la exhibición y almacenamiento de los productos agrícolas. Los productos agrícolas son puestos en el suelo y no se preocupan por su calidad y preservación.

Condiciones Actuales del Riego y Drenaje

130. El área neta bajo riego se estima en 5,885 ha incluyendo las áreas de riego de Tamayo, Vicente Noble, Canoa-Palo Alto, y Peñón-Fundación.

| Sistema de Riego | Area (ha) |
|---|-----------|
| Area de Tamayo | 940 |
| (Area servida por pequeños sistemas de riego) | (624) |
| (Area servidas por el sistema de Santana) | (316) |
| Area de Vicente Noble | 1,393 |
| Area de Canoa- Palo Alto | 815 |
| Area de Peñón-fundación | 2,737 |
| Total | 5,885 |

131. El sistema de riego de Tamayo consiste de: 1) derivación desde el dique Santana; 2) sistema derivado desde el canal Santana; 3) sistemas que derivan agua directamente desde el río Yaque del Sur por medio de tomas directas. Todos los canales de estos sistemas son en tierra, sin revestimiento; Además, los canales son muy profundos y con muchas curvas. El área de riego de Vicente Noble es servida por un sistema de canal por gravedad. Existen dos canales principales los cuales están construido en mampostería revestidos en la mayor parte, mientras que los canales laterales son en tierra. Esos canales también son muy profundos y anchos y con curvas. La mayoría de los canales del área de Vicente Noble y Tamayo fueron cubiertos por sedimentos o destruidos por la inundación causada por el huracán George. La mayoría de las áreas de riego de los sectores Canoa-Palo Alto y de Peñón-Fundación dependen de sistemas de bombo. En la parte baja del área del Proyecto existen 29 estaciones de bombeo, incluyendo dos estaciones de bombeo del CEA y seis del IAD. Todas las bombas tienen motores eléctricos. La mayoría de los canales de este sector son en tierra, con algunas partes revestidas de concreto o de mampostería. Los sistemas de riego no son bien mantenidos y se encuentran deteriorados, especialmente las compuertas.
132. El dique derivador de Villarpando fue grandemente afectado en la parte de tierra de la margen derecha del río por la inundación causada por el huracán George. El INDRHI está planificando la reconstrucción de la parte derecha del dique (755 m de longitud) como un trabajo de emergencia. Existen tres compuertas manuales de las cuales solo una está funcionando. Las compuertas desarenadoras no funcionan, y por esto la entrada a la toma del canal se sedimenta frecuentemente con la grava arrastrada por el río. Esto causa la entrada de gran cantidad de sedimentos al canal de conducción YSURA.
133. La operación y el mantenimiento de los sistemas de riego del área del Proyecto están bajo la responsabilidad del Distrito de riego Yaque del Sur, excepto el área de Tamayo, la cual pertenece al Distrito de riego Lago Enriquillo. El presupuesto total del distrito Yaque del Sur es de aproximadamente de RD\$ 23 millones. Los gastos en el pago de personal representan aproximadamente una cuarta parte y el mantenimiento y la rehabilitación de la estructura de riego y drenaje representa aproximadamente la mitad del presupuesto total. Aunque la tarifa de pago del servicio de riego es muy baja, solamente el 25% de los usuarios registrados del riego pagaron su cuota en 1997. La cantidad es menos del 10% de la cantidad total requerida para los trabajos de O&M. La OUA han sido formadas en las áreas de Peñón, y Fundación a principios de la década de 1980s. El INDRHI recientemente reinició la orientación a los agricultores para formar la OUA. Sin embargo, los trabajos de organización de los usuarios de riego se han visto suspendidos.

134. La insuficiencia del agua para riego es el resultado de la escasez absoluta de agua en el río y por problemas causados por el hombre. La escasez absoluta de agua en el río ocurre en pocas ocasiones, solo en épocas de sequías extremas. La mayor causa de la insuficiencia de agua es debido a acciones humanas, tales como la inapropiada derivación de agua en los diques de Villarpando y Santana, problemas de operación de las bombas debido a interrupciones del servicio eléctrico, etc. El uso ineficiente del agua a nivel de fincas es causado por varios factores tales como poco cuidado en la distribución del agua debido al insuficiente número de personal de operación y la falta de medios de transporte para la operación, la dificultad para la distribución debido a la falta de estructuras de control, etc. Además, tanto en los distritos de riego como las organizaciones de usuarios no disponen de los datos básicos para la operación y el mantenimiento de los sistemas de riego tal como esquemas de los sistemas de riego, reglamentos escritos de operación y mantenimiento, registros de caudales derivados para cada sistema de riego.

Sistema de Apoyo a la Agricultura

135. La oficina regional Sur de la SEA, con su zona de Barahona, 3 sub-zonas y 23 áreas de extensión, es la responsable de prestar los servicios de extensión en el área del Proyecto. El número total de agentes de extensión es 23, muchos de los cuales no han sido bien entrenados para el desempeño de sus funciones. Adicionalmente a la SEA, el IAD también provee algunas actividades de extensión a los agricultores beneficiarios de la reforma agraria. Los extensionistas trabajan sin una programación definida de visitas a los agricultores y tampoco tienen suficientes materiales escritos para las actividades de extensión. En Enero de 1998 la SEA entregó motocicletas a todos los extensionistas del área del Proyecto; Sin embargo, los servicios de asistencia técnica dada a los agricultores continúa siendo irregular y sus actividades son insuficientes. La SEA tiene un centro de capacitación en Barahona el cual tiene un área total de 15,050 m². Sin embargo, el edificio necesita ser renovado. También el centro tiene insuficientes muebles y materiales de enseñanza, tal como sistemas computarizados de entrenamiento. La estación experimental de Barahona, ubicada en Palo Alto, tiene aproximadamente unas 300 tareas de terreno (18.8 ha) la cual es operada por dos investigadores. Este centro enfrenta problemas en el suministro de agua para riego debido al deterioro de sus estructuras de riego y drenaje.

136. La mayoría del financiamiento otorgado para la producción agrícola en el área del Proyecto proviene desde el Banco Agrícola y prestamistas locales. Además, los bancos comerciales, las compañías procesadoras de tomate y algunas ONGs también prestan dinero para la actividad de producción agrícola. Una de las limitaciones principales encontradas en el área del Proyecto es que la mayoría de los agricultores no tienen acceso a fuentes formales de crédito agrícola. Las limitantes principales identificadas son la falta de títulos definitivos de tierra, altos intereses cargados a los préstamos, altos costos de las operaciones de transacciones de los préstamos debido al procesamiento individual de préstamos para los agricultores. En 1997 dentro del área del Proyecto el banco agrícola hizo un total de 310 préstamos, con un valor total de RD\$ 9.5 millones, lo cual cubrió un área de 870 ha (eso representa aproximadamente 17% de la demanda total crédito). Aproximadamente 70% del monto total de los préstamos fue dedicado al cultivo de plátano. Se estima que en el área del Proyecto 7% de los agricultores recibieron préstamos de RD \$ 2,100 en promedio y los préstamos cubrieron el 15 % del área del Proyecto.

137. En el área del Proyecto no existe sistema de multiplicación de semillas u otro material de siembra; La mayor parte de las semillas y cepas de plátano, esquejes de yuca son producidos individualmente por los agricultores. El CEVEMA vende algunas semillas a los agricultores.

138. En el área del Proyecto existen 72 asociaciones de agricultores. Aproximadamente 70% de las asociaciones de agricultores tienen menos de 50 miembros. La mayoría de las asociaciones se convierten en receptoras de crédito agrícola. Los resultados de la Evaluación Rural Rápida indican que la mayoría de las asociaciones existentes son débiles institucionalmente, y que no realizan actividades en forma conjunta tales como el mercadeo de su producción agrícola y la compra de insumos. La mayoría de las asociaciones existentes no tienen espacio de oficina; La mayoría de los agricultores reconocen que el mayor beneficio de ser miembro de las cooperativas es que le facilita la obtención del crédito agrícola, mejores precios y facilidad de mercadeo, pero los agricultores reconocen que no están usando dicho mecanismo para mercadear sus productos.

PLAN DE DESARROLLO DE LA AGRICULTURA EN EL AREA DEL PROYECTO

Factores Limitantes al Desarrollo

139. El área del Proyecto es la menos desarrollada dentro de la cuenca del río Yaque del Sur. El promedio anual de lluvias es muy bajo de solo 660 mm. Setenta por ciento de las lluvias se concentran en el periodo corto de la estación lluviosa. Bajo esas circunstancias en el área del Proyecto la producción agrícola no es posible sin agua de riego. Los principales factores limitantes al desarrollo agrícola son (1) El deterioro de la infraestructura de riego y drenaje existente y la inapropiada operación/mantenimiento de dicha infraestructura, lo cual causa grandes pérdidas de agua y una baja eficiencia total en el uso de dicho recurso; (2) El deterioro, inadecuado funcionamiento, y mala operación del dique derivador de Villarpando, el cual divide el agua del río Yaque del Sur entre el Distrito de riego de Azua en la parte alta, y los Distritos de riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo en la parte baja, pero debido a los problemas citados no hace una adecuada división del agua lo cual perjudica el área del Proyecto; (3) Las prácticas adecuadas de manejo de los cultivos bajo riego no pueden ser introducidas debido a las pobres condiciones actuales de los sistemas de riego e insuficiente suministro de agua de riego; (4) Debido al pobre acceso al crédito agrícola por parte de los agricultores, lo cual también limita la introducción de prácticas avanzadas de manejo de los cultivos, solo 7 % del total de agricultores del área del Proyecto reciben crédito desde el banco agrícola; (5) Los servicios de investigación aplicada y extensión son muy deficientes; (6) Bajos precios a nivel de fincas recibidos por los agricultores, debido al gran margen de beneficio que obtienen los intermediarios; (7) El pequeño tamaño promedio de las parcelas, el cual es de 1.3 ha.
140. Bajo las condiciones descritas más arriba, el rendimiento del cultivo de plátano, el cual es el principal cultivo del área del Proyecto, es bajo con promedio de 18 ton/ha y el promedio anual de la intensidad de cosecha de las tierras irrigadas es de solo 75 % a pesar de que las tierras del área del Proyecto son clasificadas como irrigables. Como resultado, los agricultores del área del Proyecto, la mayoría de los cuales son productores de plátano, obtienen bajos ingresos agrícolas y poca cantidad de dinero queda como balance de la actividad agrícola. El coeficiente de Engel es alto. Se puede concluir que los agricultores permanecen en niveles de subsistencia. Además, las condiciones del medio ambiente alrededor de los agricultores son muy pobres debido a la falta de infraestructura rural. Es necesario enfrentar esos factores limitantes y los problemas para poder implementar un desarrollo agrícola eficiente.

Concepto Básico de Desarrollo

141. Los objetivos generales del Proyecto son (1) lograr una estabilización de la situación económica para los agricultores por medio del aumento de los ingresos agrícolas; (2)

mejoramiento de la calidad de vida de los agricultores, y (3) creación de oportunidades de empleo para los habitantes de las comunidades del área del Proyecto, y el mejoramiento de las condiciones sociales. El concepto básico para el desarrollo agrícola en el área del Proyecto incluye:

- (i) Aumento del rendimiento de los cultivos por medio de la introducción de prácticas mejoradas de manejo de los cultivos.
- (ii) Aumento de la intensidad anual de cosecha de las tierras bajo riego, por medio del aumento de la eficiencia de riego total y el uso efectivo del agua del río, lo cual resultará con el mejoramiento de la infraestructura de riego, formación y fortalecimiento de la organización de regantes, y fortalecimiento del manejo general del agua en la cuenca del río Yaque del Sur.
- (iii) Fortalecimiento de los Servicios de Apoyo a la producción agrícola.
- (iv) Mejoramiento de la infraestructura rural

142. La productividad de los cultivos puede ser mejorada a través del mejoramiento de las prácticas de manejo de los cultivos, incluyendo el uso de semillas y materiales de siembra de alta calidad, adecuada aplicación tanto en cantidad, momento de aplicación y localización de fertilizantes y otros insumos químicos, el manejo adecuado del agua a nivel de fincas, etc. Se adoptará la práctica de resiembra de las parcelas de plátano cada 5 años; Este cultivo es sembrado en aproximadamente 80% del área total del proyecto, la resiembra cada 5 años tiene el propósito de mantener el rendimiento promedio de este cultivo en 24 ton/ha. Se tiene como meta elevar la intensidad de cosecha de las tierras bajo riego desde 75 % en condiciones actuales hasta 113 % bajo las condiciones con Proyecto.

143. Para la obtención de los objetivos se tomarán las siguientes medidas: (i) Se mejorará el dique derivador de Santana y la infraestructura de riego existente, y se construirá un nuevo canal principal desde el dique derivador de Santana el cual unificará los pequeños sistemas existentes con tomas libres, construcción de los estanques reguladores nocturnos, bermas para la O&M, etc; (ii) Se formará la organización de los regantes, la cual tendrá tres niveles organizativos y se fortalecerá la actividad de O&M de los sistemas de riego ejecutadas por las organizaciones de regantes; (iii) Mejorar el dique derivador de Villarpando para poder hacer una adecuada distribución del agua del río entre los distritos de riego de Azua y el área de la parte baja de los distritos de riego Yaque del Sur/Lago Enriqueillo (incluyendo el área del Proyecto); (iv) Para lograr el uso efectivo del agua, incluyendo la derivación de agua desde la presa de Sabana Yegua, se creará el Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur, el cual realizará el monitoreo y evaluación de la disponibilidad y demanda de agua en importantes puntos de control, operará y manejará directa e indirectamente las instalaciones de acuerdo a los resultados de las evaluaciones, y coordinará la distribución en tiempo real del agua durante todo el año.

144. Para el fortalecimiento de los servicios de apoyo a la agricultura en el área del Proyecto, se realizará lo siguiente: (i) Se implementará un programa de investigación agrícola aplicada para el cultivo del plátano; Dicho programa será implementado por medio de contrato al sector privado; (ii) Se implementará el sistema de extensión a través de los núcleos de regantes, y no como se hace actualmente a agricultores individualmente; Para fortalecer el servicio de extensión, se proveerá entrenamiento a los extensionistas y a los líderes de los núcleos de regantes para mejorar su capacidad; (iii) El factor limitante más importante que limita el acceso de los agricultores al crédito agrícola en el área del Proyecto es que un gran porcentaje de los agricultores no posee títulos de propiedad de sus tierras; El proyecto dará apoyo para que los agricultores puedan obtener sus títulos

de tierra; Para tales fines se propone el levantamiento catastral y el soporte legal para facilitar que los agricultores obtengan sus títulos, y con eso se facilite la obtención de crédito agrícolas; (iv) Se considera necesario el fortalecimiento de las cooperativas agrícolas que sean capaces de prestar servicios a los agricultores miembros. El sistema de información de mercados, el cual suministrará informaciones a tiempo para que los agricultores puedan tomar decisiones económicas que le beneficie.

145. En relación al fortalecimiento de la infraestructura rural en el área del Proyecto, no se incluyen para mejoramiento o nuevos proyectos de infraestructura rural todas las instalaciones existentes o planificadas que son manejadas por respectivas instituciones. Se proveerán algunos sistemas de suministro de agua para uso doméstico y se construirán algunos centros comunales para usos múltiples, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de los agricultores.
146. La inundación causada por el huracán George causó grandes daños en el pueblo de Tamayo. Se establecerá un Cinturón Verde en la margen del río como una de las medidas para proteger al pueblo de Tamayo. Por otro lado, se implementará el monitoreo de la vida silvestre y de la calidad del agua de la Laguna de Rincon con la finalidad de obtener datos suficientes que permitan planificar el uso y conservación de dicha laguna.
147. Se formularon los planes de desarrollo en seis sectores (1) agricultura, (2) servicios de apoyo a la agricultura, (3) manejo general del agua, (4) riego y organización de usuarios, (5) infraestructura rural, y (6) conservación del medio ambiente.

PLAN PARA EL MEJORAMIENTO DE MANEJO DE LA PRODUCCION AGRICOLA

Plan de Uso de la Tierra

148. El plan de desarrollo de riego es formulado para el mejoramiento/rehabilitación de los sistemas de riego existentes que cubren el área del Proyecto de 5,885 ha; No se propone la ampliación del riego a nuevas áreas, por tanto el uso futuro del área del Proyecto no será cambiado. El proyecto de riego garantizará el suministro de suficiente agua para riego, lo cual permitirá alcanzar un aumento en la intensidad de cosecha de las tierras del área del Proyecto y obtener significativo aumento en los rendimientos de los cultivos; Eso dará como resultado un significativo aumento en la producción total de cultivos. La intensidad de uso de la tierra aumentará desde el nivel actual de 0.75 a un nivel de 1.13 después de implementado el Proyecto.

Patrón de Cultivos y Práctica de Manejo Propuestos

149. No se propone la introducción de nuevos cultivos para el área del Proyecto, esto considerando la experiencia actual de los agricultores, las preferencias de cultivos manifestadas por los agricultores, la facilidad del mercadeo y el beneficio de los cultivos, capacidad de uso de la tierra, y el tipo de cultivo consumido localmente. Los cultivos a ser sembrados en condiciones con Proyecto son los mismos que los sembrados en condiciones actuales, tales como plátano, guineo, yuca, ají, tomate, melón, lechosa, batata, berenjena, gandul, maíz, habichuelas rojas, y arroz. Para la formulación del patrón de cultivo propuesto se puso atención especial a los siguientes puntos:
- (i) El periodo de siembra de tomate industrial es fijado en la estación fresca desde principio de Octubre hasta Diciembre, esto con la finalidad de reducir los daños causados por plagas y enfermedades, especialmente la mosca blanca.
 - (ii) El periodo de siembra de habichuela, ají, berenjena y melón es también fijado en la

estación fresca desde principio de Noviembre hasta Marzo, esto con la finalidad de reducir los daños causados por plagas y enfermedades.

- (iii) La siembra de tomate industrial de forma consecutiva en un año es prohibida con la finalidad de reducir la propagación de enfermedades del cultivo.
- (iv) Se introducirá la nueva variedad de gandul enano cuyo ciclo vegetativo es solo de 80 días para reemplazar la variedad usada actualmente de ciclo vegetativo de 270 días; Esto ayudará a minimizar la demanda de agua y hacer un uso efectivo de las lluvias.
- (v) Para lograr los máximos rendimientos de plátano y guineo se adoptará la práctica de renovar las plantaciones de estos cultivos cada 5 años y lechosa cada 2 años; Se introducirá extensivamente la práctica de cultivos intercalados al momento de renovar las parcelas de plátano, guineo y lechosa.

Las áreas propuestas a ser sembradas de los diferentes cultivos en condiciones con Proyecto se estimaron aumentando las áreas actuales de dichos cultivos en forma proporcional al porcentaje ocupado por cada cultivo en condiciones actuales, excepto para guineo y arroz. Las áreas propuestas a sembrarse de cada cultivo en condiciones con Proyecto se indican en el cuadro siguiente.

| Cultivo | Area Propuesta (ha) | Distribución Porcentual (%) |
|---------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 Plátano | 4,550 | 77.3 |
| 2 Tomate | 250 | 4.3 |
| 3 Batata | 450 | 7.6 |
| 4 Melón 1 | 100 | 1.7 |
| Melón 2 | 100 | 1.7 |
| 5 Aji | 190 | 3.3 |
| 6 Lechosa | 240 | 4.1 |
| 7 Yuca | 220 | 3.7 |
| 8 Guineo | 170 | 2.9 |
| 9 Gandul | 140 | 2.4 |
| 10 Maíz | 100 | 1.7 |
| 11 Habichuela | 60 | 1.0 |
| 12 Berenjéna | 30 | 0.5 |
| 13 Arroz 1 | 20 | 0.3 |
| Arroz 2 | 20 | 0.3 |
| TOTAL | 6,640 | 113 |

150. La adopción de las practicas propuestas para el manejo de los cultivos en condiciones con Proyecto son esenciales para lograr las metas de rendimiento de los cultivos. Para lograr la amplia adopción de practicas mejoradas de manejo de los cultivos es necesario el fortalecimiento del sistema de apoyo a la agricultura, especialmente los servicios de extensión. Los factores más importantes a introducir en las practicas de cultivos serán: (i) el uso de material de siembra de plátano y semillas de los demás cultivos que sean de buena calidad, (ii) uso de cantidades apropiadas de fertilizantes y otros insumos agrícolas, (iii) manejo adecuado del agua a nivel de fincas. Las practicas propuestas de manejo de los cultivos fueron seleccionadas haciendo referencia a las recomendaciones de la SEA, datos obtenidos desde agricultores avanzados dentro del área del Proyecto, y otras fuentes generales sobre cultivos.

Producción Agrícola y Presupuesto de los Cultivos

151. Las metas de rendimiento de los cultivos en condiciones con Proyecto se establecieron considerando el rendimiento potencial de las variedades recomendadas de los cultivos y los rendimientos obtenidos por los agricultores más avanzados dentro del área del Proyecto. Los rendimientos y la producción total esperada de los cultivos a ser sembrados en condiciones con Proyecto se resumen en el cuadro siguiente.

| | Cultivo | Rendimiento Esperado (ton/ha) | Area Cosechada (ha) | Producción Esperada (ton) |
|----|------------|-------------------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | Plátano | 24 | 4,550 | 109,200 |
| 2 | Tomate | 30 | 890 | 26,700 |
| 3 | Batata | 17 | 550 | 9,350 |
| 4 | Melón | 40 | 410 | 16,400 |
| 5 | Ají | 18 | 315 | 5,670 |
| 6 | Lechosa | 52 | 240 | 12,480 |
| 7 | Yuca | 12 | 220 | 2,640 |
| 8 | Guineo | 36 | 170 | 6,120 |
| 9 | Gandul | 3 | 140 | 420 |
| 10 | Maíz | 2.8 | 100 | 280 |
| 11 | Habichuela | 1.5 | 60 | 90 |
| 12 | Berenjena | 20 | 120 | 2,400 |
| 13 | Arroz | 4.5 | 40 | 180 |

152. Los requerimientos anuales de insumos agrícola en el área del Proyecto en la etapa de desarrollo completo se estiman en 1,200 ton de N, 900 ton de P, 1,400 ton de K, 120,000 lit (kg) de pesticidas, y la demanda de mano de obra se estima en 850,000 hombre-día.

153. El balance de la mano de obra para una parcela del tamaño promedio de 1.3 ha y para el área total del Proyecto fue analizado para clarificar si la demanda de mano de obra para las actividades de producción agrícola puede ser satisfechas con la mano de obra existente en la familia de los agricultores o por mano de obra contratada en las comunidades del área del Proyecto. La demanda total anual de mano de obra para las actividades agrícola con el patrón de cultivos propuesto se estima en 850,000 hombre-día, mientras que la cantidad estimada de mano de obra dentro de las familias de todos los agricultores se estima en un millón hombre-día/año. La máxima demanda de mano de obra requerida es en el mes de Enero. La demanda promedio de mano de obra en el mes de Enero para un área de 1.3 ha se estima en 24 hombre-día, mientras que el estimado de mano de obra disponible en una familia promedio es de 50 hombre-día/mes; Por tanto, se concluye que no habrá déficit de mano para realizar las actividades agrícolas en el área del Proyecto, tato a nivel familiar como a nivel del área total.

154. Los beneficios que obtendrían los agricultores en condiciones con y sin Proyecto se analizaron con la preparación de los presupuestos de cultivos, y los resultados se resumen en el siguiente cuadro:

| Cultivo | En Condición Con Proyecto | | | En Condición Sin Proyecto | | |
|------------|---------------------------|---------------------|---------------|---------------------------|---------------------|---------------|
| | Ingreso Bruto | Costo de Producción | Ingresos Neto | Ingreso Bruto | Costo de Producción | Ingresos Neto |
| plátano | 88,028 | 21,864 | 66,164 | 67,140 | 16,460 | 50,680 |
| tomate | 97,350 | 25,570 | 71,780 | 74,640 | 22,580 | 52,060 |
| batata | 69,480 | 16,390 | 53,090 | 49,040 | 14,090 | 34,950 |
| yuca | 58,340 | 18,810 | 39,530 | 31,600 | 16,580 | 15,020 |
| arroz | 39,600 | 29,820 | 9,780 | 19,360 | 22,720 | -3,360 |
| habichuela | 21,750 | 16,360 | 5,390 | 13,050 | 12,430 | 620 |
| gandul | 27,280 | 9,640 | 17,640 | 13,640 | 9,570 | 4,070 |
| berenjena | 93,100 | 21,230 | 71,870 | 69,830 | 18,470 | 51,360 |
| maíz | 12,240 | 10,260 | 1,980 | 7,870 | 7,030 | 840 |
| melón | 105,600 | 36,870 | 68,730 | 79,200 | 31,010 | 48,190 |
| ají | 108,900 | 25,550 | 83,350 | 78,650 | 21,580 | 57,070 |
| lechosa | 156,900 | 26,280 | 130,620 | 131,795 | 23,485 | 108,310 |
| guineo | 40,724 | 22,284 | 18,440 | 27,770 | 16,660 | 11,110 |

Plan para el Fortalecimiento de los Servicios de Apoyo a la Agricultura

155. Se implementará un programa de investigación aplicada principalmente para el cultivo de plátano; Los componentes de la investigación incluyen (i) manejo integrado de plagas, (ii) la posibilidad de introducir nuevos cultivos a ser producidos en el área del Proyecto, (iii) manejo de agua a nivel de finca, especialmente en lo relacionado a las ventajas y desventajas de forma de aplicación del agua por melgas o por surcos. Dichos trabajos de investigación aplicada se realizaran en la estación experimental de la SEA en Palo

Alto; La implementación de esta actividad se hará por contrato a una universidad y/o firma privada. Para poder realizar estas actividades es necesario rehabilitar el sistema de riego y las edificaciones existentes en la estación experimental.

156. Se plantea que las actividades de extensión en el área del Proyecto se realizarán teniendo a los núcleos de regantes como unidad de trabajo, y no a los agricultores individuales como en el presente. Se formarán aproximadamente 200 núcleos de regantes los cuales serán el objetivo de las actividades de extensión. Se considera que un agente de extensión cubrirá 10 núcleos de regantes en sus actividades de extensión; Por tanto, el Proyecto demandará un total de 20 extensionistas. Para fortalecer el servicio de extensión es necesario proveer un programa de capacitación para los 20 extensionistas y aproximadamente 200 líderes de los núcleos de regantes; Dicho programa de capacitación se llevará a cabo por un periodo de dos años, y se realizarán en el centro de entrenamiento de la SEA en Barahona.
157. Se instalarán parcelas demostrativas de aproximadamente 0.2 ha en tamaño; Se seleccionarán 10 parcelas de agricultores para desarrollar dichas parcelas demostrativas; Esto con el objetivo de facilitar la transferencia de tecnología que harán los extensionistas, principalmente las practicas propuestas para el manejo de los cultivos en el área del Proyecto.
158. Se propone la realización de un levantamiento catastral y la preparación de planos parcelarios, lo cual ayudará en la clarificación y provisión de títulos de tierras definitivos para la mayoría de los agricultores del área del Proyecto. El levantamiento catastral se realizará contratado a una compañía privada. El levantamiento catastral cubrirá aproximadamente 7,000 ha, incluyendo el área neta de riego, y se estima que esta actividad durará 5 años hasta ser completada. Los mapas catastrales a ser preparado indicaran la demarcación de cada parcela individual, el nombre del dueño de la parcela y la condición de tenencia, el uso actual del terreno; El mapa será preparado a escala 1/1,000.
159. Se considera necesario como un primer paso fortalecer alguna cooperativa agrícola que sea capaz de dar servicios a los agricultores miembros para que esta sirva de modelo de cooperativa para el área. Como la mayoría de los agricultores del área del Proyecto son productores de plátano, entre las 20 cooperativas agrícolas existentes en el área del Proyecto, se seleccionará a la "Asociación de Productores de Plátano de Vicente Noble" para ser fortalecida como una organización modelo. Las metas a lograr con el fortalecimiento de dicha cooperativa son (i) aumentar el numero de miembros de la asociación (la meta es tener 100 miembros), (ii) proveer entrenamiento a los miembros directivos de dicha asociación (presidente, vicepresidente, tesorero, y secretario) para aumentar su capacidad gerencial, (iii) fortalecer su capacidad de mercadeo de la producción, y (iv) fortalecer su capacidad de adquisición de insumos agrícolas. Las actividades del proyecto son (i) asesoramiento institucional y gerencial y entrenamientos; (ii) proveer fondos para el inicio de actividades, (iii) adquisición de camión, equipo de pesar, computadora, y equipos de oficina, y (iv) construcción de un pequeño almacén para el deposito de insumos agrícolas.
160. Se propone la introducción de un Sistema de Información de Mercados el cual proveerá información a tiempo a los agricultores para que estos puedan tomar las mejores decisiones económicas en el proceso de mercadeo de su producción. La Junta Agroempresarial Dominicana (JAD) podría manejar la oficina central del Sistema de Información de Mercados en Santo Domingo. En la JAD se plantea la instalación de nuevos centro de información de mercados en las provincias de Barahona y Bahoruco. En la provincia de Barahona, la oficina satélite se establecerá en la cooperativa modelo propuesta más arriba, que es la "asociación de productores de plátano de Vicente Noble".

Los centros de información de mercados semanalmente proveerán a los agricultores las informaciones de los precios de productos agrícolas principalmente plátano, compradores potenciales, y precios de insumos.

Manejo General de Agua

161. El manejo general del agua en el área del Proyecto se basa en el plan formulado en el Plan Maestro, el cual se explica en los acápites numero 57 al 64. El dique derivador de Villarpando funciona para dividir el agua entre los distritos de riego de Azua y Yaque del Sur/Lago Enriquillo, incluyendo el área del Proyecto; Este dique es un punto clave para el manejo del agua de la cuenca del río Yaque del Sur. Por esto, se considera necesario el desarrollo del Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur.
162. Se establecerán las siguientes estaciones telemétricas y de telecontrol:
- (i) El Centro de Manejo de Agua, en Villarpando,
 - (ii) La estación de control del dique derivador de Villarpando
 - (iii) La estación de la presa de Sabana Yegua,
 - (iv) La estación de la presa de Sabaneta,
 - (v) La estación hidrométrica y pluviométrica de Sabana Alta,
 - (vi) La estación hidrométrica de Los Guiros,
 - (vii) La estación de control del dique derivador de Santana,
 - (viii) La estación hidrométrica y de monitoreo de calidad de agua de la Laguna de Rincon
 - (ix) La estación hidrométrica y pluviométrica de Palo Alto,
 - (x) La estación hidrométrica de San Juan
163. El manejo de agua se divide en tres niveles, que son: Manejo de agua a nivel de intercuencas (Nivel-1), Manejo de agua en la cuenca (Nivel-2), y Manejo de agua en áreas de riego (Nivel-3). La oficina central o de las funciones administrativas para el manejo general del agua se establecerá en el Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur. Este Centro será independiente tanto de los distritos de riego del INDRHI como de otra autoridad local. Las actividades y funciones serán planificadas y supervisadas por un comité integrado por representantes de instituciones relacionadas con el uso del agua tales como el INDRHI, INAPA, CDE, y las organizaciones de los regantes (OUA). Las organizaciones existentes para la operación de las presas de Sabana Yegua y Sabaneta son el Consejo para el Control de Embalses y el Comité de Operación de los Embalses. El Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur asumirá parte de las funciones del comité de operaciones de embalses para las presas de Sabana Yegua y Sabaneta. La oficina satélite de Santana, la cual es del Nivel-2 de manejo, controlará la distribución del agua a varias áreas de riego tales como las áreas sembradas de caña del CEA, el área del Proyecto de riego y drenaje de la parte baja de la cuenca del Yaque del Sur, y otros sistemas de riego pequeños en los distritos de riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo.
164. El Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur estará ubicado en Canoa, cerca de dique derivador de Villarpando. Todos los datos e informaciones serán recibidos y compilados en este centro, y las instrucciones para la operación de las presas Sabaneta y Sabana Yegua, y la operación del dique derivador de Villarpando serán analizadas y decididas en el Centro de Manejo de Agua. Un ingeniero del INDRHI, el cual debe tener suficiente experiencia, será asignado como encargado del Centro, y deberá

permanecer en el Centro durante el horario ordinario de trabajo y durante los periodos de emergencias. Por lo menos un ingeniero deberá permanecer siempre en el Centro.

165. Una oficina satélite del Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur será construida cerca del dique derivador de Santana, en la margen derecha del río. Las funciones de esa oficina satélite son el mantenimiento y monitoreo de las estaciones telemétricas y las estaciones de alerta que estarán localizadas aguas abajo de Quita Coraza, la operación de las compuertas del dique Santana y del canal principal de acuerdo con las autoridades de manejo de agua tales como los Distritos de riego y/o la organización de los usuarios de agua que se establecerán en el futuro.
166. El Proyecto del Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur consiste de i) instalaciones telemétricas, ii) El Centro de Manejo de Agua en Villarpando, iii) La oficina satélite en Santana, iv) Las obras civiles para la instalación de los equipos de telemetría, y v) Capacitación para el personal encargado de manejo de agua.

PLAN DE DESARROLLO DE RIEGO

Sistemas y Areas de Riego

167. Se propone la construcción de un nueva canal principal desde el dique derivador de Santana para la conducción del agua de riego a los sistemas de riego existentes en Tamayo en la margen derecha, y Vicente Noble y demás área bajo riego en la margen izquierda del río Yaque del Sur. Sin embargo, las áreas bajo riego en la parte baja de la margen derecha del río Yaque del Sur tienen problemas tanto desde el punto de vista económico como topográfico para sustituir dichos sistemas de bombeo por sistemas de derivación de agua por gravedad. En dicha área hay unas 11 estaciones de bombeo que cubren un área neta de riego de aproximadamente 1,280 ha; Por tanto, esa área se desarrollará como sistema de riego por bombeo, como en la actualidad. Tanto en el sistema de riego por gravedad cubierta con el nuevo canal como en el área que permanecerá siendo irrigada por medio de bombeo se construirán los estanques reguladores nocturnos a lo largo del canal principal y cerca de las estaciones de bombeo, con la finalidad de mejorar la eficiencia en el uso del agua. El área propuesta de riego se estima en 5,885 ha.

Demanda de Agua para Riego y Balance de Agua

168. La demanda para riego se estimó en base al patrón propuesto de cultivos, asumiendo una eficiencia de riego de 0.47 para plátano, guineo, lechosa y otros cultivos menores, y eficiencia de 0.58 para las áreas de arrozal. La demanda anual de agua en el área del Proyecto se estimó en 171 millones de m³. La demanda unitaria de agua para la estación de máximo requerimiento se estimó en 1.24 lit/seg/ha al inicio del canal principal propuesto y 1.11 lit/seg/ha al inicio de los canales laterales.
169. La demanda de agua considerada en el Plan Maestro es para una condición "ideal" con el mejoramiento de las eficiencias de riego en todos los sistemas de riego. Sin embargo, es necesario considerar condiciones durante el periodo de transición desde condiciones sin Proyectos hasta la condición del desarrollo completo en los demás sistemas de riego. El balance de agua, la determinación del área irrigable, y la evaluación del Proyecto se hace considerando las siguientes condiciones: i) mejoramiento de la distribución de agua en Villarpando, ii) mejoramiento de la eficiencia de riego en el área de la parte baja del Yaque del Sur, y iii) las actuales eficiencias de riego (en condición Sin Proyecto) para los demás sistemas de riegos existentes en la cuenca. Los resultados de la simulación muestran que los volúmenes disponibles de agua para el área del Proyecto disminuirán en ocho (8) por ciento. En otras palabras, se puede decir que ocho (8) por ciento del área

propuesta del Proyecto en la parte baja de Yaque del Sur (5,885 ha) podría ser que no reciban la cantidad suficiente de agua de riego hasta que no se realice el mejoramiento de los demás sistemas de riego.

170. Los componentes más importantes de la infraestructura de riego a ser mejoradas o construidas se resumen como sigue:

| | |
|----------------------|--|
| Dique de Villarpaado | Cambio de las compuertas derivadoras y desarenadora por compuertas operadas tanto eléctrica como manualmente; y la construcción de compuerta para control del agua a ser derivada hacia la parte baja del río Yaque del Sur. |
| Dique de Santana | Reconstrucción de las obras de toma y desarenadora |
| Canal principal | Construcción de 21 km de longitud |
| Estanque Reguladores | 10 estanques a lo largo del canal principal y 11 estanque en las estaciones de bombeo que quedaran en la margen derecha de la parte baja. |
| Canales Laterales | 45 km de longitud |
| Bermas | 35 km |

171. Para poder dividir el agua de forma precisa entre el distrito de riego de Azua y las áreas de los distritos Yaque del Sur y Lago Enriqueillo, se propone la instalación de una estructura de compuerta en el dique Villarpaado por la cual se derivará el agua hacia la parte baja del Yaque del Sur. La estructura tendrá el mismo tipo de compuertas que las que derivan el agua hacia el área de Azua. Considerando el caudal pico requerido de 30 m³/seg la estructura tendrá tres compuertas de 1.83 m de ancho y 2.5 m de altura. Además, las compuertas de derivación y desarenadoras existentes serán reemplazadas con nuevas compuertas, las cuales se pueden operar tanto eléctricamente como manualmente.

172. El dique derivador de Santana se usará como dique derivador del nuevo canal propuesto, en adición al canal Santana existente. Las compuertas de derivación y desarenadoras serán reemplazadas totalmente por nuevas compuertas. La sección del vertedero del dique permanecerá como en la actualidad. Las compuertas a ser instaladas se pueden operar tanto eléctricamente como manualmente.

173. Para el canal principal propuesto, en el tramo desde el dique Santana hasta la entrada del sifón No. 1 propuesto que cruzará el río Yaque del Sur, la cual tiene aproximadamente 1.3 km, será construida como un canal elevado o flumen de concreto armado. En el resto de su longitud el canal principal será construido de concreto revestido con una sección trapezoidal. Las características principales del canal principal son:

- Caudal de diseño: desde 7.2m³/seg en la parte alta hasta 0.47 m³/seg en la parte baja
- Velocidad de diseño: desde 1.45 m/seg en la parte alta a 0.53 m/seg en la parte baja

174. Se propone la construcción de un dique de protección contra inundaciones paralelo al tramo elevado o tipo flumen del canal principal desde el dique de Santana hasta la entrada del sifón No. 1.

175. Se construirán sifones para los tramos donde el canal principal cruzará el río Yaque del Sur y donde cruzará la depresión del cause de inundación del río, en Canoa. Los caudales de diseño de estos sifones son 6.4 m³/seg y 4.6 m³/seg, respectivamente. La longitud total de sifones es aproximadamente 700 m para el No.1 y 250 m para el No.2.

176. Se construirán 10 estanques reguladores. La capacidad de almacenamiento de cada estanque se determina asumiendo que cada estanque almacenará el agua por 12 horas, suponiendo que el agua del estanque será utilizada durante 12 horas al día y entrará al estanque durante las 24 del día al momento de máxima demanda de 1.2 l/s/ha.

177. Si se operan simultáneamente todas las bombas durante épocas de sequía, con los niveles bajos en el río, el agua será insuficiente y las estaciones de bombeo ubicadas en la parte

más baja del área del Proyecto serían afectadas fácilmente por intrusión salina del mar. Durante épocas de sequía es necesario bombear el agua durante las 24 horas del día y usar al máximo el caudal del río. Es necesario bombear el agua siguiendo un programa de rotación entre las estaciones de bombeo; Algunas estaciones de bombeo deben operar durante las horas de la noche, mientras que el riego se realizará durante las horas del día. Un estanque regulador será construido para acumular el agua que se bombea en horas que no se realiza el riego; El estanque regulador también es efectivo para reducir la incertidumbre causada por las interrupciones de energía eléctrica. La capacidad de almacenamiento de los estanques reguladores se determina considerando que estos puedan acumular la cantidad de agua requeridas para 12 horas de riego durante el periodo de máxima demanda (1.2 lit/seg/ha). Los estanques reguladores para las estaciones de bombeo serán estructuralmente similares a los estanques propuestos para el sistema de riego por gravedad.

178. Para garantizar el uso eficiente del agua bombeada a los estanques reguladores, ésta será utilizada durante las horas del día o cuando los agricultores estén trabajando en sus parcelas. Los canales laterales y sub-laterales existentes deben tener una capacidad de conducción doble a la capacidad actual; La mayoría de los laterales y sub-laterales actualmente son en tierra; Estos canales serán mejorados para aumentar su capacidad de conducción, para lo cual se revestirán con concreto o mampostería. Algunos de los canales existentes, que son muy profundos y/o con muchas curvas, serán reemplazados por nuevos canales. Los canales parcelarios se mejorarán rehaciendo sus pendientes y reparando las secciones.
179. Se construirán las bermas del canal principal y los laterales, las cuales sirven de camino de inspección de los canales. Las bermas serán de 5 m a 6 m de ancho.
180. La cantidad de obras del plan de la infraestructura de riego incluye 1.31 millón m³ de obras en tierra, 38,000 tons de concreto, 19 compuertas y 790 estructuras de riego relacionadas.

Plan de Establecimiento y Fortalecimiento de la Organización de Usuarios del Agua

181. El objetivo principal de la Organización de Usuarios del Agua (OUA) es para que los beneficiarios de los sistemas de riego asuman la responsabilidad de operar y mantener por ellos mismos la infraestructura de riego y drenaje. Adicionalmente, OUA deberá jugar un papel como un medio de comunicación para el manejo de las actividades de producción agrícola, especialmente para la programación de la adquisición de tractores y la distribución de insumos agrícolas tales como fertilizantes y pesticidas.
182. El INDRHI será el responsable de la operación y mantenimiento de los diques derivados tanto de Santana como de Villarpando, pues el dique de Santana estará relacionado tanto al CEA como al área del Proyecto. La OUA deberá compartir la responsabilidad de operación y mantenimiento de toda la estructura de riego y drenaje, excepto el dique derivador de Santana. El INDRHI será responsable de los trabajos de reparación de las estructuras grandes. Los trabajos de operación y mantenimiento de la mayor parte de los sistemas de riego, incluyendo el canal principal, los laterales y sub-laterales, las estaciones de bombeo, y los estanques reguladores, serán ejecutados por los empleados de la OUA, compuesto por personal técnico y administrativos.
183. The OUA estará formada por estructura organizativa que la componen los núcleos, los sub-comités de riego, las asociaciones de regantes, y el comité de regantes; Estos niveles organizativos están relacionados con los diferentes niveles de la estructura de riego. Todos los agricultores del área del Proyecto deben ser miembros de la OUA. El

numero total de núcleos será de aproximadamente 200; Los núcleos cubrirán un área entre 20 y 30 ha.

La Asamblea General, la cual es la máxima autoridad de la organización de los regantes se celebrará dos veces al año. El consejo directivo es el responsable de la administración del comité de riego y de los empleados tanto técnicos como administrativos, los cuales son los que en realidad realizarán los trabajos de la operación y el mantenimiento de los sistemas de riego. Las asociaciones y los sub-comités vigilarán el cumplimiento de los trabajos por los empleados, en sus respectivos niveles. La principal responsabilidad de los núcleos de regantes son implementar la programación de rotación de los turnos de riego entre parcelas, y la operación y mantenimiento de los canales parcelarios.

Operación y Mantenimiento de la Infraestructura de Riego

184. El comité de riego contratará un personal técnico y administrativo el cual será quien realmente ayudará a la OUA a preparar las programaciones de mantenimiento, programación del riego, y directamente implementar las actividades de O&M de los canales de conducción, incluyendo los estanques reguladores propuestos, además de las actividades administrativas, incluyendo el cobro por concepto de uso del agua a los agricultores.
185. La OUA necesitará un espacio de oficina y equipos livianos y herramientas para realizar sus trabajos rutinarios de operación y mantenimiento. La oficina del distrito de riego deberá incluir un nuevo camión de volteo, un grader, una retroescadora, y un bulldozer, en adición a los equipos que tiene actualmente.
186. Los gastos de O&M requeridos para operación y mantenimiento de la infraestructura de riego se estiman en por lo menos RD\$ 6.7 millones/año para la todas la OUA del área del Proyecto; Esto equivale a un costo unitario de RD\$ 1,100/ha incluyendo los costos para la O&M de manejo general del agua. Sin embargo, este costo no incluye los grandes trabajos de reparación a ser realizados con maquinarias pesadas ni tampoco una partida de pago al INDRHI.

Tarifa de Pago de Agua

187. El costo de la tarifa de agua de RD\$ 1,100/ha/año se considera apropiado, considerando los costos de O&M, la intención de los agricultores, y la capacidad de pago que tendrán los agricultores en condiciones con Proyecto. Muchos agricultores reconocen que la tarifa de agua de RD\$ 1,100/ha/año no es cara si se hace un buen manejo del agua y se les suministra la cantidad de agua requerida. Además, se espera que los agricultores tendrán suficiente capacidad para pagar esa tarifa en condiciones con Proyecto. Se propone que en la etapa inicial del Proyecto la cantidad a pagar por concepto de uso del agua se determine simplemente en proporción al área de la parcela que posee cada agricultor, independientemente del tipo de cultivo (excepto el arroz) y del área actualmente sembrada. El jefe y el tesorero del núcleo de regantes colectarán el dinero por concepto de pago de agua desde cada agricultor miembro, y depositarán el dinero colectado en una cuenta bancaria de la OUA. Para hacer más eficiente el cobro del agua, se propone incluir en los reglamentos algunas penalidades para los que no pagan e incentivos para los que pagan a tiempo.
188. El proceso de formación de la nueva OUA se realizará de forma que se satisfagan los trabajos de desarrollo institucional; Para estos fines el Proyecto formará la División de organización compuesta por un experto institucional, organizadores, expertos en operación y mantenimiento de sistemas de riego. Un organizador y un asistente serán

seleccionados de entre los agricultores líderes en el área del Proyecto, estos formarán un equipo de trabajo directo en la organización de los agricultores. El personal requerido para las actividades de campo se estima en cinco (5) organizadores y cinco (5) asistentes, asumiendo que el proceso completo de organización se realizará en cuatro años. La cantidad total de tiempo del personal requerido para los trabajos de organización y fortalecimiento de la OUA se estima en 700 hombre-mes, incluyendo un experto institucional, expertos en operación y mantenimiento, y experto en manejo de agua.

PLAN DE INFRAESTRUCTURA RURAL

Suministro de Agua Potable a Comunidad Rural

189. El plan de suministro de agua para consumo doméstico es formulado para tres comunidades denominadas 1) Bombita, 2) Los Robles, y 3) Altagracia, las cuales no están incluidas en los sistemas de suministro que existen de INAPA, y por lo tanto están confrontando serios problemas de déficit de agua para consumo doméstico.

Las comunidades de Bombita y Altagracia están ubicadas próximo al canal principal de riego propuesto, por tanto se puede diseñar un sistema económico para suministro de agua para consumo doméstico teniendo dicho canal como fuente de agua, mientras que el sistema propuesto para Los Robles tomará el agua directamente del río Yaque del Sur. Las características de los sistemas de suministro de agua para uso doméstico se resumen como sigue:

| Comunidad | Bombita | Los Robles | Altagracia |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------|
| Población Estimada (1998) | 1,100 | 350 | 850 |
| Tasa de Crecimiento | 3.0% | 1.3% | 3.0% |
| Beneficiarios en Diseño (2018) | 2,000 | 500 | 1,600 |
| Fuente de Agua | Canal Principal Propuesto | Canal Principal Propuesto | Río Yaque del Sur |

Cada uno de los sistemas propuestos para el suministro de agua para consumo doméstico consistirá de 1) una bomba, 2) tanque de decantación y galería de filtrado, 3) sistema de clorinado, 4) tanque elevado de almacenamiento de agua, y 5) sistema de distribución por gravedad con tubería de PVC. El año considerado para el diseño es el 2018 siguiendo el estándar de INAPA; El sistema es diseñado para distribuir agua potable hasta cada hogar. Siguiendo los criterios de diseño de INAPA, los sistemas propuestos tendrán los parámetros de diseño indicados más abajo. Se utilizó la fórmula de Hazen-Williams para definir los parámetros hidráulicos del sistema de tuberías, y las pérdidas de carga por conducción se estimaron en 30 %.

| Comunidad | Bombita | Los Robles | Altagracia |
|--|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| No. de Beneficiarios en Diseño | 2,000 | 500 | 1,600 |
| Beneficiarios por grifo de agua | 4.3 | 4.3 | 4.3 |
| Promedio de Uso Diario de Agua | 125 lit/día | 125 lit/día | 125 lit/día |
| Máxima Demanda Diaria de Agua | 380 m ³ /día | 95 m ³ /día | 304 m ³ /día |
| Caudal de Diseño de la Bomba de Toma | 260 lit/min | 66 lit/min | 210 lit/min |
| Altura | 2.4 m | 7.4 m | 6.1 m |
| Caudal de Diseño de la Bomba de Descarga | 260 lit/min | 66 lit/min | 210 lit/min |
| Altura | 14.1 m | 19.4 m | 13.1 m |
| Capacidad del Tanque elevado | 200 m ³ | 48 m ³ | 150 m ³ |
| Tubería de Distribución | ø 4", ø 2" | ø 2" | ø 4", ø 2" |

Plan de Centros Comunitarios

190. Los Centros Comunitarios son diseñados para que sirvan a propósitos múltiples con dos funciones 1) de oficina para la organización de los usuarios del agua (OUA), y 2) como un centro comunitario a del poblado. La ubicación de los centros se decide de acuerdo al programa de organización de la organización de usuarios del agua. Como la oficina principal de OUA será establecida en Vicente Noble, la oficina de la asociación del canal principal estará en Fundación, y la oficina de la asociación de los sistemas de bombeo

estar ubicada en El Peñon, estos tres poblados son seleccionados para la construcción de los centros comunitarios.

PLAN PARA LA CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE

191. Los objetivos de este Proyecto son: reducir la fuerza de arrastre del agua del río en caso de inundaciones, y en consecuencia disminuir los daños causados por inundaciones en el poblado de Tamayo; Proteger la margen del río, la cual es afectada por erosión causada por el agua; y contribuir a la creación de un lugar de recreación para los moradores de los pueblos de Tamayo y Vicente Noble. Se formará un cinturón verde de aproximadamente 1.2 km de largo en la margen derecha del río. También se desarrollará una pequeña área de recreación cerca del puente, en un punto de fácil acceso a los dos poblados de Vicente Noble y Tamayo. Se construirá un camino de acceso para el mantenimiento del cinturón verde; Dicho camino también servirá para paseo de los visitantes al área de recreación. El área de recreación tendrá banquetas para sentarse, las cuales se colocarán debajo de arboles de sombra que se sembraran. Se colocaran algunos escalones para facilitar el acceso a la rivera del río.

Programa para el Monitoreo Ambiental en la Laguna de Rincon

192. Los objetivos de este programa son: coleccionar los datos básicos de largo plazo en lo relacionado a la vida silvestre y su hábitat, y el uso del agua para la agricultura; y basado en los resultados del programa de monitoreo, hacer las recomendaciones necesarias para el mejor manejo del agua de la laguna, considerando la importancia del agua tanto para la agricultura como para la vida silvestre.

El periodo total del estudio es de 10 años; Durante la primera mitad del primer año se realizará un estudio para conocer las condiciones generales del agua y de la vida silvestre en la laguna (Estudio General); Después de este estudio, desde la segunda mitad del primer año hasta el décimo año, se realizarán estudios periódicamente cada dos meses (Estudios Periódicos), enfocando en algunos indicadores biológicos. En el quinto y décimo año del estudio, se realizan investigaciones con el mismo contenido que durante el Estudio General, el cual sustituirán al Estudio en esos dos años; Por tanto, los Estudios Periódicos se realizaran 55 veces en total.

PLAN DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Manejo General del Agua

193. Los trabajos de inspección para las actividades de manejo general se dividen en tres: (a) inspección diaria, (b) inspección periódica, y (c) inspección detallada; Se prepararán los manuales de inspección, los cuales consistirán de los elementos de inspección para cada equipo, método, procedimiento, y lista de chequeo para las respectivas formas de inspección. Se preparara un cuadro con la programación de inspecciones periódicas y detalladas que deben ser realizadas. Los archivos de las inspecciones de las estructuras y funcionamiento de equipos son muy importantes para las acciones siguientes de mejoramiento y reemplazos; Por tanto esos archivos deben ser guardados en el Centro por tiempo indefinido. Las inspecciones diarias deben realizarse al inicio del cambio de turno de trabajo de operadores. Algunas de las inspecciones periódicas y de detalle serán realizadas por especialistas en el respectivo componente del sistema. Se recomienda hacer un contrato con el fabricante del equipo para la inspección detallada.

194. La operación se inicia con la estimación de las demandas de agua para riego; Basado en las demandas de agua y la disponibilidad del recurso hídrico, se contempla el programa de riego. Después se operará el sistema de riego desde la cabecera del sistema hasta el

nivel de parcelas, de acuerdo con la programación del riego. Los canales parcelarios tanto de riego como de drenaje serán operados y mantenidos por los mismos agricultores de cada núcleo como un trabajo del grupo. Los trabajos de mantenimiento se deberán realizar de dos a cuatro veces por año. Las estructuras mayores de riego serán mantenidas por la OUA. El ingeniero de riego y los inspectores empleados por la OUA prepararán el manual de mantenimiento, y el personal de mantenimiento manejará los trabajos de mantenimiento utilizando obreros, equipos livianos y herramientas. En caso que se requieran de trabajos grandes de mantenimiento y reparación los cuales necesiten el uso de maquinaria pesada, la Oficina del Distrito de Riego movilizará los equipos pesados necesarios para ayudar a la OUA en la ejecución de estos trabajos grandes.

195. Los sistemas propuestos para el suministro de agua potable serán implementados bajo la administración técnica y gerencial de INAPA desde la etapa de diseño. La operación y mantenimiento de estos sistemas también estará bajo la responsabilidad de INAPA, de la misma manera que los sistemas existentes actualmente. La operación de los sistemas propuestos incluirá: 1) operación de las bombas, 2) manejo de los estanques de decantación, las galerías de filtración, y los tanques elevados, y 3) operación y reemplazo de las plantas de clorinado, etc. Como los sistemas de suministro de agua potable tomarán el agua desde el canal de riego del INDRHI, el agua será acumulada en los estanques reguladores nocturnos durante los periodos de mantenimiento de los canales. Los pagos por el uso del agua se establecerán por medio de un acuerdo entre INDRHI e INAPA. El cobro del agua a los beneficiarios de los sistemas de suministro de agua potable será colectado por la oficina distrital de INAPA de acuerdo a su tarifa; Esa misma oficina también ejecutará los trabajos de mantenimiento del sistema de suministro de agua potable.

196. Los centros Comunitarios serán manejados bajo la responsabilidad de la OUA. Esos centros serán manejados de forma que permitan la activa participación de los moradores en reuniones y actividades recreativas organizadas a través de las autoridades locales o grupos de moradores de la comunidad.

Conservación del Medio Ambiente

197. El componente del Proyecto que requiere mantenimiento es "La Formación del Cinturón Verde para la Protección de la Rivera del Río." Las plantas de bambú sembradas y los árboles de sombra requerirán de mantenimiento por un periodo de 6 meses. Después de los 6 meses de plantado, el bambú crecerá lo suficiente para ganar la competencia de malezas, y por tanto no necesitará de cuidado especial.

PLAN DE IMPLEMENTACION Y ORGANIZACION

Implementación

198. El Proyecto incluye varios sub-proyectos con diferentes componentes de trabajo. Para lograr una implementación completa y eficiente de esos sub-proyectos, se propone la creación de un comité consultivo compuesto por representantes de las instituciones relacionadas al Proyecto, los gobernadores de la provincia relacionadas al área del Proyecto, representantes de los agricultores beneficiarios y del sector privado. También habrá una organización ejecutora unificada integrada por personal calificado asignado por cada institución relacionada al proyecto, y por autoridades locales. El procedimiento de participación de los agricultores beneficiarios es adoptado para la implementación del Proyecto. La oficina de implementación del Proyecto deberá estar en funcionamiento desde la etapa preparativa y la etapa de diseños detallado, no solamente para los levantamientos de campo y diseño, si no también para las actividades

concernientes al derecho de vía, coordinar la participación de los beneficiarios en la construcción, operación, y mantenimiento de la infraestructura de riego.

199. El periodo de implementación del Proyecto se estima en 5 años, considerando los componentes y volumen de las obras, los días de laborables, etc. El Proyecto se implementará en dos fases, Fase-1 y Fase-2. La Fase-1 incluye (i) Mejoramiento del dique derivador de Villarpando, el cual deberá funcionar para permitir una distribución equitativa del agua en Azua y la parte baja de la cuenca del río Yaque del Sur; (ii) Construcción del edificio del Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur, e instalación de los equipos de comunicación considerados urgentes; (iii) Mejoramiento del dique derivador de Santana y de la infraestructura de riego para las áreas irrigadas en la margen derecha del río Yaque del Sur (sistema de riego de Tamayo con aprox. 600 ha); (iv) Formación y fortalecimiento de la organización de usuarios del riego; (v) Preparación de los mapas catastrales de las tierras irrigadas en el área del Proyecto y la provisión de los servicios de apoyo para que los agricultores puedan obtener sus títulos de tierra; (vi) Fortalecimiento del sistema de información de mercados; y (vii) Diseño detallado del sistema de riego para el área restante del Proyecto. La Fase-2 incluye: (i) Mejoramiento de la infraestructura de riego para el área restante del Proyecto; (ii) Formación y fortalecimiento de la organización de regantes en el resto del área del Proyecto; (iii) Continuación de los trabajos de los mapas catastrales para obtener los títulos de tierra; (iv) Instalación de los restantes equipos de comunicación y capacitación a operadores; (v) Diseño y construcción de los sistemas de suministro de agua potable; (vi) Diseño e implementación de los trabajos de investigación agrícola aplicada y fortalecimiento del servicio de extensión; (vii) Operación continua del sistema de servicio de información de mercados; y (viii) Diseño y construcción del proyecto de conservación ambiental.

Estimados de Costos

200. El costo total estimado del Proyecto se resume como sigue:

| Proyecto | Moneda Nacional (1,000 RD\$) | Moneda Extranjera (1,000RD\$ equivalentes) | Costo Total (1,000 RD\$) |
|---|---------------------------------|--|-----------------------------|
| Proyecto de Manejo General del Agua (Proyecto del Centro de Manejo del Agua de Yaque del Sur) | 46,328 | 185,313 | 231,641 |
| Proyecto de Mejoramiento del Dique derivador de Villarpando * | 5,793 | 15,143 | 20,936 |
| Proyecto de Mejoramiento de la Infraestructura de Riego y Manejo de Agua * | 198,519 | 484,022 | 682,541 |
| Proyecto de Infraestructura Rural | 10,478 | 23,788 | 34,266 |
| Proyecto de Extensión/Investigación ** | 30,575 | 2,913 | 33,488 |
| Proyecto de Apoyo al Crédito ** | 24,303 | 1,340 | 25,643 |
| Proyecto de Cooperativa Agrícola y Sistema de Información ** | 9,287 | 4,401 | 13,688 |
| Proyecto de Conservación del Medio Ambiente | 1,966 | 1,835 | 3,801 |
| Total | 327,250 | 718,755 | 1,046,005 |

*:Proyectos de riego, **:Proyectos agrícolas

Requerimiento de Recurso

201. El programa anual de desembolsos para la ejecución del Proyecto se preparó considerando el programa de implementación y el factor de escalación de precios(moneda nacional: 15%, y moneda extranjera 2%) y los recursos financieros requeridos son de RD \$ 1,196 millones.

Costos de Operación y Administración

202. Los costos anuales de O&M de los respectivos componentes del Proyecto se resumen como sigue:

| Proyecto | Costo Total de O&M | | | Costo de O&M para el área del Proyecto | |
|---|--------------------------------------|--|--------------------|--|-------------------------------------|
| | Costo de Administración (1,000 DR\$) | O&M de la Infraestructura (1,000 DR\$) | Total (1,000 DR\$) | Porcentaje (%) | Costo Económico de O&M (1,000 DR\$) |
| Proyecto de Manejo General del Agua (Proyecto del Centro de Manejo del Agua de Yaque del Sur) | 2,484 | 4,439 | 6,923 | 15.2 | 1,052 |
| Proyecto de Mejoramiento del Dique derivador de Villarpando | - | 10 | 16 | 16.5 | 3 |
| Proyecto de Mejoramiento de la Infraestructura de Riego y Manejo de Agua | 5,227 | 1,429 | 6,656 | 81.8 | 5,445 |
| Proyecto de Infraestructura Rural | 605 | 108 | 713 | 100 | 713 |
| Total | 8,316 | 5,592 | 14,308 | | 7,213 |

Costo de Reemplazo

203. Las obra o estructuras de metal del sistema de riego y los equipos serán reemplazadas periódicamente. Los equipos de O&M y las compuertas deberán ser reemplazados de 5 a 10 años y 20 años después del comienzo del proyecto.

EVALUACION DEL PROYECTO

Evaluación Económica

204. Primero se hizo la evaluación de la factibilidad económica del Proyecto por medio del cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR). En la evaluación económica, no se tomaron en consideración los costos de los componentes del Proyecto de servicios de apoyo a la agricultura incluyendo la investigación aplicada y la extensión, componente de apoyo al crédito y el sistema de información de mercados, y el proyecto de conservación ambiental. Se hizo el análisis de sensibilidad para evaluar la firmeza de la evaluación económica del Proyecto ante futuros cambios adversos en (i) aumentos de los costos de construcción en 20 %, (ii) reducción de los beneficios en 20 %, y (iii) el efecto combinado de (i) y (ii). Los resultados del análisis de sensibilidad se muestran en el siguiente cuadro:

| Caso | Tasa Interna de Retorno (%) |
|----------|-----------------------------|
| Original | 23.0 |
| (i) | 20.0 |
| (ii) | 20.1 |
| (iii) | 16.9 |

Análisis Financiero

205. Para evaluar el Proyecto desde el punto de vista financiero de los agricultores, se realizó el análisis del presupuesto de las familias de agricultores para diferentes grupos de tamaño de parcelas tanto en condiciones actuales como con Proyecto. La implementación del Proyecto creará las bases para la introducción del mejoramiento en el manejo de los cultivos bajo riego. Por tanto, se esperan significantes aumentos en los rendimientos unitarios de los cultivos y en la intensidad de cosecha de las tierras irrigadas; Como resultado de eso, los ingresos de los agricultores aumentarán y la situación económica de las familias de agricultores en el área del Proyecto mejorará grandemente, lo que será un incentivo para la participación de los agricultores en el Proyecto. Los resultados del análisis del presupuesto de las familias de agricultores para diferentes tamaño de parcelas se resume en el siguiente cuadro:

| Concepto | Agricultor Pequeño | Agricultor Mediano | Agricultor Grande |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Tamaño Promedio de Parcela (ha) | 0.61 | 1.3 | 4.3 |
| Tamaño Promedio de Familia (personas) | 5 | 5 | 4 |
| Ingresos Agrícolas (RD\$) | 64,013 | 136,422 | 451,243 |
| Ingresos No-Agrícolas (RD\$) | 11,500 | 11,500 | 0 |
| Ingreso Total anual (RD\$) | 75,513 | 147,922 | 451,243 |
| Costos de Producción (RD\$) | 8,997 | 25,147 | 96,030 |
| Gastos anuales del Hogar (RD\$) | 41,616 | 74,035 | 145,275 |
| Gastos Totales anual | 53,613 | 99,182 | 241,305 |
| Balance (capacidad de pago) (RD\$) | 21,900 | 48,740 | 209,940 |

Como se muestra en el cuadro anterior, las reservas netas o capacidad de pago estimada para condiciones con Proyecto es de RD\$ 21,900 para agricultores con pequeñas parcelas, RD\$ 48,740 para agricultores con parcelas medianas, y DR\$209,940 para agricultores con parcelas grandes. Por otro lado, los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de riego en condiciones con Proyecto se estiman en aproximadamente RD\$ 1,100/ha y los agricultores en el área del Proyecto podrían pagar ese nivel de costos de O&M.

Evaluación Socio-Económica y Ambiental

206. Además de los beneficios directos analizados en la evaluación del Proyecto, se esperan otros varios beneficios secundarios, beneficios intangibles, e impactos socioeconómicos favorables. Los resultados de la evaluación del impacto ambiental EIA muestra varios impactos positivos en las condiciones socioeconómicas provocados por el proyecto de mejoramiento de la infraestructura de riego y la formación de la OUA. Esto significa que además de los incrementos en la producción agrícola y en los ingresos de los agricultores, también se producirán importantes cambios esenciales en las estructuras o características de la sociedad rural. Esos cambios sociales son estudiados, sobre la base de los casos de Estudio para San Juan y Azua, donde se han implementado proyectos similares al Proyecto que se propone ahora; Se espera que similares cambios a los ocurridos en San Juan y Azua ocurrirán en el área del Proyecto de la parte baja del Yaque del Sur. Los cambios esperados son:

- (i) Todos los usuarios del agua de riego elegirán sus líderes tales como a los distribuidores del agua de sus núcleos de regantes; Como resultado, se creará una sociedad rural más democrática;
- (ii) Se formará una organización de los regantes con una estructura de estratos que consiste del núcleo, comité, y asociación de regantes; Como resultado, ocurrirá una descentralización de poder y el manejo del agua podrá realizarse más eficiente y democráticamente.
- (iii) En todos los niveles de la organización las decisiones se hacen a través de discusiones entre los usuarios del agua o sus representantes; Por tanto, el proceso de decisiones se ha hecho más democrático, y se ha elevado la conciencia de los usuarios del agua de su participación social.
- (iv) Los trabajos de administración de la infraestructura de riego se hace en forma común entre todos los usuarios del agua.
- (v) El sentido de solidaridad entre los agricultores se fortalecerá a través de la OUA, eso permitirá la creación de una sociedad rural más independiente. Como resultado, se disminuirá y descentralizarán las privilegios de sectores poderosos y se aumentará la fuerza de los agricultores. Por esto se espera que la sociedad rural será más democrática.

207. Además la implementación del Proyecto creará, (1) aumento en las oportunidades de empleo y transferencia tecnológica, (2) mejoramiento en la calidad de la producción, (3)

mejoramiento de las condiciones de nutrición de la población rural, (4) mejoramiento de las condiciones de suministro de agua potable, (5) mejoramiento de las condiciones de transporte local, y (6) aspecto de la energía son esperados.

Evaluación del Impacto Ambiental (EIA)

208. Los resultados de la Evaluación Ambiental Inicial (EAI) indican la ocurrencia de algunos posibles impactos negativos de la implementación del Proyecto. Sin embargo, no necesariamente siempre ocurren impactos negativos en proyectos de desarrollo agrícola. Como el proyecto no incluye grandes obras de construcción, se considera este proyecto como muy poco perjudicial al ambiente, y que traerá muchos impactos positivos. A través de la EAI, no se ha evaluado serios impactos negativos a ser causados por este Proyecto.

Evaluación General del Proyecto

209. El Proyecto técnicamente no tiene problemas, y económicamente es factible, con un TIR de 23%. Además, el Proyecto proveerá beneficios socioeconómicos sustanciales y sostenibles no solo dentro del área del Proyecto, sino también en la cuenca del Yaque del Sur y en la región Suroeste. Toda el área del Proyecto está incluida actualmente como área bajo riego; En dicha área no existe ninguna especie vegetal o hábitat de valor especial. Además, el Proyecto no tiene componentes que conlleven movimientos de tierra en gran escala; Por lo tanto se espera que ocurran pocos impactos ambientales negativos como resultado de la implementación de este Proyecto. De otro lado, se esperan varios impactos positivos para la sociedad rural como se describió en la sección anterior. El objetivo de la serie de proyectos relacionados con el desarrollo agrícola es mejorar las condiciones del suministro de agua de riego y aumentar la producción agrícola y los ingresos de las familias de agricultores. Algo que es aun más importante, la implementación del Proyecto se convertirá en un punto de partida de importantes cambios sociales para la realización de una sociedad democrática, y económica y sociológicamente más enriquecida, con el fortalecimiento de su pueblo.

Conclusiones y Recomendaciones

210 El desarrollo exitoso de la agricultura bajo riego en la parte baja del río Yaque del Sur, incluyendo la rehabilitación del dique de Villarpando, debe ser integrado con los siguientes puntos:

- (i) Mejoramiento de la infraestructura de riego tales como el dique derivador de Villarpando y otras instalaciones existentes.
- (ii) Fortalecimiento de la organización de los usuarios del agua para que realicen la O&M de los sistemas de riego por ellos mismos;
- (iii) Creación del Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur para el uso efectivo del agua del río;
- (iv) Construcción de sistemas de suministro de agua potable en áreas rurales y de centros comunitarios de propósitos múltiples.
- (v) Fortalecimiento de los servicios de apoyo a la agricultura, incluyendo un programa de investigación aplicada para el cultivo de plátano, capacitación a los extensionistas y agricultores líderes de los núcleos de regantes, preparación de mapas catastrales y servicios de registro de títulos de tierras, establecimiento de una cooperativa modelo y de un servicio de información de mercados.

211. El Proyecto no tiene problema técnico, es económicamente factible, financieramente justificable y no causa serio problema ambiental. Además, el Proyecto proveerá estabilidad a la economía de los agricultores con el aumento de los ingresos procedentes de la agricultura, mejorando la calidad de vida de los agricultores, y creando oportunidades de trabajo en el área.
212. Sobre la base de las conclusiones anteriores, se recomienda que el Proyecto sea implementado lo antes posible. Además se recomienda la implementación del Proyecto en etapas como Fase-1 y Fase-2. En la Fase-1 se mejorará el dique de Villarpando y se construirá el Centro de Manejo de Agua porque la distribución precisa del agua en Villarpando es esencial para el área del Proyecto. Un sistema de riego (en Tamayo con aproximadamente 600 ha) en la parte más alta del área del Proyecto, formación de la organización de los usuarios (OUA), y la operación y manejo de los sistemas de riego incluyendo un estanque regulador, que son propuesto en el Proyecto y deben ser implementados primero. Los factores limitantes que existen serán identificados dura la primera Fase-1. Al mismo tiempo, se realizaran las actividades de capacitación para los extensionistas y líderes de los núcleos de regantes del área seleccionada de Tamayo. También el levantamiento catastral será realizado junto a servicios legales para obtención de los títulos de propiedad; Sobre la base de los resultados de la Fase-1, se podrá implementar el resto del Proyecto de forma eficaz y sin problemas.
213. Los resultados del análisis de flujo no-uniforme indican que la capacidad de conducción de la parte baja del río es de aproximadamente 100 m³/seg. Se debe notar que el caudal de inundación para un periodo de 1 en 50 años, el cual se estima en 4,000 m³/seg y desbordó cerca de Cano. Durante los periodos de inundaciones, las aguas del río se desbordan de su cauce en la parte baja de la cuenca. Se recomienda realizar un estudio de plan maestro para el control de inundaciones en la parte bajo del Yaque del Sur para la determinación del caudal de diseño.

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

BORRADOR DEL INFORME FINAL

TOMO – I

Informe Principal

CONTENIDO

Mapa Localización

| | <i>pagina</i> |
|---|---------------|
| 1. INTRODUCCION | 1 |
| 1.1 Autoridad..... | 1 |
| 1.2 Antecedentes del Estudio | 1 |
| 1.3 Objetivos del Estudio | 1 |
| 1.4 Desempeño del Estudio..... | 2 |
| 2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO..... | 3 |
| 2.1 Condiciones Económicas Generales en la República Dominicana | 3 |
| 2.2 Política Nacional de Desarrollo..... | 3 |
| 2.3 Desarrollo Regional en la Cuenca del Río Yaque del Sur..... | 5 |
| FASE-1 ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO PARA EL DESARROLLO AGRICOLA DE LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR | |
| 3. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAMPO..... | 6 |
| 3.1 Administración y Condiciones Sociales y Rurales..... | 6 |
| 3.1.1 Administración y Areas..... | 6 |
| 3.1.2 Tenencia de la Tierra..... | 6 |
| 3.1.3 Informaciones Generales Sobre la Encuesta de Hogares | 6 |

| | <i>pagina</i> |
|---|---------------|
| 3.2 Condiciones Naturales | 8 |
| 3.2.1 Recurso de Tierra | 8 |
| 3.2.2 Clima | 9 |
| 3.2.3 Recursos Hídricos..... | 9 |
| 3.3 Producción Agrícola y Ganadera | 11 |
| 3.3.1 Uso Actual de la Tierra | 11 |
| 3.3.2 Manejo de Cultivos y Patrón de Cultivos..... | 12 |
| 3.3.3 Rendimientos y Producción de Cultivos | 15 |
| 3.3.4 Producción Ganadera | 16 |
| 3.4 Mercadeo y Precios..... | 16 |
| 3.4.1 Sistema de Mercadeo de los Principales Cultivos..... | 16 |
| 3.4.2 Mercadeo de Insumos Agrícolas..... | 17 |
| 3.4.3 Condiciones del Comercio | 17 |
| 3.4.4 Sistema de Información de Mercados | 17 |
| 3.4.5 Regulaciones Relacionadas al Mercadeo | 18 |
| 3.4.6 Condiciones de los Mercados..... | 18 |
| 3.4.7 Precios de los Productos Agrícolas | 19 |
| 3.4.8 Facilidades de Agroprocesamiento..... | 19 |
| 3.5 Riego y Drenaje..... | 19 |
| 3.5.1 Características de los Sistemas de Riego y Drenaje Existentes..... | 19 |
| 3.5.2 Organización Para la Operación, Mantenimiento y Manejo de Aguas..... | 23 |
| 3.5.3 Distribución y Mantenimiento Actuales del Agua | 26 |
| 3.5.4 Requerimientos de Agua Actuales | 29 |
| 3.5.5 Proyectos de Riego y Drenaje en Ejecución y Programados..... | 29 |
| 3.6 Infraestructura Rural | 30 |
| 3.6.1 Condiciones de Vida | 30 |
| 3.6.2 Carreteras | 31 |
| 3.6.3 Abastecimiento de Agua Potable..... | 31 |
| 3.6.4 Suministro de Energía..... | 32 |
| 3.6.5 Otras Infraestructuras Sociales..... | 32 |
| 3.7 Servicios de Apoyo a la Agricultura | 32 |
| 3.7.1 Extensión e Investigación..... | 33 |
| 3.7.2 Crédito Agrícola..... | 35 |
| 3.7.3 Multiplicación de Semillas..... | 36 |
| 3.7.4 Cooperativas Agrícolas | 36 |
| 3.8 Aspectos Ambientales..... | 38 |
| 3.8.1 Condiciones y Problemas Ambientales en el Area de Estudio..... | 38 |
| 3.8.2 Organizaciones Encargadas del Manejo del Medio Ambiente y las Leyes y Reglamentos Correspondientes | 40 |
| 3.8.3 Programas Ambientales en el Area de Estudio | 40 |
| 3.9 Balance General Actual de Agua en la Cuenca del Río Yaque del Sur | 40 |
| 3.9.1 General..... | 40 |

| | <i>pagina</i> |
|-----------|---|
| 3.9.2 | Derecho de Agua..... 40 |
| 3.9.3 | Recursos Potenciales de Agua..... 41 |
| 3.9.4 | Normas de Operación para las Presas de Sabaneta y Sabana Yegua..... 43 |
| 3.9.5 | Uso Sectorial Actual en la Cuenca del Río Yaque del Sur..... 44 |
| 3.9.6 | Balance General Actual de la Cuenca del Río..... 45 |
| 4. | ESTUDIO DE PLAN MAESTRO DEL PROYECTO DE DESARROLLO INTEGRADO DE LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR..... 48 |
| 4.1 | Enfoque Básico para el Proyecto..... 48 |
| 4.1.1 | Limitantes para el Desarrollo 48 |
| 4.1.2 | Concepto Básico de Desarrollo 49 |
| 4.2 | Plan de Desarrollo Agrícola 52 |
| 4.2.1 | General 52 |
| 4.2.2 | Plan de Uso de la Tierra 52 |
| 4.2.3 | Plan de Mejoramiento para la Producción de Cultivos 53 |
| 4.2.4 | Proyecto de Mejoramiento de la Producción de Café 57 |
| 4.3 | Plan para Fortalecer el Sistema de Apoyo a la Agropecuaria 59 |
| 4.3.1 | Plan sobre Servicios Crediticios..... 59 |
| 4.3.2 | Plan para los Servicios de Investigación y Extensión 61 |
| 4.3.3 | Plan para la Multiplicación de Semillas 62 |
| 4.3.4 | Plan para las Cooperativas Agrícolas..... 63 |
| 4.3.5 | Sistema de Información de Mercados 63 |
| 4.4 | Plan General de Manejo de Agua en la Cuenca del Yaque del Sur..... 65 |
| 4.4.1 | Principio 65 |
| 4.4.2 | Organización 66 |
| 4.4.3 | Regla de Operación de las Presas de Sabaneta y Sabana Yegua..... 67 |
| 4.4.4 | Reglamento de Operación de la Obra de Toma de Villarmando..... 68 |
| 4.4.5 | Proyecto de Mejoramiento del Dique Derivador de Villarmando..... 69 |
| 4.4.6 | Sistema de Red Hidrológica y Telemetría..... 70 |
| 4.4.7 | Programa de Entrenamiento 71 |
| 4.4.8 | Costos..... 71 |
| 4.5 | Plan para el Desarrollo de Riego y Drenaje 72 |
| 4.5.1 | Concepto de Desarrollo..... 72 |
| 4.5.2 | Demanda de Agua para Riego..... 72 |
| 4.5.3 | Plan de Desarrollo de Riego y Drenaje en el Area de San Juan..... 74 |
| 4.5.4 | Plan de Desarrollo de Riego y Drenaje en el Area de Azua..... 75 |
| 4.5.5 | Plan de Desarrollo de Riego y Drenaje en el Area de los Distritos Lago Enriquillo y Yaque del Sur, y el Proyecto de Mejoramiento de los Pequeños Sistemas de Riego por Gravedad..... 76 |
| 4.5.6 | Plan de Operación y Mantenimiento..... 77 |
| 4.5.7 | Plan de Operación y Mantenimiento..... 79 |
| 4.5.8 | Costos..... 80 |

| | <i>pagina</i> |
|--|---------------|
| 4.6 Plan de Desarrollo de la Infraestructura Rural | 81 |
| 4.6.1 Caminos Rurales | 81 |
| 4.6.2 Suministro de Agua Potable..... | 82 |
| 4.6.3 Electrificación Rural..... | 82 |
| 4.6.4 Otras Infraestructura Sociales..... | 82 |
| 4.6.5 Costos..... | 83 |
| 4.7 Demanda y Balance de Agua en la Cuenca del Río Yaque del Sur | 83 |
| 4.7.1 Demanda de Agua | 83 |
| 4.7.2 Balance de Agua..... | 84 |
| 4.8 Plan para el Desarrollo de los Recursos de Agua..... | 84 |
| 4.8.1 Concepto Básico..... | 84 |
| 4.8.2 Plan para el Desarrollo de los Recursos de Agua..... | 85 |
| 4.9 Plan para la Conservación del Medio Ambiente | 87 |
| 4.9.1 Reforestación de las Areas Superiores de la Cuenca del Río Grande | 87 |
| 4.9.2 Conservación de la Vida Silvestre de la Laguna Rincón..... | 88 |
| 4.10 Evaluación Ambiental Inicial (EAI) | 89 |
| 4.10.1 Concepto Básico..... | 89 |
| 4.10.2 Impacto Ambiental y Resultados del EAI..... | 89 |
| 4.11 Plan de Acción | 91 |
| 4.11.1 General..... | 91 |
| 4.11.2 Evaluación del proyecto y Programa de Ejecución..... | 91 |
| 5. SELECCION DE AREA(S) Y PROYECTO(S) DE ALTA PRIORIDAD..... | 92 |
| 5.1 General..... | 92 |
| 5.2 Factores de Selección..... | 92 |
| 5.3 Selección de Area(s) Prioritaria(s)..... | 94 |
| 5.4 Selección de Proyectos para Estudio de Factibilidad..... | 94 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 96 |
| 6.1 Conclusiones..... | 96 |
| 6.2 Recomendaciones..... | 98 |
| FASE-2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO AGRICOLA DE LA PARTE BAJA DE LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR | |
| 7. CONDICIONES PRESENTES EN EL AREA DE ALTA PRIORIDAD | 99 |
| 7.1 Estructura Administrativa y Condiciones Socioeconómicas..... | 99 |
| 7.1.1 La Administración y las Areas | 99 |

| | <i>pagina</i> |
|---|---------------|
| 7.1.2 La Tenencia de la Tierra..... | 99 |
| 7.1.3 Información General de los Hogares en el Area del Proyecto..... | 99 |
| 7.2 Condiciones Naturales | 101 |
| 7.2.1 Recursos Naturales..... | 101 |
| 7.2.2 Condiciones Climáticas..... | 102 |
| 7.2.3 Hidrología..... | 102 |
| 7.3 Producción Agrícola..... | 104 |
| 7.3.1 Uso Actual de la Tierra | 104 |
| 7.3.2 Patrón de Cultivos y manejo de Plantaciones..... | 104 |
| 7.3.3 Rendimientos y producción Actual de los Cultivos | 105 |
| 7.3.4 Problemas Principales que Afectan el Manejo de la Producción en el Area del Proyecto | 106 |
| 7.4 Mercadeo y Precios..... | 106 |
| 7.4.1 Mercadeo de los Principales Productos Agrícolas | 106 |
| 7.4.2 Mercadeo de Insumos Agrícolas | 106 |
| 7.4.3 Condiciones del Comercio | 107 |
| 7.4.4 Sistema de Información de Mercados | 107 |
| 7.4.5 Las Condiciones de los Mercados | 107 |
| 7.4.6 Precios de los productos Agrícolas..... | 107 |
| 7.4.7 Facilidades de Agroprocesamiento..... | 107 |
| 7.5 Riego y Drenaje..... | 108 |
| 7.5.1 Areas Actuales bajo Riego y sus Sistemas | 108 |
| 7.5.2 Organización para la Operación y Mantenimiento..... | 110 |
| 7.5.3 Operación y Mantenimiento Actual | 115 |
| 7.5.4 Resultados de la Encuesta de Hogares de los Agricultores | 118 |
| 7.5.5 Problemas de Riego..... | 118 |
| 7.6 Infraestructura Rural | 118 |
| 7.6.1 Condiciones de Vida | 118 |
| 7.6.2 Carreteras | 118 |
| 7.6.3 Suministro de Agua Potable en la Zona Rural (Acueductos Rurales)..... | 119 |
| 7.6.4 Electrificación Rural..... | 120 |
| 7.6.5 Otras Infraestructuras Sociales..... | 120 |
| 7.7 Servicios de Apoyo a la Agricultura | 121 |
| 7.7.1 Extensión e Investigación..... | 121 |
| 7.7.2 Crédito Agrícola..... | 122 |
| 7.7.3 Multiplicación de Semillas..... | 122 |
| 7.7.4 Asociaciones de Agricultores..... | 122 |
| 7.7.5 Organizaciones No-Gubernamentales..... | 123 |
| 7.7.6 Problemas en los Servicios de Apoyo a la Agricultura | 123 |
| 7.8 Aspectos sobre Medio Ambiente | 123 |
| 7.8.1 Descripción sobre Condiciones Ambientales en el Area del Proyecto..... | 123 |
| 7.8.2 Problemas Ambientales para los habitantes en el Area del Proyecto..... | 124 |

| | <i>pagina</i> |
|---|---------------|
| 7.9 Consideraciones Acerca del Huracán George..... | 124 |
| 7.9.1 General..... | 124 |
| 7.9.2 Pluviometría..... | 125 |
| 7.9.3 Caudales de Inundación..... | 125 |
| 7.9.4 Pérdidas de Vida Humana..... | 125 |
| 7.9.5 Zonas Susceptibles de Inundación..... | 126 |
| 6.9.6 Efectos de las Presas..... | 126 |
| 7.9.7 Actividades Institucionales ante el Paso del Huracán George..... | 127 |
| 8. EL DESARROLLO AGRICOLA PARA EL AREA PRIORITARIA..... | 129 |
| 8.1 Concepto Básico de Desarrollo..... | 129 |
| 8.1.1 Factores Limitantes del Desarrollo..... | 129 |
| 8.1.2 Concepto Básico de Desarrollo..... | 129 |
| 8.2 Plan para el Mejoramiento del Manejo de la Agricultura..... | 131 |
| 8.2.1 Plan de Uso de la Tierra..... | 131 |
| 8.2.2 Patrón de Cultivo Propuesto..... | 131 |
| 8.2.3 Prácticas de Cultivos Propuestas..... | 133 |
| 8.2.4 Rendimientos y Producción Esperadas..... | 133 |
| 8.2.5 Demanda de Insumos Agrícolas..... | 133 |
| 8.2.6 Demanda de Mano de Obra..... | 134 |
| 8.2.7 Presupuestos de Producción..... | 134 |
| 8.3 Plan para el fortalecimiento de los servicios de apoyo a la agricultura..... | 134 |
| 8.3.1 Servicios de Extensión e Investigación..... | 134 |
| 8.3.2 Servicios de Crédito..... | 136 |
| 8.3.3 Asociaciones Agrícolas y Centro de Información Agrícola..... | 137 |
| 8.4 Plan de Manejo General de Agua..... | 138 |
| 8.4.1 Sistema de Telemetría..... | 139 |
| 8.4.2 Organización Para el Manejo del Agua..... | 140 |
| 8.4.3 Centro de Manejo de Agua Yaque del Sur..... | 140 |
| 8.4.4 Oficina Satélite de Santana..... | 142 |
| 8.4.5 Trabajos del Proyecto..... | 142 |
| 8.5 Plan de Desarrollo de Riego..... | 143 |
| 8.5.1 Concepto Básico..... | 143 |
| 8.5.2 Sistema de Riego y Area bajo Riego..... | 144 |
| 8.5.3 Demanda de Agua de Riego y Balance de Agua..... | 144 |
| 8.5.4 Plan Básico para la Infraestructura de Riego..... | 145 |
| 8.5.5 Plan para el Establecimiento y Fortalecimiento de la Organización de Usuarios de Agua..... | 149 |
| 8.6 Plan para el Desarrollo de la Infraestructura Rural..... | 154 |
| 8.6.1 Concepto Básico..... | 154 |
| 8.6.2 Construcción de Sistemas de Suministro de Agua Potable (Acueductos Rurales)..... | 154 |

| | <i>pagina</i> |
|---|---------------|
| 8.6.3 Plan para los Centros Comunitarios | 155 |
| 8.7 Consideraciones para la Mitigación de Inundaciones | 156 |
| 8.7.1 Capacidad del Río Yaque del Sur..... | 156 |
| 8.7.2 Sistema de Alerta de Inundaciones..... | 156 |
| 8.7.3 Otras Medidas | 156 |
| 8.8 Plan para la Conservación del Medio Ambiente..... | 158 |
| 8.8.1 Formación de un Cinturón Verde para la Protección de la Margen del Río... | 158 |
| 8.8.2 Programa de Monitoreo Ambiental de la Laguna Rincón..... | 159 |
| 8.9 Plan de Operación y Mantenimiento..... | 160 |
| 8.9.1 Manejo General del Agua..... | 160 |
| 8.9.2 Riego y Drenaje..... | 160 |
| 8.9.3 Infraestructura Rural..... | 162 |
| 8.9.4 Conservación Ambiental..... | 163 |
| 9. PLAN DE EJECUCION Y ORGANIZACION..... | 164 |
| 9.1 Ejecución..... | 164 |
| 9.1.1 Enfoque para la Ejecución del Proyecto..... | 164 |
| 9.1.2 Programa de Ejecución..... | 165 |
| 9.2 Organización y Gerencia..... | 166 |
| 10. ESTIMACION DE COSTOS | 167 |
| 10.1 Condiciones para las Estimaciones de Costos..... | 167 |
| 10.2 Estimación de Costos de los Proyectos..... | 167 |
| 10.2.1 Estimados de los Costos de Construcción..... | 167 |
| 10.2.2 Demanda de Recursos | 167 |
| 10.3 Costos de Operación y Administración..... | 168 |
| 10.4 Costos de Reposición..... | 168 |
| 11. EVALUACION DEL PROYECTO..... | 169 |
| 11.1 Evaluación Económica..... | 169 |
| 11.1.1 Supuestos..... | 169 |
| 11.1.2 Costos Económicos del Proyecto | 169 |
| 11.1.3 Beneficios Económicos del Proyecto | 171 |
| 11.1.4 Evaluación Económica | 171 |
| 11.1.5 Análisis de Sensibilidad | 171 |
| 11.2 Análisis Financiero..... | 171 |
| 11.3 Evaluación socioeconómica y Ambiental | 172 |
| 11.3.1 Impactos Socio-Económicos | 172 |
| 11.3.2 Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)..... | 174 |

| | | |
|--------|---------------------------------------|-----|
| 11.3.3 | Evaluación General del Proyecto | 175 |
| 12. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 176 |
| 12.1 | Conclusiones..... | 176 |
| 12.2 | Recomendaciones..... | 176 |

Lista de Cuadros

| <i>Cuadro No.</i> | | <i>Página</i> |
|-------------------|---|---------------|
| Cuadro 1 | Lista de Contrapartes y Expertos de JICA | C-1 |
| Cuadro 2 | Años Secos y Húmedos en el área del Estudio..... | C-2 |
| Cuadro 3 | Caudales Disponibles en el Ríos para cada Estación Hidrométrica..... | C-3 |
| Cuadro 4 (1/2) | Prácticas Culturales Actuales de los Principales Cultivos en el Area de Estudio (1/2) | C-4 |
| Cuadro 4 (2/2) | Prácticas Culturales Actuales de los Principales Cultivos en el Area de Estudio (2/2) | C-5 |
| Cuadro 5 | Infraestructura Rural en el Censo de 1993 | C-6 |
| Cuadro 6 | Simulación del Balance Hídrico por Bloque de Riego (San Juan)..... | C-7 |
| Cuadro 7 | Simulación del Balance Hídrico por Bloque de Riego (Azua)..... | C-8 |
| Cuadro 8 | Simulación del Balance Hídrico por Bloque de Riego (Barahona)..... | C-9 |
| Cuadro 9 | Simulación de Disponibilidad y Suficiencia de Agua (San Juan)..... | C-10 |
| Cuadro 10 | Simulación de Disponibilidad y Suficiencia de Agua (Azua) | C-11 |
| Cuadro 11 | Simulación de Disponibilidad y Suficiencia de Agua (Barahona)..... | C-12 |
| Cuadro 12 (1/2) | Prácticas Culturales Recomendadas para los Principales Cultivos del Area de Estudio (1/2)..... | C-13 |
| Cuadro 12 (2/2) | Prácticas Culturales Recomendadas para los Principales Cultivosdel Area de Estudio (2/2)..... | C-14 |
| Cuadro 13 | Producción Anticipada de los Principales Cultivos con la Ejecución del Proyecto | C-15 |
| Cuadro 14 | Estudio de Comparación Preliminar de los Esquemas de Mini-hidroeléctricas..... | C-16 |
| Cuadro 15 | Demanda de Agua para Riego..... | C-17 |
| Cuadro 16 | Simulación de Balance de Agua por Bloque de Riego (Bloque de San Juan)..... | C-18 |
| Cuadro 17 | Simulación de Balance de Agua por Bloque de Riego (Bloque de Azua)..... | C-19 |
| Cuadro 18 | Simulación de Balance de Agua por Bloque de Riego (Bloque de Barahona)..... | C-20 |
| Cuadro 19 (1/5) | Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur (1/5) | C-21 |
| Cuadro 19 (2/5) | Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur (2/5) | C-22 |
| Cuadro 19 (3/5) | Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur(3/5) | C-23 |
| Cuadro 19 (4/5) | Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur (4/5) | C-24 |
| Cuadro 19 (5/5) | Características Principales de los Proyectos Propuestos en la Cuenca del Río Yaque del Sur (5/5) | C-25 |

| | | <i>Página</i> |
|-----------------|---|---------------|
| Cuadro 20 | Presupuesto en Condición Actual de los Agricultores Agrupados en tres Tamaños de Parcela | C-26 |
| Cuadro 21 | Calidad de Agua (CE, pH) en el Area de Estudio..... | C-27 |
| Cuadro 22 | Practicas Actuales de Manejo de los Cultivos..... | C-28 |
| Cuadro 23 | Sistemas de Riego Existentes | C-29 |
| Cuadro 24 | Inventario de Carreteras Nacionales | C-30 |
| Cuadro 25 | Inventario de Sistemas de Suministro de Agua (INAPA) | C-31 |
| Cuadro 26 | Practicas Propuestas para Manejo de Cultivos Principales en el Area del Proyecto | C-32 |
| Cuadro 27 | Balance de la Demanda y Disponibilidad de Mano de Obra..... | C-33 |
| Cuadro 28 | Matriz de Diseño de Proyectos de Riego..... | C-34 |
| Cuadro 29 | Sistemas Propuestos para el Suministro de Agua Potable en Area Rural..... | C-35 |
| Cuadro 30 | Costos de Proyectos..... | C-36 |
| Cuadro 31 | Programación Anual de Desembolsos..... | C-37 |
| Cuadro 32 | Presupuesto de Cultivos para Condiciones Con y Sin Proyecto | C-38 |
| Cuadro 33 | Beneficios del Riego en la Etapa de Completo Desarrollo..... | C-39 |
| Cuadro 34 | Beneficios del Suministro de Agua Potable | C-40 |
| Cuadro 35 | Flujo de Costos y Beneficios | C-41 |
| Cuadro 36 | Presupuestos de Familias de Agricultores según Tres Grupos de Tamaño de Parcelas En el Area del Proyecto..... | C-42 |
| Cuadro 37 | Resultado del Estudio de Caso de Cambio Social del Proyecto de Organización de los Usuario del Agua de Riego | C-43 |
| Cuadro 38 (1/2) | Resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (1/2)..... | C-44 |
| Cuadro 38 (2/2) | Resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (2/2)..... | C-45 |

Lista de Gráficos

| <i>Gráfico No.</i> | | <i>Página</i> |
|--------------------|---|---------------|
| Gráf. 1 | Mapa de Asociación de Suelos | G-1 |
| Gráf. 2 | Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra | G-2 |
| Gráf. 3 | Características Climáticas en el Area de Estudio..... | G-3 |
| Gráf. 4 | Mapa de Uso Actual de los Suelos en el Area de Estudio..... | G-4 |
| Gráf. 5 (1/3) | Patrón de Cultivo Típico en los Principales Sistemas de Riego (1/3)..... | G-5 |
| Gráf. 5 (2/3) | Patrón de Cultivo Típico en los Principales Sistemas de Riego (2/3)..... | G-6 |
| Gráf. 5 (3/3) | Patrón de Cultivos Típico en los Principales Sistemas de Riego (3/3)..... | G-7 |
| Gráf. 6 | Sistema de Comercialización en el Area de Estudio..... | G-8 |

| | | <i>Página</i> |
|------------------|---|---------------|
| Gráf. 7 | Area Principal de Riego en el área de Estudio..... | G-9 |
| Gráf. 8 | Mapa de Caminos del Area de Estudio | G-10 |
| Gráf. 9 | Mapa de Ubicación de los Sistemas de Suministro de Electricidad | G-11 |
| Gráf. 10 | Sistema de Apoyo al Sector Agropecuario en La República Dominicana | G-12 |
| Gráf. 11 | Sistema de Distribución Actual del Agua en La Cuenca del Río Yaque del Sur... | G-13 |
| Gráf. 12 | Diagrama de Flujo de la Simulación del Balance Hídrico..... | G-14 |
| Gráf. 13 | Estimación de Escorrentía para cada Estación | G-15 |
| Gráf. 14 | Estructura Propuesta para el Centro de Investigación, CIAZA | G-16 |
| Gráf. 15 | Estructura Propuesta para el Fortalecimiento de las Cooperativas Agrícolas..... | G-17 |
| Gráf. 16 | Manejo General del Agua | G-18 |
| Gráf. 17 | Organizaciones de Manejo de Agua | G-19 |
| Gráf. 18 | Plan de Mejoramiento del Suministro de Agua | G-20 |
| Gráf. 19 | Mapa de Ubicación de Proyectos de Hidroeléctricas potenciales | G-21 |
| Gráf. 20 | Ubicación del Area Modelo de Reforestación | G-22 |
| Gráf. 21 | Calendario de Ejecución | G-23 |
| Gráfico 22 | El Río Yaque del Sur en el Area del Proyecto..... | G-24 |
| Gráfico 23 | Uso Actual de la Tierra en el Area del Proyecto..... | G-25 |
| Gráfico 24 | Patrón Actual de Cultivos en el Area del Proyecto | G-26 |
| Gráfico 25 | Arbol de Problemas en la Producción Agrícola en el Area del Proyecto | G-27 |
| Gráfico 26 (1/3) | Precios a Nivel de Finca de los Principales Cultivos en el Area de Estudio, 1996-1998 (1/3)..... | G-28 |
| Gráfico 26 (2/3) | Precios a Nivel de Finca de los Principales Cultivos en el Area de Estudio, 1996-1998 (2/3)..... | G-29 |
| Gráfico 26 (3/3) | Precios a Nivel de Finca de los Principales Cultivos en el Area de Estudio, 1996-1998 (3/3)..... | G-30 |
| Gráfico 27 | Sistemas de Riego y Obras de Toma Existentes en el Area de Estudio..... | G-31 |
| Gráfico 28 (1/3) | Arbol de Problemas en Riego y Drenaje (1/3)..... | G-32 |
| Gráfico 28 (2/3) | Arbol de Problemas en Riego y Drenaje (2/3)..... | G-33 |
| Gráfico 28 (3/3) | Arbol de Problemas en Riego y Drenaje (3/3)..... | G-34 |
| Gráfico 29 | Arbol de Problemas para el Mejoramiento de la Infraestructura Rural..... | G-35 |
| Gráfico 30 | Mapa de Carreteras y Caminos | G-36 |
| Gráfico 31 | Condición de Suministro de Agua Potable en el Area del Proyecto | G-37 |
| Gráfico 32 | Mapa de Localización del Sistema Nacional de Suministro de Electricidad | G-38 |
| Gráfico 33 | Sistema de Extensión en el Area de Estudio | G-39 |
| Gráfico 34 | Arbol de Problemas en Sistema de Apoyo a la Agricultura | G-40 |

| | <i>Página</i> |
|------------|---|
| Gráfico 35 | Hidrograma de la Avenida Durante el Huracán George (Presa Sabaneta) G-41 |
| Gráfico 36 | Hidrograma de la Avenida Durante el Huracán George (Presa Sabana Yegua) G-42 |
| Gráfico 37 | Patrón de Cultivo Propuesto..... G-43 |
| Gráfico 38 | Estaciones Telemétricas Propuestas G-44 |
| Gráfico 39 | Organización para el Manejo de Agua..... G-45 |
| Gráfico 40 | Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur..... G-46 |
| Gráfico 41 | Sistema de Riego Propuesto en el Area de Estudio G-47 |
| Gráfico 42 | Sistemas Propuestos de Suministro de Agua de Uso Domestico en Area Rural... G-48 |
| Gráfico 43 | Centros Comunitarios Propuestos..... G-49 |
| Gráfico 44 | Otras Obras para Mitigación de Inundaciones..... G-50 |
| Gráfico 45 | Ubicación del Cioturón Verde G-51 |
| Gráfico 46 | Programa de Ejecución del Proyecto G-52 |

Lista de Anexo

| | |
|---------|--|
| Anexo-1 | Alcance de Trabajo del Estudio |
| Anexo-2 | Acta de Reunion para el Informe Inicial del Estudio |
| Anexo-3 | Memoria de Reunion del Informe de Progreso-I del Estudio |
| Anexo-4 | Miñutas de la Reunion para Prentar el Informe Intermedio para el Estudio |
| Anexo-5 | Acta de Reunion del Informe de Progreso-II del Estudio |
| Anexo-6 | Acta de Reunion del Borrador de Informe Final para el Estudio |

ACRONISMOS Y ABBREVIACIONES

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

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

EQUIVALENTES DE MONEDAS

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

1. INTRODUCCION

1.1 Autoridad

En este documento se presenta el informe que el equipo de Estudio de JICA ha preparado de acuerdo a los términos de referencia (TR) para el estudio sobre el Proyecto de Desarrollo Rural Integrado de la Cuenca del Río Yaque del Sur (El Estudio) que fue convenido por el Gobierno de la República Dominicana (GRD) a través del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI) y la Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA) el 2 de Julio de 1997.

1.2 Antecedentes del Estudio

La República Dominicana es un pequeño país isleño que tiene una de las densidades de población más altas entre los países Latinoamericanos, la cual está ejerciendo presión sobre los recursos de suelos. Aunque la producción agrícola y ganadera genera sólo un 13% del PIB, la misma provee empleo para aproximadamente un 40 % de la población económicamente activa del país. Además, aproximadamente 50 % de las exportaciones totales del país provienen del sector agropecuario, lo que indica que la República Dominicana todavía depende de la agricultura. Considerando la economía del país desde un punto de vista de largo plazo, el mayor problema a ser resuelto por el Gobierno en estos momentos, debe ser la dinamización del sector agropecuario, incluyendo la generación de más oportunidades de empleo. Todos estos problemas conducen a la conclusión que se debe poner mayor énfasis al desarrollo sostenible de los escasos recursos de tierra en la República Dominicana.

El área de estudio está catalogada como la más pobre del país, con serios problemas de desempleo. No existen otros recursos para desarrollar, aparte del sector agropecuario. En ese sentido, el desarrollo agropecuario se ha visto como el único medio para aumentar los ingresos y mejorar las condiciones de vida en el área de estudio. Sin embargo, la producción agrícola en el área es inestable debido las frecuentes sequías y a la escasez de agua para riego. Además, los servicios de apoyo a la agricultura no están suficientemente desarrollados lo que se convierte en una limitante importante para el desarrollo agropecuario incidiendo en el bajo nivel de ingreso agrícola. El Gobierno de la República Dominicana ha puesto énfasis en el desarrollo de la cuenca del río Yaque del Sur para, consecuentemente, mejorar las condiciones de vida y el bienestar social de sus habitantes.

Bajo estas circunstancias, en Octubre de 1996 el Gobierno dominicano solicitó al Gobierno de Japón la formulación del Plan Maestro para el proyecto de Desarrollo Rural Integrado de la Cuenca del Río Yaque del Sur, así como la realización de un estudio de factibilidad del área prioritaria de desarrollo. En respuesta a dicha solicitud, el Gobierno de Japón envió un equipo preparatorio del estudio en los meses de junio-julio de 1997 y sostuvo una serie de discusiones con el Gobierno dominicano sobre los Términos de Referencia para el estudio sobre el Proyecto de Desarrollo Rural Integrado de la Cuenca del Río Yaque del Sur.

1.3 Objetivos del Estudio

Los objetivos del Estudio son los siguientes (1) Preparar un Plan Maestro sobre el Proyecto de Desarrollo Rural Integrado de la Cuenca del río Yaque del Sur cuyos

componentes incluirían desarrollo de los recursos de agua así como desarrollo agropecuario y rural, (2) Realizar un estudio de factibilidad de las áreas prioritarias seleccionadas en el Plan Maestro y (3) Transferir la tecnología usada en este estudio a la contraparte dominicana a través de la capacitación en el trabajo durante la ejecución del estudio.

1.4 Desempeño del Estudio

El Estudio se realizó en dos etapas. La etapa-I se realizó durante el periodo Noviembre 1997 a Junio de 1998. En este periodo se realizaron los siguientes estudios: (1) Evaluación de las condiciones presentes de la cuenca completa del Río Yaque del Sur, (2) preparación del plan maestro para el desarrollo rural integrado del río Yaque del Sur y (3) selección del área de mayor prioridad para el estudio de factibilidad. Los informes entregados al Gobierno Dominicano por el equipo de estudio de JICA fueron los siguientes:

- (1) Informe Inicial, el 18 de Noviembre de 1997
- (2) Informe de Progreso-I, el 2 de Marzo de 1998
- (3) Informe Intermedio, el 9 de Julio de 1998

Los resultados de la etapa-I del Estudio fueron recogidos en el Informe Intermedio.

El estudio de la etapa-II fue realizado en el periodo de Marzo de 1998 a Marzo de 1999. Se coordinó una reunión para explicar y discutir el contenido el Reporte Intermedio el 9 de Julio de 1998. El contenido del informe fue presentado por el equipo de Estudio de JICA y aceptado por la parte Dominicana. Se prepararon las ayudas memorias sobre el reporte intermedio y firmadas por ambas partes. Basado en dicho acuerdo, se condujo el estudio de factibilidad en el área prioritaria. El Informe de Progreso-II incluyendo una evaluación de las condiciones presentes en el área de mayor prioridad, así como los planes preliminares de desarrollo, fueron sometidos al Gobierno Dominicano en Enero de 1999 después de concluir los estudios de campo. Luego, se preparó el Borrador Informe de Final que contiene los resultados del plan maestro y el estudio de factibilidad.

En principio, el estudio fue realizado con el esfuerzo conjunto entre el Equipo de Estudio de JICA y el Personal contraparte asignado por el Gobierno dominicano. El equipo transfirió conocimientos tecnológicos a la contraparte a través de las operaciones diarias del estudio de campo. A través del curso del estudio, se realizaron reuniones semanales en las oficinas del INDRHI para intercambiar impresiones sobre el proyecto. Además, se realizaron transferencias tecnológicas en Japón para tres miembros de la contraparte tal y como se describe a continuación:

| | |
|--|-----------------------------|
| Sr. José Ogando Montero, Agrónomo | 3 Junio al 25 Junio de 1998 |
| Sr. Sergio José Tejada, Ingeniero de Riego | 9 Feb. al 4 Marzo de 1999 |
| Sra. Mayra A. Sánchez Santana, Hidróloga, | 9 Feb. al 4 Marzo de 1999 |

Los miembros del personal de contraparte así como los expertos de la JICA que participaron en el Estudio se presentan en el Cuadro 1.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

2.1 Condiciones Económicas Generales en la República Dominicana

La población de la República Dominicana ha sido estimada en unos 7.89 millones de habitantes en 1998 con un 45% de la población viviendo en la zona rural. La urbanización se ha producido de manera acelerada y 2.4 millones de personas viven en Santo Domingo, la capital. La tasa de desempleo ha sido estimada en 18 %. El sector agropecuario contribuye en un 12.7 % del PIB y provee empleo para el 14 % de la población económicamente activa del país. Cerca del 50 % de las exportaciones totales del país proviene del sector agropecuario, lo que indica que la República Dominicana es un país que aun depende de la agricultura.

En el año 1990 el Gobierno puso en ejecución un nuevo Programa Económico que combinaba fuertes medidas de estabilización y la unificación del mercado cambiario con reformas al sistema financiero y el comercio exterior, al sistema de precios y la reforma tributaria. Desde 1994 el crecimiento económico ha sido positivo y el PIB real per cápita fue estimado en 5 % en 1997. El crecimiento del PBI per cápita ha sido en promedio 4 % durante el periodo 1994-1997. La tasa de inflación ha sido baja alcanzando un récord mínimo de 3.95 en 1996.

Debido a la política de promoción de las zonas francas y a un conjunto de intervenciones gubernamentales que ha introducido distorsiones en los precios relativos y reducido la capacidad competitiva del sector, el país ha tenido que importar cantidades importantes de alimentos para satisfacer la demanda local. Los principales productos agrícolas importados son trigo, maíz, productos lácteos, sorgo, leche, aceites comestibles, arroz, y habichuelas, equivalentes a US\$535 millones (17% de las importaciones totales).

2.2 Política Nacional de Desarrollo

En Agosto de 1996 la nueva administración expuso la estrategia de desarrollo social y económica del país basada en seis grandes objetivos:

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

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

(a) Producción Agropecuaria:

- Promover la producción de alimentos para alcanzar la autosuficiencia en los principales rubros alimenticios (arroz, habichuelas, plátanos y yuca)
- Promover la producción de cultivos para la exportación tanto tradicionales y no tradicionales para aumentar la generación de divisas.
- Mejorar el nivel de producción agropecuaria de los pequeños productores y aumentar su nivel de ingresos.

(b) Política de Precios y Mercadeo

- Promover la eliminación de barreras arancelarias y no arancelarias que dificultan la producción y el comercio agrícola del país.
- Promover la liberalización del comercio y el acceso a los mercados de los productos agropecuarios.
- Reducir los controles de precios tanto en los bienes finales como en los insumos agropecuarios manteniendo cierto nivel de intervención en algunos cultivos considerados sensibles.
- Promover la iniciativa privada para fortalecer y desarrollar los mercados agrícolas internos.

(c) Política de Crédito

- Aumentar el acceso al crédito del sector agropecuario a través de la asignación presupuestaria al Banco Agrícola y al Banco de Reservas.
- Continuar el apoyo crediticio a los principales rubros alimenticios, especialmente el arroz, y a los parceleros de la reforma agraria así como a los pequeños productores.

(d) Política de Reforma Agraria

- Proveer a los beneficiarios de la reforma agraria con títulos definitivos para aumentar su capacidad para la obtención de financiamiento para la producción.
- Consolidar y fortalecer los servicios de apoyo a la producción así como infraestructura y desarrollo de mercados en los asentamientos.

(e) Política de Riego

- Aumentar la inversión en infraestructura de riego y el mantenimiento de las infraestructura existentes.
- Mejorar el manejo de los sistemas de riego aumentando la cobertura y la tarifa de cobro de agua, así como mediante la transferencia de los sistemas de riego a los usuarios.
- Promover la promulgación y ejecución del Código Nacional de Agua.
- Promover un nuevo arreglo legal e institucional para el manejo de las principales cuencas hidrográficas.

(f) Política de Recursos Naturales

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

(g) Políticas de Investigación y Extensión

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

2.3 Desarrollo Regional en la Cuenca del Río Yaque del Sur

La cuenca del río Yaque del Sur (área de estudio) está ubicada en la región suroeste, la menos desarrollada del país. En la región se encuentra la mayor concentración de pobreza del país. De acuerdo al estudio "Focalización de la Pobreza en la República Dominicana", la región posee el mayor porcentaje de hogares pobres con más de 75% de estos viviendo en la pobreza. Asimismo, en el año 1993, 55 % de la población ganaba menos de RD\$750 al mes y 24 % entre RD\$750 y DR\$1,000 en 1993. El Gobierno ha identificado esta región como la de primera prioridad para lograr un desarrollo regional que se traduzca en una reducción de la pobreza y las desigualdades regionales.

Las principales provincias del área de estudio - Bahoruco, Azua San Juan y Barahona -, están dentro de las provincias con alto nivel de pobreza en la región Suroeste. Asimismo, las condiciones de vida y ambientales son de las más deficientes en el país.

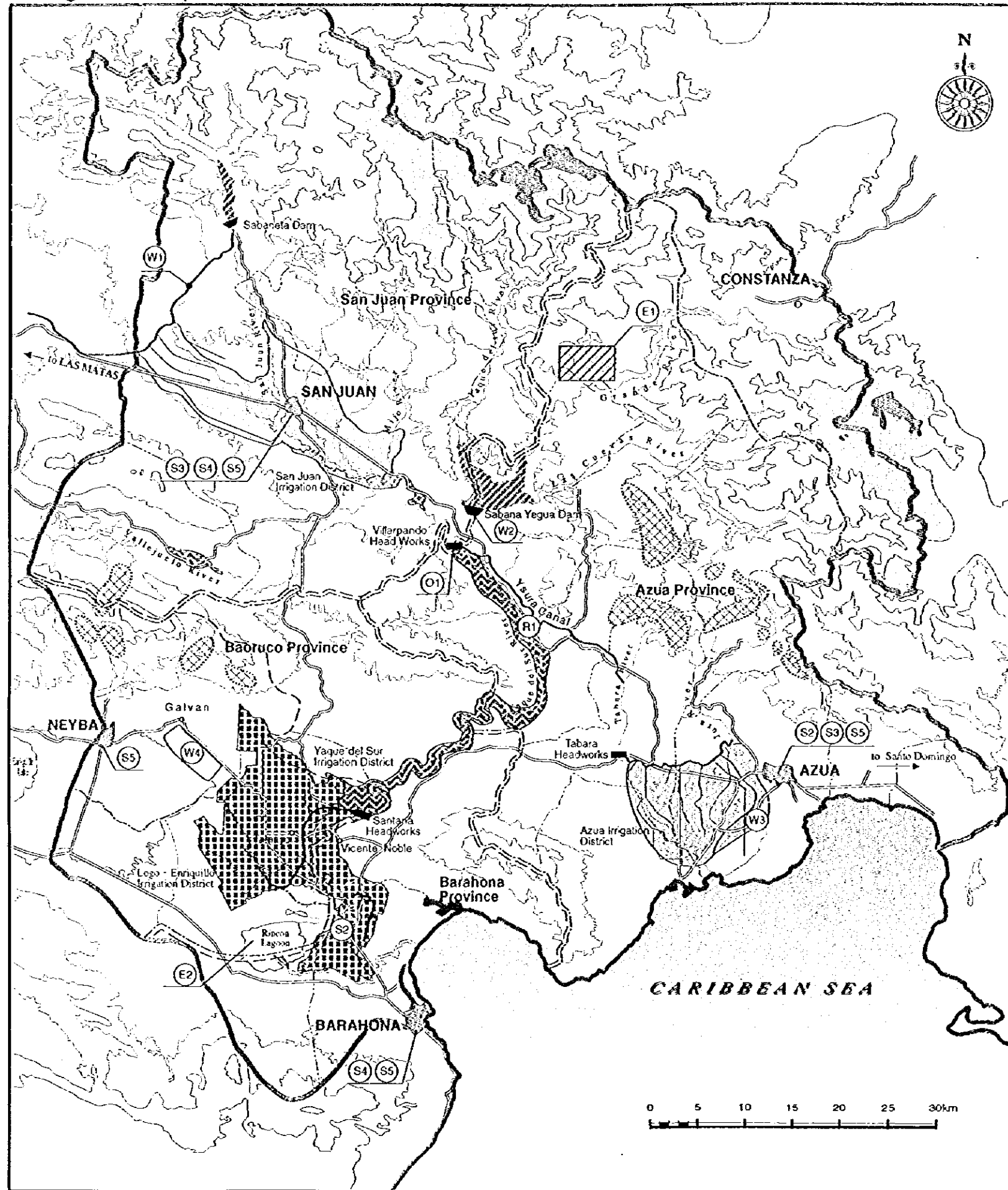
**FASE-1 ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO PARA EL DESARROLLO
AGRICOLA DE LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL SUR**





El Estudio del Proyecto de Desarrollo Rural Integrado de la Cuenca del Río Yaque del Sur en la República Dominicana

Mapa General de la Cuenca del Río Yaque del Sur



| LEGEND | |
|--------|------------------------------|
| | Boundary of Project Area |
| | Irrigation District Boundary |
| | Provincial Boundary |
| | Municipality Boundary |
| | Road |
| | Canal |
| | Village |
| | Dam |
| | Headworks |
| | River |
| | Contour |

- Agriculture**
- : Coffee Production Improvement Project (7,200ha)
- Agricultural Support**
- Whole Area : Plan for Credit Services (Rural Development Fund & Fund for the Rural Poor)
 - : Plan for Strengthening CIAZA Research Center
 - : Plan for Seed Multiplication
 - : Plan for Strengthening Extension Services
 - : Plan for Market Information Systems
 - Whole Area : Plan for Agricultural Cooperatives
- Overall Water Management in Yaque del Sur River Basin**
- : Plan of Yaque del Sur Water Management Center
- Irrigation and Drainage**
- : Night Storage Pond Project (20,961ha)
 - : Guanito San Juan Irrigation System Improvement Project (1,000ha)
 - : YSURA Area Irrigation Improvement Project (7,732ha)
 - : YSURA Extension Area Development Project (2,275ha)
 - : YSURA Headrace Small Irrigation System Improvement Project (1,100ha)
 - : Yaque del Sur Lower Reaches Irrigation and Drainage Project (20,000ha)
 - : Galvan Groundwater Irrigation Project (540ha)
 - : Yaque del Sur Small Gravity Irrigation System Improvement Project (7,500ha)
 - Whole Area : Plan of Strengthening Water Users Association
- Rural Infrastructure**
- : Magueyal Mini-Hydropower Project
 - Whole Area : Rural Water Supply Plan
 - Whole Area : Rural Road Improvement Plan
 - Whole Area : Other Social Infrastructure Improvement Plan
- Environment**
- : Reforestation Plan in the Upper Watershed Area of Grande River (Model area: 3,000ha)
 - : Wildlife Conservation Plan in Rincon Lagoon
- Water Resources**
- : J.J. Puello Dam Development Project
 - : Sabana Yegua Dam Rehabilitation Project
 - : Azua Groundwater Development Project
 - : Galvan Groundwater Development Project

