

3.6.3 El Suministro Rural de Agua en el Area del Proyecto

(1) El Sistema de Suministro de Agua de INAPA

Casi todos los pueblos y ciudades están incluidos en sistemas del suministro múltiples de agua llamado "acueducto múltiple" establecido por INAPA (Instituto de Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados). En el área del Proyecto hay seis acueductos múltiples los cuales son: 1) el sistema de Vicente Noble, 2) el sistema de Tamayo, 3) el sistema de Uvilla/El Jobo, 4) el sistema de Mena, 5) el sistema de Cabral y 6) el sistema de Pescadería. Estos sistemas han sido construidos desde los años 70 por INAPA quien los rehabilita de vez en cuando; sin embargo, parte de dicha rehabilitación no ha funcionado de manera satisfactoria. Por lo tanto, durante estos años y hasta el momento actual, sus beneficiarios confrontan problemas con respecto a la calidad y suministro del agua debido al deterioro de los acueductos. Además, el manejo satisfactorio de los acueductos existentes es afectado por el crecimiento poblacional.

Los sistemas del suministro del agua de INAPA están diseñados basados en una proyección de la población a 20 años y dependen del agua subterránea o del agua de ríos cercanos. Estos sistemas consisten en una bomba o estructura de toma, un sistema de tratamiento sencillo, un tanque y una red de tuberías. El inventario de cada sistema para el suministro del agua se presenta en el Cuadro 3.6.2 y se describe brevemente a continuación.

(a) Vicente Noble

El sistema de Vicente Noble suministra agua a las comunidades de Vicente Noble y Canoa, la fuente son tres pozos en la margen izquierda de Vicente Noble. Simultáneamente, se construyó un acueducto nuevo a 500 m aguas arriba de la cabecera del canal Santana. El mismo consiste en una estación de bombeo, una galería de filtración, un tanque de almacenamiento, y una planta de cloración. Este acueducto fue dañado poco tiempo después de puesto en funcionamiento de prueba por el huracán George. Los daños principales fueron a la tubería y a los cables de electricidad en aproximadamente 50 m entre la estación de bombeo y el tanque de almacenamiento.

Después del huracán George INAPA ha puesto en funcionamiento el acueducto viejo, de manera temporal, rehabilitando los tres pozos existentes con generadores diesel. Estas bombas actualmente suplen agua a una parte del pueblo de Vicente Noble pero no alcanzan suplir a la comunidad de Canoa.

(b) Sistema de Tamayo

El sistema de Tamayo funcionaba también con la misma toma que el sistema de Vicente Noble, supliendo agua a la comunidad de Tamayo y otros pueblos cercanos como Montserrat, Rincon de Ají y la Cuaba. El mismo fue destruido por el huracán George como se explicó en el párrafo anterior. INAPA reinstaló los dos pozos de tuberías con el mismo tipo de bomba que Vicente Noble en el río Yaque del Sur frente a las bombas temporales de Vicente Noble. El sistema provisional suple agua actualmente a una parte del pueblo de Tamayo, pero no a Montserrat.

(c) Sistema de Uvilla

El sistema de Uvilla supe agua a las comunidades de Uvilla y El Jobo. El mismo consta de pozos subterráneos de dos tuberías. Los pozos fueron destruidos completamente por el huracán George y desde entonces el suministro de agua está suspendido completamente. Los pobladores, por lo tanto dependen de camiones suplidores de agua que ofrecen el servicio. INAPA está arreglando provisionalmente los pozos viejos para restablecer el servicio de agua.

(d) Sistema de Mena

El sistema Mena suministraba, antes del huracán, agua al pueblo de Mena compuesto por Mena Arriba y Mena Abajo. El sistema consiste en dos pozos subterráneos. El daño principal al sistema, sin embargo, es la destrucción de la tubería que cruza el Caño Trujillo.

(e) Sistema de Cabral

El sistema de Cabral está ubicado en la parte Suroeste del área del Proyecto y suministra agua a las comunidades de Cabral, Cachón, El Peñón, Fundación, y Jaquimeyes. El sistema se compone de dos sub-sistemas, uno para el pueblo de Cachón y el otro para las demás comunidades mencionadas. Este acueducto no sufrió grandes daños con el huracán George. Los daños sufridos se limitan a la acumulación de arena en la tubería que va desde el tanque de Cabral a El Peñón limitando así la capacidad de suministrar agua al otro extremo del sistema. Por lo tanto, el pueblo de Jaquimeyes enfrenta problemas de escasez de agua.

(f) El sistema de Pescadería

El sistema de Pescadería está ubicado en el extremo Sureste del área del Proyecto y suministra agua a las comunidades de La Hoya, Hato Viejo y Pescadería. El sistema cuenta con el acuífero ubicado a lo largo de la Carretera 46. Este sistema no fue afectado seriamente por el huracán George y opera relativamente bien en cuanto al suministro de la cantidad de agua, no obstante los usuarios sufren y se quejan por la calidad del agua.

La ejecución de las actividades de operación y mantenimiento de los sistemas de suministro de agua de INAPA en el área de estudio son de la responsabilidad de la oficina del Distrito de Barahona, especialmente las de reemplazar las tuberías de distribución y realizar reparaciones menores.

(2) Tarifa de Agua de INAPA

La factura a los usuarios se cobra mensualmente por la oficina del distrito de INAPA. El suministro de agua a las casas no tiene medidor de volumen y la tasa de suministro de agua depende del tipo de acueducto y del número de salidas de agua existente en las casas, y no del volumen usado. La tarifa de pago de agua se muestra en el Cuadro 3.6.3. El porcentaje de cobro por el servicio de agua para uso doméstico es aproximadamente de 80% según los datos de la oficina del Distrito.

(3) Condición Actual del Suministro de Agua en Zonas Rurales

Aunque los acueductos existentes cubren casi todas las comunidades del área del Proyecto, no todos operan de manera satisfactoria y los pobladores sufren de escasez de agua. La información de la oficina del Distrito de INAPA (incluyendo el porcentaje del cobro del agua) y entrevistas con los campesinos que refleja la situación actual del suministro del agua que se resume a continuación: (Ver Gráfico 3.6.3).

Acueducto de INAPA	Estado actual	Comunidades	Observación
Con Acueducto	Cantidad y calidad aceptables	Cabral, Cachóo, Palo Alto, El Peñón	
	Cantidad aceptable (salobre)	La Hoya, Halo Viejo, Pescadería,	Compran agua para tomar.
	Cantidad insuficiente o suministro con interrupciones	Fundación	Compran agua para tomar.
	Sistema dañado por el huracán George	Canca, Uvilla, El Jobo	Compran agua para tomar.
	Sistema dañado por huracán George y parcialmente reparado.	Vicente Noble, Tamayo, Mena	Compran agua para tomar.
	No hay agua disponible desde hace mucho tiempo.	Jaquimeyes	Compran agua para tomar.
Sin acueducto de INAPA	-	Altigracia	Toman el agua desde Fundación
	-	Los Robles,	Toman el Agua desde los canales de riego
	-	Bombita	

En el área del Proyecto hay pueblos tales como Bombita, Los Robles, y Altigracia que aún les falta el servicio de suministro de agua por INAPA. Los residentes en estas comunidades dependen principalmente de fuentes de agua tales como un río, canal de riego, transportando el agua desde acueductos de comunidades vecinas, o comprándola de camiones suplidores. Algunas comunidades compran el agua para tomar y cocinar debido a la pobre calidad que presenta el agua de algunos acueductos de INAPA. El costo de agua establecido por los suplidores varía entre RD\$10 y RD\$30 por tanque (55 Gal.).

(4) Proyectos Actuales y Futuros

En el área del Proyecto, hay varios proyectos de acueductos bajo estudio, diseño y/o construcción. Un listado de éstos y su estado de avance están resumidos a continuación. Sin embargo, hay muy poca información acerca de los mismos y no existe un programa definido que muestre las facilidades que ofrecerán estos proyectos.

1)	Proyecto Acueducto de Barabona	Desarrollo de un amplio acueducto que beneficiará a una parte de Barabona y Baboruco. Basado en agua del río Yaque del Sur y el manantial de San Rafael.	Bajo diseño por una compañía privada supervisada por INAPA.
2)	Proyecto El Jobo	Desarrollo de dos pozos entubados.	Bajo estudio por INAPA
3)	Proyecto Mena	Desarrollo de los pozos y extensión del servicio hasta Jaquimeyes y Palo Alto.	Bajo estudio por INAPA

3.6.4 La Electrificación Rural

(1) El Sistema Nacional de Electricidad

La fuente del suministro de electricidad viene de la Corporación Dominicana de Electricidad (CDE) a través de su red nacional de transmisión. El área del Proyecto está ubicado en la Zona Sur de la división administrativa de la CDE. Una línea de transmisión de 138 KV recorre la zona Sur del país. La misma se divide en la sub-estación cruce de San Juan. Una línea de 69 KV recorre la parte Este del área del Proyecto y conecta la sub-

estación con la planta generadora de Barahona. Otra línea de transmisión, también de 69 KV, sale de la sub-estación y conecta con el cruce de Cabral donde también se divide en dos. Una de estas líneas conecta con el área de Neyba y la estación hidroeléctrica de Las Damas y la planta generadora de Barahona.

En el área del Proyecto, una de dos líneas de transmisión de 12 kv. suple electricidad a cada comunidad. Una línea sirve al área de Canoa, Fundación y El Peñón; la otra a Cabral y al Cachón. La línea que provee electricidad a Vicente Noble provee también el servicio a los municipios de Tamayo, Uvilla, y El Jobo. Estas líneas están conectadas también a las estaciones de bombeo del INDHRI e INAPA. La red de transmisión incluyendo las líneas de distribución a las plantas de bombeo se ilustra en el Gráfico 3.6.4. El mantenimiento a las líneas de transmisión es realizado por cada oficina distrital. El mantenimiento principal consiste en la reparación ó reemplazo de líneas, postes y transformadores.

Cada oficina de distrito maneja el cobro de la electricidad mensualmente. Los costos de la electricidad varían en categorías basado en su tipo y consumo, como se muestra en el Cuadro 3.6.4.

(2) Daños al Tendido Eléctrico Ocasionados por el Huracán George

El huracán George dañó algunas secciones de la línea de transmisión en el área del Proyecto; el daño más grave se observó en la línea de 69 kv. entre Fondo Negro y Vicente Noble. Actualmente, la CDE tomó medidas provisionales para conectar la línea de 69 kv. directamente desde la línea de 138 kv. ubicado cerca del Cruce de Cabral para suplir electricidad al área de Vicente Noble principalmente. Por otra parte, muchos postes se cayeron lo cual corto las líneas de distribución. Esto último está siendo rehabilitado por la CDE.

(3) La Electrificación Rural

La mayoría de las comunidades, que anteriormente tenían suministro normal de electricidad, ahora sufren de interrupciones y bajo voltaje debido al déficit en la generación total, deterioro de la línea de transmisión o conexiones ilegales. Al mismo tiempo, las plantas de bombeo de INAPA e INDRHI son afectadas en sus operaciones limitando así el suministro de agua para uso doméstico y para riego. Según entrevistas con los pobladores, las condiciones actuales son las siguientes:

CDE	Condición	Comunidades
Con sistema de CDE	Aceptable	Vicente Noble, Tamayo, Uvilla, El Jobo, Cabral, Cachón, Mena
	Bajo voltaje o frecuentes interrupciones del servicio	La Hoya, Hato Viejo, Pescadería, Palo Alto, El Peñón, Fundación, Canoa, Altagracia, Jaquimeyes
	No hay electricidad (el tendido eléctrico está dañado)	Los Robles

3.6.5 Otras Infraestructuras Sociales

(1) Hospitales

En el área del Proyecto hay 11 clínicas que consisten en tres sub-centros médicos y ocho clínicas rurales, todos bajo la responsabilidad de la Secretaría de Estado de Salud Pública y Asistencia Social (SESPAS). Un resumen con la localización y tipo de clínica se presenta a continuación:

Comunidad	Sub-Centro	Clínica Rural
Cachón	-	-
Vicente Noble	1	-
Canoa	-	1
Cabral	1	1
El Peñón	-	1
Jaquimeyes	-	1
Palo Alto	-	-
Fundación	-	1
Altagracia	-	-
La Hoya	-	-
Pescadería	-	-
Tamayo	1	1
Uvilla	-	2
El Jobo	-	-
Mena	-	-

Los sub-centros ubicados en los pueblos principales proveen servicios de salud incluyendo consultas generales, servicios de cuidado prenatal y de parto, chequeos, tratamientos, operaciones, inmunizaciones, y servicios odontológicos. Las clínicas rurales, a su vez, ofrecen servicios generales solamente. No obstante, la mayoría de las clínicas rurales funcionan de manera deficiente debido a la falta de fondos, vehículos, equipos, y medicinas.

(2) Escuelas

En el área del Proyecto existen 60 escuelas de las cuales 12 son iniciales, 45 escuelas primarias y 3 secundarias, las cuales están bajo la responsabilidad y dirección de la Secretaría de Estado de Educación y Bellas Artes y Cultos (SEEC). Un inventario se presenta en el Cuadro 3.6.5 que aparece a continuación.

Comunidad	Educación Básica/Inicial	Educación Intermedia	Educación Adulto	Educación Técnico-Profesional
Cachón	3	-	-	1
Vicente Noble	11	-	-	-
Canoa	4	-	1	-
Cabral	5	1	2	1
El Peñón	1	1	-	-
Jaquimeyes	2	-	2	1
Palo Alto	2	1	-	-
Fundación	2	-	1	-
Altagracia	1	-	-	-
La Hoya	1	-	1	-
Pescadería	3	-	1	-
Tamayo	1	-	-	1
Uvilla	3	-	-	-
El Jobo	2	-	-	-
Mena	4	-	-	-

(3) Transporte

En el área del Proyecto, el transporte público es operado por entidades privadas de transporte, bajo la supervisión administrativa de la Oficina Técnica de Transporte Terrestre (OTTT). Los servicios de transporte por autobuses y minibuses están disponibles y unen las ciudades y pueblos importantes del área del Proyecto. A menudo se utilizan camionetas y motocicletas (motoconchos) como medios de transporte de pasajeros en el área rural entre distancias cortas. Los agricultores viajan de sus casas a la finca a pie o en carros, motores, bicicletas, caballos, o burros según las condiciones topográficas de los caminos y según sus condiciones económicas. El transporte de productos hacia y desde las fincas se realiza también por los medios mencionados o por tractores con vagonetas. El transporte de productos agrícolas entre los pueblos y Santo Domingo u otras ciudades grandes se realiza por transporte terrestre. No existen otros medios de transporte disponibles, excepto por un sistema de trenes utilizado para transportar la caña de azúcar hacia el ingenio Barahona. Aunque hay un aeropuerto internacional en Barahona, éste se usa para algunos vuelos contratados y domésticos exclusivamente.

(4) Los Servicios de Correo y Comunicación

Los servicios de correos son operados por el Instituto Postal Dominicano (INPOSDOM) a través de sus oficinas de correos establecidas en los municipios principales. Los servicios telefónicos están disponibles en la mayoría de los pueblos, estos son ofrecidos por dos empresas privadas, CODETEL y TRICOM, bajo el control administrativo de la SEOPC. Aunque la mayoría de los pobladores no tienen un aparato de teléfono en sus casas, tienen acceso a oficinas de teléfonos o a teléfonos públicos disponibles en mucho de los pueblos.

(5) Centros Comunitarios

En el área del Proyecto, solamente las ciudades principales tienen centros comunitarios los cuales son lugares para actividades sociales tales como reuniones y comunicación dentro del pueblo. Generalmente, son edificios sencillos hechos de hormigón con una sala grande y carecen de otras facilidades especiales. En los otros pueblos del área rural no existen centros comunitarios, pero se utilizan otros espacios para los mismos fines, por ejemplo, iglesias, casas y espacios abiertos.

3.7 Servicios de Apoyo Agrícola

3.7.1 La Extensión y La Investigación

(1) General

La investigación agrícola en el país se lleva a cabo por el Gobierno Nacional a través de centros de investigación, universidades y organizaciones privadas. Las políticas de extensión e investigación están determinadas por la Secretaría de Estado de Agricultura a través de la subsecretaría de Investigación y Extensión. Los servicios de extensión se ofrecen por el gobierno a través del sistema nacional de extensión, utilizando oficinas regionales y zonas agrícolas. Los sistemas de investigación y extensión están mostrados en el Gráfico 3.7.1

Hay nueve centros de investigación agrícola con objetivos específicos de investigación y cobertura regional. Las instituciones privadas involucradas en la investigación agrícola incluyen: el Instituto Superior de Agricultura (ISA), el Politécnico Loyola, la Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), y la Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU). La Fundación de Desarrollo Agrícola provee fondos para la investigación.

Los recursos asignados por la Secretaría de Agricultura para la investigación y para actividades de extensión en 1997 totalizaron RD\$53.72 millones, lo cual representa 7.2% del presupuesto de la Secretaría de Agricultura para este año.

(2) Las Oficinas de la SEA y sus Actividades

El área del estudio está ubicada en el dominio de la Oficina Regional Sur de la SEA en la zona de Barahona. El área del estudio de factibilidad consiste en 3 Sub-zonas agrícolas y 23 áreas agrícolas. Un agente extensionista cubre cada área. (Ver Gráfico 3.7.2). Además de la SEA, hay algunos trabajos de extensión hechos por el Instituto Agrario Dominicano (IAD) para los beneficiarios de la Reforma Agraria en el área de estudio. Recientemente, la SEA entregó motocicletas a todos los agentes extensionistas que trabajan en el área de estudio.

La SEA tiene un centro de capacitación en Barahona que consiste en dos salas con capacidad para 44 personas cada una y también tiene alojamiento para 45 personas. El centro tiene una extensión de 15,050 m² y consiste de 5 edificios y un estacionamiento.

3.7.2 El Crédito Agrícola

(1) General

Desde agosto de 1996, el Gobierno inauguró un programa para proveer crédito al sector agrícola. Algunas medidas tomadas en esta dirección fueron la reestructuración de la deuda de los agricultores con el Banco Agrícola, el Banco de Reservas y otros bancos comerciales. Además de esta medida, el gobierno autorizó los RD\$300 millones canalizados por el Banco Agrícola para proveer nuevos préstamos para la agricultura y desembolsó RD\$150 millones a través del Departamento Financiero del Banco Central. Desde el huracán George el gobierno ha dedicado recursos financieros a fin de apoyar la producción de cultivos agrícolas. La tasa de interés para el beneficiario del último fondo es 14%.

El Banco Agrícola (BAGRICOLA) tiene como su función principal el proveer facilidades de créditos para promover y diversificar la producción agrícola: facilitar a través de asistencia técnica y financiera, la organización de cooperativas agrícolas y promover el ahorro a fin de aumentar la producción agrícola. Se estima que el Banco Agrícola provee alrededor del 30% del crédito para la producción agrícola en el país. En 1997, el BAGRICOLA asignó RD\$1,200 millones para financiar varias actividades agrícolas, principalmente arroz, habichuela roja, ajo, plátanos, y café. Durante ese año, el crédito para actividades agrícolas del sistema bancario totalizó RD\$4,856 millones.

Los bancos comerciales han reducido su participación en los negocios de la agricultura a causa de nuevas normas de financiamiento y el alto riesgo asociado a la agricultura. Varias ONGs han mostrado su interés en programas de créditos pero a menudo

carecen de fondos para empezar ó ampliar su cobertura.

(2) Los Sistemas de Créditos en el Area del Proyecto

Uno de los obstáculos principales en el área del Proyecto es la dificultad de acceder el crédito formal. Dentro de los principales factores que han sido identificados se encuentran la falta de títulos de tierra definitivos, altas tasas de interés y los procedimientos complejos para la tramitación de los préstamos. Un estudio realizado por la SEA señala que en la parte baja de la cuenca del Río Yaque del Sur el 43% de las tierras no poseía títulos de propiedad, 10% era heredada, 3% pertenecía al Estado y 19% era explotada en otras formas (aparcería, arrendamiento) y solo un 25% poseía títulos.

Asimismo, se argumenta que los altos costos de transacción para los trámites de préstamos a pequeños agricultores ha evitado que los bancos comerciales canalicen recursos financieros para la agricultura en la zona del proyecto. Esto, a su vez, impide los agricultores introducir modernas técnicas que le permitan aumentar su producción y ingresos. Los bancos comerciales en el área de estudio aceptan depósitos, pero son renuentes a dar préstamos para agricultura.

La mayoría del financiamiento de la producción agrícola viene del Banco Agrícola y entidades locales de préstamos. Otras fuentes de financiamiento son los bancos comerciales, las empresas procesadoras y organizaciones sin fines de lucro especializadas.

El Banco Agrícola tiene sucursales en Tamayo, Vicente Noble y Barahona. El Banco Agrícola tiene oficiales de crédito quienes evalúan las solicitudes de préstamos de los agricultores y vigilan los desembolsos. Los oficiales de préstamos ayudan a los agricultores a preparar y presentar presupuestos de cultivos y solicitudes de préstamos. Muchas veces el Banco Agrícola aprueba solamente un porcentaje del capital requerido (75-80%).

Una proporción significativa del financiamiento de la actividad agrícola viene de prestamistas, debido a que exigen menos requisitos y el dinero está de fácil acceso. Aún su importancia, no se ha calculado la cantidad de dinero canalizado al sector agrícola por este medio porque no se les considera parte del sistema financiero formal. El promedio de la tasa de interés cobrado por prestamistas es alrededor de 20% mensual.

Hay sucursales de la mayoría de los bancos comerciales en las provincias, los cuales proveen préstamos agrícolas a una escala menor que otros tipos de negocios. La producción de tomate industrial es financiada completamente por las firmas procesadoras. En la región operan ONGs que asignan fondos para pequeños agricultores, dentro de éstas están LEMBA, la Fundación para el Desarrollo del Sur (FUNDESUR), servicios sociales de iglesias, Visión Mundial- FIME y la Fundación para el Desarrollo Dominicano.

(3) Las Actividades de los Servicios de Créditos en el área del Proyecto

Durante 1997, el Banco Agrícola ofreció un porcentaje bajo de préstamos para la producción agrícola en el área del Proyecto. La demanda de crédito para la producción agrícola en la actualidad ha sido estimada en RD\$55 millones. El Banco Agrícola realizó

préstamos por un valor de RD\$9.5 millones en el 1997 (cerca de 17% de la demanda total de financiamiento)

La producción de plátanos recibió la mayor cantidad de créditos por un monto de RD\$6.6 millones (un 34.2% de los préstamos realizados por el Banco Agrícola en el área). A pesar de esto, en el 1997 menos de un 5% de los productores de plátanos del área del Proyecto recibió créditos del Banco Agrícola (solo se formalizaron 236 préstamos). Esta cantidad representa el 19% de los préstamos otorgados por el Banco Agrícola a la producción de plátanos a nivel nacional. La tasa de interés promedio fue 18%. El cuadro 3.7.1 muestra la actividad del Banco Agrícola en el área durante para el año 1997.

3.7.3 Propagación de Semillas

En el área de estudio, el material de siembra para plátanos, yuca y banana es producido individualmente por los agricultores, el cual es usado en su misma finca. Agentes extensionistas de la SEA son responsables de la distribución gratuita de material de siembra entre los agricultores. Sin embargo, los técnicos no producen el material de siembra distribuido. Los técnicos distribuyen el material de siembra según la demanda de los agricultores, quienes los solicitan en las oficinas de Agricultura en el área.

Como no hay control de calidad con el material de siembra, existe un gran problema con la homogeneidad de la producción y con el control de plagas. El material de siembra se transporta dentro y fuera del área sin preocupación por la diseminación de enfermedades.

3.7.4 Cooperativas Agrícolas

(1) Tipos y Número de Cooperativas

En el área de estudio, hay numerosas asociaciones y cooperativas de agricultores. Normalmente, las asociaciones de agricultores están formadas por quienes producen un mismo tipo de cultivo y viven en una misma comunidad. La mayoría de las asociaciones no tiene más de 20 miembros. En el cuadro 3.7.2 se muestra una lista de las cooperativas identificadas en el área de estudio.

La mayoría de las asociaciones son institucionalmente débiles. Basado en un sondeo rural rápida rurales, se estimó que el nivel de integración e identificación de los miembros con los objetivos de la asociación era muy bajo. La mayoría de las veces no preparan planes anuales y los líderes tradicionales no han sido reemplazados por la generación joven de agricultores. Aun y cuando las asociaciones están legalmente constituidas, las mismas no realizan ningún tipo de transacción comercial a favor de sus miembros tales como mercadeo de la producción y compra de insumos como asociación de agricultores.

Por ejemplo, la Asociación de Productores de Plátanos de Vicente Noble tiene solamente 16 miembros, aun y cuando ha estado operando desde hace más de 10 años y la mayoría de los agricultores de la zona son productores de plátanos. La asociación no posee espacio de oficina propio y normalmente se reúnen en la casa de uno de los miembros de la directiva en un local prestado.

La asociación de productores de plátanos trató en una ocasión de operar un camión para transportar la producción de plátanos hasta los mercados de Santo Domingo y Barahona. Para esto la asociación obtuvo un préstamo del Banco Agrícola y el camión era administrado por la directiva. La actividad sólo se mantuvo por un par de años. Debido a la moratoria en los pagos, la asociación tuvo que entregar el camión al Banco.

Una experiencia similar ocurrió con la asociación de arroceros en Canoa. La asociación obtuvo recursos del Banco Agrícola y de IDEAC (una Organización No-Gubernamental) para la instalación de una factoría de arroz. Sin embargo, debido a la baja producción de arroz en la zona y la debilidad gerencial de la asociación, la factoría tuvo que parar sus operaciones. En la actualidad la asociación adeuda a IDEAC cerca de RD\$400,000.

Una Evaluación de Cuatro Asociaciones de Agricultores en el Area del Proyecto

ITEM	Asociación arroceros Miramar, Canoa	Asociación de Agricultores Yaque del Sur, Pescadería	Asociación de Agricultores de Mena Abajo	Asociación de Tonneros y Plataneros, Vicente Noble
Fecha Fundación	Nov. 1978	Sept. 1991	Sept. 1995	Mayo 1987
# de miembros	24	24	30	16
Incorporación Legal?	Sí	Sí	No	Sí
Prepara planes anuales?	Sí	No	No	No
Periodicidad de las reuniones?	Semanal	Cada dos semanas	Mensual	Semanal
Posee local para reunirse?	Sí	Sí	Sí	No
Está funcionando la Directiva?	Sí	Sí	Sí	Sí, pero no se ha renovado en los últimos dos años
Obtiene los miembros créditos para la producción?	Sí	Sí	Sí	Sí
Quién provee los préstamos?	Banco Agrícola, IDEAC	Banco Agrícola	Banco Agrícola	Banco Agrícola
Han participado los miembros en actividades de capacitación?	Algunos de ellos	Algunos de ellos	No	No
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> - la producción de arroz ha sido afectada por la falta de agua de riego. Poseen una factoría de arroz pero esta cerrada por falta de materia prima para procesar. - Baja asistencia de los miembros a las reuniones semanales. - crédito insuficiente para la producción y el procesamiento. - la Directiva no ha sido renovada por mucho tiempo. - la falta de beneficios ha afectado la identificación de los miembros con la asociación. 	<ul style="list-style-type: none"> - falta de agua de riego. - Problemas con las bombas de agua. - falta de asistencia técnica. - falta de servicios de apoyo (para preparación de tierra y créditos). - Problemas con los caminos de acceso. - no tienen programas para vender su producción como grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> - baja participación de los miembros - falta de recursos financieros para la producción - falta de agua para riego. - falta de servicios de apoyo - baja capacidad gerencial. 	<ul style="list-style-type: none"> - baja participación de los miembros - intentaron vender su producción con la adquisición de un camión. Sin embargo, no pudieron pagar el préstamo y tuvieron que entregar el camión. - baja participación de los miembros a la reunión de la asociación. - falta de habilidades gerenciales de parte de la directiva de la asociación.

(2) Actividades de las Cooperativas

Cuando se le cuestionó a los agricultores acerca de los beneficios de pertenecer a una asociación, la mayoría indicó la habilidad para obtener mejores precios y acceso a mercados. Sin embargo, los agricultores no usan este mecanismo para vender su producción.

Ultimamente, las cooperativas han estado muy activas solicitando facilidades de riego para sus comunidades. Algunas cooperativas en el área de estudio fueron organizadas y respaldadas por activistas políticos, creando conflictos entre los agricultores.

3.7.5 Organizaciones No Gubernamentales

(1) Tipos y Número de ONGs en el Área de Estudio

Es notoria la presencia de organizaciones no gubernamentales en el área de estudio. Las ONGs se han convertido en una alternativa para la transferencia de asistencia técnica y entrenamiento a agricultores y residentes rurales. Igualmente, los organismos de cooperación internacional canalizan sus fondos a través de las organizaciones locales bajo las premisas de que éstas son más efectivas por estar en contacto directo con la población objetivo.

(2) Actividades de las ONGs

Las ONGs trabajan principalmente en el fortalecimiento de la capacidad institucional de las organizaciones de agricultores y asociaciones de campesinos, especialmente aquellas que agrupan mujeres y jóvenes. Un listado de las ONGs y sus actividades principales se muestra en el cuadro 3.7.3.

3.7.6 Problemas en los Servicios de Apoyo Agrícola

Basados en los servicios domiciliarios, trabajos comunitarios y datos levantados por el equipo de estudio de se identificó un conjunto de problemas con el suministro de apoyo para la agricultura en el área de estudio. Un débil respaldo agrícola ha resultado de los bajos niveles de los servicios de apoyo dentro del área de estudio. Los principales problemas identificados son desplegados en el Gráfico 3.7.3.

3.8 ASPECTOS SOBRE MEDIO AMBIENTE

3.8.1 Descripción Sobre Condiciones Ambientales en el Area del Proyecto

(1) Aspectos Socioeconómicos

(a) Población, Actividades Comunitarias y Económicas

En el área de estudio y sus alrededores viven un promedio de 66 mil personas. Vicente Noble y Tamayo son las zonas consideradas como las más grandes dentro de la misma. En la Provincia de Barahona, donde está localizada gran parte del área de estudio, el 30% de las personas están involucradas en actividades agrícolas, pesca o ganadería.

Cuadro Habitantes en el Area de Estudio

Area	No. de Viviendas	Habitantes
Vicente Noble	4,220	17,937
El Peñón	1,747	7,639
Fundación	1,664	7,242
Tamayo	4,108	18,912
Uvilla	3,768	14,613
Total	15,506	66,343

Cuadro de Actividades Económicas de la Provincia Barahona

Tipo de Actividad	Habitantes
Agricultura, Pesca y Ganadería	15,471 (30%)
Otras actividades no mencionadas anteriormente	18,380 (36%)
Cosos no identificados o no declarados	17,490
Total	51,341

Fuente: 7mo. Censo Poblacional (ONE)

(b) Organizaciones Locales

Las organizaciones formadas por los habitantes del área del Proyecto y sus alrededores se muestran más abajo. Predominan las organizaciones relacionadas a la agricultura.

Cuadro Organizaciones Locales

Municipio o Distrito Municipal	Tipo de Asociación			
	Agricultura	Ganadería	Pesca	Otros
Vicente Noble	15	1	-	5
Fundación	25	1	2	20
Tamayo	37	-	-	30
Total	77	2	2	55

Fuente: Departamento de Organización Comunitaria, SEA

(2) Aspectos Sanitarios y de Salud

(a) Salud y Sanidad

Las condiciones de suministro de agua potable se muestran en el Gráfico 3.6.3. Después del paso del huracán George se han deteriorado las instalaciones para el suministro de agua potable, especialmente en la parte norte del área del Proyecto.

El número de casos de hospitalización por enfermedades causadas por el agua en las provincias de Barahona y Bahoruco se muestra en la tabla de más abajo. Los casos de diarrea fueron los más frecuentes.

Cuadro Casos de Hospitalización por Enfermedades Causadas por el Agua

Provincia	Barahona	Bahoruco
Diarrea	1,974	571
Tifus	53	112
Total	2,027	683

Fuente: Memoria Anual Salud Pública 1996 (1997)

Existen varios tipos de facilidades médicas en todos los municipios o distritos municipales, las cuales se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro Instalaciones Médicas en el Área de Estudio

Municipio o Distrito Municipal	Policlínicas	Clínicas	Clínicas Rurales	Sub-centros	Hospitales
Vicente Noble	9	-	4	1	-
El Peñón	-	-	2	-	-
Fundación	-	-	2	-	-
Tamayo	-	-	1	1	-
Ovilla	-	-	2	-	-
Total	9	-	11	2	-

Fuente: Memoria Anual 1997 (SESPAS)

(b) Uso de Agroquímicos

De acuerdo a entrevistas realizadas, alrededor del 29% de los agricultores no utilizan fertilizantes y alrededor de un 36% no usan pesticidas. La utilización de Nitrógeno (N) varía desde cantidades tan pequeñas como 5 kg/ha hasta tan altas como 135 kg/ha; la utilización del Fósforo (P) varía entre 5 kg/ha y 135 kg/ha; y la utilización de Potasio (K) varía entre 5 kg/ha y 125 kg/ha.

(3) Aspectos Sobre Medio Ambiente Natural

(a) Clima y Topografía

Las áreas del Proyecto están ubicadas en una zona semiárida. La pluviometría anual es de alrededor de 450 mm (en la estación de Tamayo). Los meses en los cuales la precipitación es mayor de 50 mm son mayo, junio, agosto, septiembre y octubre, mientras que en los otros meses se registra una precipitación menor.

De manera general, las áreas del Proyecto están compuestas por tierras bajas, cuya altitud es menor de 30 m.s.n.m. Especialmente la altitud de la parte Sur del Proyecto, incluyendo Los Jaquimeyes, El Peñón, Fundación y La Hoya, es muy baja, menos de 10 m.s.n.m. Mientras que en la parte norte ésta es relativamente alta, entre 10 y 30 m.s.n.m.

(b) Uso de la Tierra y la Vegetación

En la mayoría del área se utiliza agricultura bajo riego, siendo los cultivos principales son plátano y guineo. La situación del uso de la tierra y la vegetación se presenta en el siguiente cuadro

Cuadro Uso de la Tierra y la Vegetación

Uso de la Tierra	Área (ha)	Notas
Área bajo Riego	5,885	Ocupadas principalmente de plátano (57%) y guineo (8%).
Matorrales	190	-
Pueblos y Áreas Pobladas	760	-
Cuerpo de Agua	125	-
Total	6,960	-

(c) Salinidad del Suelo

De acuerdo a un estudio previo (Estudios de Factibilidad y Diseños Finales del Área de Influencia de la Presa Sabana Yegua, Informe de Factibilidad, Tomo 2, Anexo A, 1984, INDRHI), fueron observadas algunas zonas salinas en la parte Sur del Proyecto y en la zona alrededor de Canoa, como se indica en el Gráfico 3.8.1

(d) Calidad del Agua

De acuerdo a los resultados de la prueba de agua realizada por el Equipo de Estudio, la calidad del agua del Río Yaque del Sur, en el área del Proyecto, es como se indica en el siguiente cuadro. Los resultados del pH y el TSS están por debajo de los valores normales de la República Dominicana para la calidad del agua de riego, mientras que el EC corresponde a un nivel C3, más alto que lo normal.

Cuadro Calidad del Agua en el Area del Proyecto

Descripción	Entrada a la Laguna Rincón, Río Yaque del Sur	Cachón, Río Yaque del Sur
pH	7.4	7.6
EC (mS/cm)	1130	1150
TSS (ppm)	100	160

Los resultados del pH y el TSS están por debajo de los valores normales de la República Dominicana para la calidad del agua de riego, mientras que el EC corresponde a un nivel C3, más alto que lo normal.

Después del paso huracán George la calidad del agua de la Laguna Rincón cambió drásticamente, como se indica en el cuadro 4.4.1.

3.8.2 Problemas Ambientales para los Habitantes del Area de Estudio

De acuerdo con la encuesta realizada por el Equipo de Estudio, los habitantes del área señalan los puntos que se indican en el siguiente cuadro como problemas del medio ambiente. Los problemas principales fueron los relacionados con el agua, tanto potable como para riego.

Cuadro; Problemas Ambientales para los Habitantes que Viven en el Area del Proyecto

Problemas	No. de casos
Mal calidad del agua potable	28
Escasez del agua para riego	22
Escasez del agua potable	20
Mal condiciones de las viviendas	20
Falta de energía eléctrica	10
Otros	31 (ruidos, deforestación, basura, etc.)

Fuente: Encuesta aplicada por el Equipo de Estudio. Se realizaron 53 entrevistas en el área del Proyecto.

3.9 Consideraciones acerca del Huracán George

3.9.1 General

La temporada ciclónica del año 1998 fue muy activa, aunque no tan activa como las temporadas ciclónicas de los años 1995 y 1996. Al clasificar las temporadas al medir el Neto de Ciclones Tropicales, lo cual representa la frecuencia de huracanes, se dieron 168 contra la frecuencia normal de 100 (promedio de 1950-1998). Solamente las temporadas ciclónicas del 1950, 1955, 1961, 1995, y 1996 fueron más activas que la del 1998. Este alto nivel de actividad ocurrió a pesar de la influencia de una Oscilación Casi-Bienal en dirección este, condiciones de sequía en la parte occidental de Africa antes del 1 de Agosto, y condiciones atrasadas del efecto de El Niño en la parte ecuatorial oriental del Pacífico, todo lo cual tiende a suprimir la creación de huracanes.

En la República Dominicana, el huracán George provocó los daños más graves de los últimos 20 años, mientras que David (1979) y Gordon (1994) se mantienen frescos en la memoria de la población como otros huracanes fuertes.

Georges fue identificado como una depresión tropical¹ el día 15 de Septiembre a 9°00'N y 25°54' Oeste, y procedió en dirección hacia el oeste hacia la Isla de La Hispaniola. El ciclón tocó tierra en la República Dominicana en la mañana del día 22 de Septiembre

¹ Clasificado por la velocidad máxima de sus vientos. Depresión Tropical (20 a 34 nudos o 10.2 a 17.5 m/seg); Tormenta Tropical (35 a 64 nudos o 17.6 a 32.9 m/seg); Huracán (sobre 65 nudos o 33 m/seg).

(alrededor de las 9:00 A.M.) como un ciclón "Categoría 2" en la Escala de Saffir-Simpson.² El huracán terminó su paso por el país tarde en el día del 22 (alrededor de las 11:00 P.M.). La trayectoria del huracán, así como su localización para diferentes instantes se presentan en el Gráfico 3.9.1.

3.9.2 Pluviometría

Según los registros de pluviometría observados por el INDRHI y por la Oficina Nacional de Meteorología (ONAMET), el total de la pluviometría durante el paso del huracán en/alrededor del área del Proyecto varió a 60 a 500 mm según se indica a continuación.

Estación	Pluviometría Diaria (mm)			Total para 3 días (mm)
	22	23	24	
4605	Azua			205.2
4903	San Juan	270.5	120.0	390.5
4905	Cabral*			226.4
4907	La Florida	198.5	51.9	250.4
4913	Villarpaado	8.0	83.0	92.8
4915	Vallejuelo	140.5	90.6	231.1
4916	Padre las Casas	310.0	11.0	321.0
5001	Barabona			62.0
5103	Polo*			479.0
	Santana**	161.5	10.9	182.3
	Cruce del Quince, Azua**	227.9	35.0	304.5
	Sabaneta**	47.8	246.9	298.1
	Villa Nizao**	389.8	144.3	573.9

Fuente: INDRHI, *, ONAMET, **; AQUATER (PLANIASAS-II)

En la parte alta de la cuenca del río Yaque del Sur, incluyendo el río San Juan, se recibió una pluviometría durante el paso del huracán que causó un aumento rápido de los niveles de agua en las presas de Sabaneta y Sabana Yegua.

Según los resultados de las entrevistas sobre la inundación, realizada desde el dique derivador de Santana hasta Habanero, parece que existían diferencias de magnitud de pluviometría durante el paso del ciclón. La duración de la lluvia reportada por los residentes varía desde un día hasta una semana según el lugar. En el lugar donde se registro la menor cantidad de precipitación los pobladores creían que las inundaciones en la zona fueron causadas por la operación de las presas río arriba.

Tal como se menciona en la próxima sección, el caudal de entrada por inundación, a las presas, eran similares a los caudales registrados por el Ciclón David en el año 1979, pero los daños causados por el huracán George fueron mucho más graves que aquellos causados por David. Se puede suponer que el volumen de precipitación, asociada con el huracán George ocurrida aguas abajo de las presas también fue de gran intensidad, y causó grandes inundaciones en la parte baja de la cuenca.

² Clasificado por velocidad de viento y presión.
 Categoría 1: viento; 65-82 nudos o 33 a 42.2 m/seg, o presión; sobre 980 Mb
 Categoría 2: 83 a 95 nudos o 42.3 a 48.9 m/seg, o 965 a 979 Mb
 Categoría 3: 96 a 113 nudos o 49.0 a 58.1 m/seg, o 945 a 964 Mb
 Categoría 4: 114 a 135 nudos o 58.2 a 69.5 m/seg, o 920 a 944 Mb
 Categoría 5: Sobre 135 nudos o menos de 920 Mb

3.9.3 Caudales de Inundación

En el Gráfico 3.9.2 y el Gráfico 3.9.3 se presentan los hidrogramas de las presas de Sabaneta y de Sabana Yegua durante la temporada ciclónica. Los volúmenes totales de agua que entraron a las presas eran de 67.7 MMC para la presa de Sabaneta, y 288.3 MMC para la presa de Sabana Yegua. Los caudales pico de entrada eran de 2,254 m³/seg (5:00 A.M. el día 23 de septiembre), y de 7,987 m³/seg (0:00 A.M. el 23 de septiembre) respectivamente. Las descargas específicas para los picos eran de 4.8 m³/seg/km² para ambas presas.

El equipo de estudio estimó los períodos de retorno de los caudales de entrada a las presas. Ya que no están disponibles los registros horarios para periodos largos de los caudales de entrada, se utilizó el promedio diario de los caudales de entrada que fueron derivados de los registros diarios del nivel de agua de las presas. El promedio diario de dichos caudales para George ascendió a 642 m³/seg para Sabaneta, y de 2,171 m³/seg para Sabana Yegua. Según el análisis de frecuencia, ambas descargas de inundación resultaron con valores menores que los correspondientes a un período de retorno de 1 en 200 años tal como se presenta a continuación.

Período de Retorno	Sabaneta (m ³ /seg)		Sabana Yegua (m ³ /seg)	
	Log Pearson-III	Gumbel-I	Log Pearson-III	Gumbel-I
2	36.4	62.8	143.9	262.4
5	77.9	211.0	374.6	867.0
10	137.3	308.6	702.1	1,264.6
50	507.3	525.6	2,653.5	1,650.2
100	888.1	617.4	4,558.0	2,149.3
200	1,553.7	707.8	7,741.6	2,523.6

Nota: Los números de datos son de 18 para Sabaneta y 20 para Sabana Yegua.

El caudal pico de entrada a la presa de Sabana Yegua durante David se reportó como 7,800 m³/seg, mientras que el promedio diario de entrada era de 2,735 m³/seg que representa una probabilidad de ocurrencia de más de 1 en 200 años. El caudal pico de entrada registrada para George era casi igual que la de David, pero el volumen total era menor debido al descenso rápido de los caudales de entrada.

Por otro lado, los caudales de inundación en la parte baja de la cuenca parecían ser mayores que los de David, aparentemente representan los valores máximos durante las últimas décadas. Los máximos caudales de inundación durante el huracán George se estiman en más de 10,000 m³/seg en el Dique Derivador de Santana sobre la base de un nivel pico de inundación.³ La descarga específica para la inundación es de 2.2 m³/seg/km². A juzgar por lo arriba indicado, la inundación en la parte baja de la cuenca se estima de mayores períodos de retorno (caudales mayores), lo cual se debe evaluar en otro análisis posterior.

3.9.4 Pérdidas de Vidas Humanas

Se reporta que el mayor número de muertes y desaparecidos ocurrió en la Ciudad de San Juan de las personas que vivían cerca del Río San Juan, en Mesopotamia. El área está localizada en el curso inferior del río, en una zona que anteriormente había sido ocupada por el

³ Las Obras de Cabecera de Santana fueron sumergidos durante el período pico de la inundación. La profundidad del agua, el ancho de la corriente de la inundación, y la velocidad promedio de la corriente se estimaron en 5 m, 1,000 m y 2m, respectivamente. Por lo tanto el pico de la inundación se estimó en 10,000 m³/seg.

río y por lo tanto es muy propensa a inundarse. Al mismo tiempo está área se encontraba densamente poblada al momento del paso del huracán George. Los anuncios u órdenes de evacuación fueron emitidos antes de la llegada del huracán George al área, pero algunos de los residentes se prefirieron quedarse para vigilar sus casas y propiedades. La mayoría de las desgracias eran de las personas que no lograron salir a tiempo.

En otros lugares, se reportaron pocas pérdidas vidas humanas. En Tábara Abajo, Azua, cuatro personas fueron llevadas por la corriente para morir en una situación similar a la de San Juan. En Tamayo, que también está densamente poblado y que fue inundado durante el ciclón, se reportaron pocas víctimas. En ese lugar la inundación fue seria, pero la corriente era más lenta y la topografía más amplia y llana, en comparación con los tramos superiores tales como los de San Juan.

3.9.5 Zonas Susceptibles de Inundación

Según la encuesta de campo realizada, se identificaron varios lugares como "susceptibles de inundarse" o como áreas de "alto riesgo de inundaciones." Son:

- Áreas habitadas ubicadas en las planicies de inundación del río (San Juan, El Jobo, La Uvilla),
- Cerca de curvas en el río (Santana o Tamayo, Canoa, Palo Alto),
- Lugares bloqueados por caminos, vías férreas, diques, etc. (Jaquimeyes).

En la Gráfica 3.9.4 se presentan estas áreas de tendencia o alto riesgo de inundación debajo de las obras de cabecera de Santana.

Se debe notar que el daño por inundación no es tan serio o es insignificante en los tramos aguas abajo de Palo Alto, tales como El Peñón, Fundación, Cabral, Cachón, La Hoya, y Habanero. Se considera que esto se debe al desborde de las aguas inundadas aguas arriba en Canoa, Jaquimeyes, o Laguna Rincón.

3.9.6 Efectos de las Presas

Algunas personas expresaron conjeturas en el sentido de que los daños por inundación fueron causados parcialmente por la operación de las presas de Sabaneta y Sabana Yegua, pero no procede vincular los daños con las operaciones de las presas de manera ligera, tomando en consideración las actividades de los organismos oficiales relacionados y de residentes de la zona. Tal como se menciona arriba, los organismos correspondientes tales como el Comité de Operación de las Embalses en Emergencia (COEE) y los comités de emergencia y de rescate emitieron órdenes de evacuación por adelantado a los residentes de Mesopotamia en San Juan. Sin embargo, algunos de los residentes permanecieron allí debido a sus preocupaciones por los robos que se pudieran realizar durante su ausencia por la evacuación. Los miembros del comité visitaron cada casa y trataron de evacuarlos, pero algunas personas cerraron sus puertas desde adentro, y no acataron las órdenes.

La Presa de Sabaneta recibió a los efectos del huracán George poco después de completarse las obras de mejoramiento en el vertedor de emergencia realizadas por PRODAS.

Antes del mejoramiento, el nivel máximo de operación durante las temporadas ciclónicas (Septiembre y Octubre) se fijaba en unos 636 msnm, que representa unos siete (7) metros más bajos que el nivel normal de operación máxima de 643 msnm.

Un mes antes de la llegada del huracán George el nivel del agua en el embalse era de 638 msnm, mientras que el de una semana anterior era de unos 643 msnm, el nivel de operación máxima. El día 23 de Septiembre, el nivel del agua instantáneamente excedió el pico del vertedero de emergencia, y el pico de la avenida registrada fue de 1,500 m³/seg. Ya que se había completado el mejoramiento del vertedor de emergencia, se consideraba que la operación misma no tenía ningún problema. El agua que se desbordó erosionó el talud aguas abajo del vertedor, pero no afectó la estabilidad de la presa misma ni afectó al pueblo situado aguas abajo de la presa.

La Avenida de diseño de entrada de la Presa de Sabana Yegua es de 7,800 m³/seg (correspondiente a una avenida de 1 en 1,000 años en la etapa de diseño), y la capacidad total de descarga de los vertedores no es más de 3,000 m³/seg. La capacidad del vertedor de servicio es de solamente 630 m³/seg. El día 1 de septiembre del 1979, poco después de completarse la construcción de la presa, la misma recibió una avenida de entrada por el Ciclón David de unos 8,000 m³/seg. Después de ese evento, se han realizado varios estudios de revisión. En la actualidad se propone un caudal pico para la avenida de diseño de 22,386 m³/seg (PMF) para mejorar la capacidad de la presa.

La descarga pico de la avenida de entrada para el huracán George fue parecida a la de David, pero el volumen total fue menor que el de este último. Tomando en cuenta la capacidad de los vertedores existentes, el nivel máximo de operación fue controlado durante las temporadas ciclónicas a 386 msnm, que está 10 m por debajo que el de la temporada normal. El nivel del agua justamente antes del ciclón era de 384.5 m. Sin embargo, el nivel del agua aumentó rápidamente, 10 m en un espacio de 10 horas, contadas desde las 19:00 del día 22 de Septiembre hasta las 5:00 del día 23 de Septiembre, mientras el ciclón pasaba por el área. Luego el nivel del agua aumentó gradualmente hasta 398.28 m, que son solamente 2 m por debajo del pico del vertedor de emergencia. La descarga del vertedor de servicio durante este período fue de 630 m³/seg, igual que su máxima capacidad.

A juzgar por la situación antes mencionada, es probable que la avenida generada por el huracán George descargarse libremente a través del vertedor de emergencia. Se podría decir que la presa de Sabana Yegua fue bien operada durante el período del ciclón, demostrando su pleno efecto de control de las inundaciones. Si las presas no existieran, la descarga descontrolada de la avenida sobre los tramos aguas abajo del río podría ser varias veces mayor. Sin embargo, aún con las presas, también se debe notar que existía cierta posibilidad de provocar daños serios por inundación al usar el vertedor de emergencia.

La operación de once presas grandes en el país la determina y supervisa el Comité de la Operación de Embalses, y el Comité de Operación de Presas durante Emergencias, en Santo Domingo. El personal en el lugar de las presas recibe instrucciones desde Santo Domingo, y operan las compuertas y las válvulas, y de manera periódica reportan a Santo Domingo los registros sobre la operación, el nivel del agua, etc., a través de formatos escritos

o comunicación verbal tal como el sistema de radio o de teléfono. El sistema centralizado existente que carece de facilidades de telemetría no se considera plenamente eficiente, sobre todo durante el período de emergencia, cuando podrían suceder algunos accidentes inesperados, y se requiere una comunicación complicada y elementos de juicio y decisión rápidos.

3.9.7 Acciones Institucionales durante el Paso del Huracan George

Frente al paso del huracán George por el territorio de La República Dominicana, La Instituciones Responsables, tomaron una serie de medidas, tanto de orden preventivo como correctivo, a fin de minimizar los efectos negativos del fenómeno.

(1) Antecedentes

En la República Dominicana existe un comité permanente de Operación de Embalses constituido por técnicos pertenecientes al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicas (INDRHI), La Corporación Dominicana de Electricidad (CDE), El Instituto Nacional de Acueductos y Alcantarillados (INAPA), La Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD) y La Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN). En situaciones de emergencia como son las asociadas a los huracanes este comité se incrementa con la participación de Las Fuerzas Armadas y la Defensa Civil.

Este comité es el responsable de la operación de los Embalses es decir de la vigilancia permanente de los niveles de los mismos y la determinación de los caudales que se deben descargar para garantizar la seguridad de las presas y reducir los daños aguas abajo de las mismas en tiempo de emergencia, como las que se presento con el huracán George.

El Organismo Oficial, para emitir boletines sobre la aproximación de un huracán es La Oficina Nacional de Meteorología, la cual recibe los boletines y pronósticos desde el Centro de Huracanes de Miami que es el Organismo designado por la Organización Mundial de Meteorología (OMM), como centro Oficial de Pronósticos, para la Región 4, la cual comprende Norte América, Centro América, El Caribe, Venezuela y Colombia.

Los boletines emitidos por ONAMET tienen tres categorías: Advertencia Alerta o Aviso, de acuerdo a la distancia en horas a que se encuentre dicho fenómeno de nuestro país.

La Institución responsable de la seguridad de la población y de tomar las medidas tendentes a la protección de la misma es La Defensa Civil.

(2) Medidas Preventivas

(a) Comité de Operación de Embalses en Emergencia

En lo concerniente al Comité de Embalses en Emergencia y a la operación de los mismos dentro del área bajo estudio las medidas adoptadas fueron las siguientes:

El Viernes 18 de Septiembre de 1998, se reunió el comité de operación de Embalses en Emergencia y se declaró en sección permanente a partir de ese día ante la inminencia del

paso del huracán George por la isla de Puerto Rico y la parte Oriental del territorio dominicano.

En este día faltando 96 horas para el paso del huracán, todos los embalses estaban por debajo de sus niveles recomendados según las reglas de operación establecidas, después del huracán David y la tormenta Federico en 1979. Se decidió operar dichos embalses a partir de este día hasta el día 21 de la siguiente forma:

(i) Presa de Sabaneta (con descarga no controlada, sin Compuerta)

Desde el día 18 al 20 de Sept. se continuó operando la central hidroeléctrica a plena capacidad durante las 24 horas de día descargando $11 \text{ m}^3/\text{seg}$ tal y como se venía realizando desde principios del mes de septiembre como respuesta a los niveles de almacenamiento que se habían acumulado como consecuencia de las precipitaciones registradas en los meses precedentes.

El día 21 de Sept. ante la inminente llegada del huracán, se continuó operando la central hidroeléctrica a plena capacidad descargando $11 \text{ m}^3/\text{seg}$, se abrió un desagüe de fondo desde las 12:00 m descargando $14.5 \text{ m}^3/\text{seg}$. y a las 4:00 p.m. se abrió otro desagüe de fondo descargando un valor igual al anterior, para completar unos $40 \text{ m}^3/\text{seg}$, a pesar de esto este día el Embalse continuó aumentando.

El día 22 de Sept. a consecuencia de las lluvias precipitadas en la cuenca, los niveles del embalse siguieron aumentando, de forma tal que tanto el vertedor de Servicio como el de emergencia comenzaron a operar libremente, descargando unos $1500 \text{ m}^3/\text{seg}$ representando este valor el 66.5 % de la avenida recibida, la cual ascendía a unos $2,254 \text{ m}^3/\text{seg}$

(ii) Presa de Sabana Yegua

Desde el día 18 de Sept. al 20 de Sept. se operó la central a 10 MW durante el pico, las restantes horas descargaron $2 \text{ m}^3/\text{seg}$ por la Válvula By-Pass.

El día 21 de sept. se continuó operando la central hidroeléctrica a máxima capacidad. Cuando el embalse alcanzó la cota de 386.00 msnm, se abrieron las compuertas de los desagües de fondo para mantener este nivel.

Día 22 de Sept.

8:00 a.m. se inicia la descarga a través de los desagües de fondo con $50 \text{ m}^3/\text{seg}$ aumentando gradualmente.

12:00 m se alcanza la descarga máxima de $600 \text{ m}^3/\text{seg}$ a través de los desagües de fondo la cual continúa hasta las 12:00 p.m.

La Avenida recibida en el Embalse de esta presa fue de $7,456 \text{ m}^3/\text{seg}$ y el caudal descargado de $630 \text{ m}^3/\text{seg}$ lo que representa un 8.45 % de la avenida recibida.

(b) Instituto Nacional De Recursos Hidráulicos

A parte de su trabajo preventivo como parte del COEE, el INDRHI adoptó las

medidas necesarias para la protección de los sistemas de riego que administra, estas medidas fueron las siguientes:

Ubicar todos los equipos pesados en puntos estratégicos, fuera de los cauces y lugares bajos susceptibles de inundarse.

Habilitar equipos de goma tales como, Motoniveladoras y Retroexcavadoras, con el objetivo de poder realizar los trabajos posteriores al paso del huracán con prontitud y eficiencia.

En las obras de Toma de los canales principales se procedió a levantar la compuerta desarenadora y a regular la compuerta del canal dejando pasar un volumen mínimo de 20 % del caudal de operación para evitar que las losas fueran levantadas por sub-presión.

Retirar las retenciones colocadas en los drenajes, para fines de riego, con el objetivo de permitir el drenaje de los caudales excedentes e impedir la elevación de los niveles freáticos.

En los sistemas que no poseen derivaciones intermedias se procedió a cerrar los laterales que no pudieran verter su excedencia en causes naturales.

Los canales que cuentan con vertedores automáticos laterales se procedió a cerrar las compuertas centrales para derivar por estos puntos aquellos caudales que penetren al canal de forma no regulada.

Trabajar conjuntamente con la Defensa civil en advertir a las personas ubicadas en áreas con alta posibilidad de ser afectadas por las aguas derivadas en caso de emergencia, dentro de los sistemas de riego, y en las zonas aguas abajo de las Presas.

(c) Oficina Nacional De Meteorología

La Oficina Nacional de Meteorología normalmente emite boletines diarios con la información acerca del informe del tiempo, en presencia de un fenómeno atmosférico de alta intensidad como es el caso del huracán George se emiten boletines cada 3 horas.

El sábado 19 de Sept. hubo discrepancias en cuanto a la interpretación de los informes recibidos desde el centro de huracanes de Miami y a las zonas que posiblemente se verían afectadas en la República Dominicana por el paso del huracán George esto provocó que algunas de las medidas preventivas que debieron tomarse no fueran implementadas a tiempo.

A partir del lunes 21 de Septiembre a la 7:00 a inició la emisión de los boletines cada 3 horas con categoría de aviso de huracán informando en cada caso la localización, dirección y velocidad de los vientos del mismo, así como también la posible trayectoria a seguir.

El boletín # 18 de las 10:00 p.m. del lunes 21 de Sept. mantenía un aviso de Huracán para las zonas costeras y poblaciones de todo el país en las siguientes 24:00 horas el huracán

había sido localizado próximo a la latitud 18.2 Norte, longitud 66.5 Oeste, a unos 200 km al sudeste de Cabo Engaño, moviéndose a unos 22 km por hora hacia el Oeste Noroeste acompañado de ráfagas fuertes, lluvias del orden de 300 a 400 mm y mareas de 4 a 7 pies.

(d) Defensa Civil

A partir del lunes 21 de sept. se organizaron los diferentes comités de defensa en las ciudades y pueblos del interior contando con la participación tanto de voluntarios de la Defensa Civil como de la Cruz Roja, los Ayuntamientos y los diferentes grupos de base existentes en los mismos, con el objetivo de acatar las instrucciones provenientes de la sede central de la Defensa Civil ubicada en Santo Domingo.

Se fortalecieron, además, en las diferentes provincias las dependencias de socorro tanto de la Cruz roja como de la Defensa civil con personal altamente capacitado. Se habilitaron los refugios para los posibles damnificados pero su ubicación se mantuvo bajo estricto control y conocimiento del personal correspondiente con el objetivo de evitar vandalismos y acciones oportunistas posteriores al paso del fenómeno por parte de personas desaprensivas.

Se realizaron campañas de evacuación de personas ubicadas en áreas bajas susceptibles de inundación, tanto en las márgenes de los ríos y arroyos así como también aguas abajo de las Presas, en muchos casos se encontraron con la oposición por parte de las personas a dejar sus viviendas por temor a que las asaltaran.

El proceso de evacuación de algunas de las áreas que fueron afectadas se inició con relativa tardanza como fue el caso de las poblaciones de Vicente Noble, Jaquimeyes, Palo Alto y El Jobo en la cuenca baja del río Yaque del Sur.

3.10 Reunión de Consultas Públicas

3.10.1 Primera Reunión de Consulta Pública

El Equipo de Estudio de la JICA conjuntamente con los Contrapartes Dominicanos celebraron el día 16 de diciembre de 1998, en Vicente Noble, una reunión de consulta pública sobre el Proyecto de Desarrollo Rural Integral de la Cuenca Río Yaque del Sur. Los participantes invitados a esta reunión fueron (1) INDRHI (Distrito de Riego Yaque del Sur y PROMASIR), (2) Oficina Regional de la SEA, (3) Oficina Regional del IAD, (4) Organizaciones de Agricultores, (5) Asociaciones de Mujeres y Asociaciones no Gubernamentales. La lista de participantes se muestra en el Cuadro 3.10.1.

El Equipo de Estudio de la JICA y los Contrapartes Dominicanos explicaron los siguientes temas a los participantes:

- Los antecedentes del Proyecto de Desarrollo Rural Integral de la Cuenca del Río Yaque del Sur
- Objetivos del Proyecto
- Contenido de los planes de desarrollo del Plan Maestro
- Metodología para la selección de proyectos prioritarios entre los planes de

desarrollo

- Contenido del Proyecto prioritario (parte baja del Proyecto de Riego y Drenaje Yaque del Sur, incluyendo la rehabilitación de Villarpando y todo el manejo de agua)
- Plan de operación para el Estudio de Factibilidad del área prioritaria

Luego de la explicación de lo mencionado anteriormente, hubo una discusión de los temas entre los participantes y el Equipo de Estudio. Los tópicos principales fueron las medidas a tomar contra inundaciones y rehabilitación de las infraestructuras las cuales fueron afectadas por el paso de huracán

Los principales comentarios, opiniones, sugerencias y deseos de los participantes fueron los siguientes:

- La necesidad de asegurar el suministro continuo de agua desde Río Yaque del Sur a la Laguna Rincón.
- Adecuación del canal Caño Trujillo con la finalidad de facilitar el suministro de agua a la Laguna Rincón.
- Se sugiere la construcción de un dique de contención que a la vez se utilice de inspección, alrededor de la Laguna Rincón para controlar el uso de la tierra.
- Es frecuente el desborde de agua en los canales existentes por lo que se hace necesario construir canales con la capacidad adecuada a fin de evitar la pérdida de agua y el deterioro de las vías de acceso.
- La inundación causada por el huracán George dejó una gran cantidad de sedimentos provocando que el nivel de los terrenos se elevara, por lo que es necesario buscar alternativas a fin de adecuar los sistemas de riego a estas nuevas condiciones.
- Se recomienda la construcción de puentes-alcantarillas para permitir el paso de agua a través de la carretera como alternativa para la solución de inundaciones del poblado de Jaquimeyes.
- Durante los períodos de sequía en los cuales se ve muy afectada la agricultura de área de Barahona y las áreas cañeras del CEA, existe una gran escasez de agua para riego, por lo cual el INDRHI debe buscar una forma de asegurar una distribución eficiente y adecuada de la misma.
- El INDRHI debería desarrollar programas de entrenamiento tanto para el personal de la institución como para los usuarios, a fin de lograr un uso más eficiente del agua
- Es necesaria la adecuación en la parte baja del Río Yaque del Sur ya que las secciones transversales no son suficientes para la descarga de grandes caudales.
- La construcción de un canal de desvío cerca de Canoa beneficiaría a la comunidad de Jaquimeyes solamente. El mejoramiento de Caño Trujillo para llevar agua a la Laguna Rincón es más efectivo y podría reducir los daños debido a inundaciones.
- Se sugiere que este tipo de evento (Reuniones de Consultas Públicas) se continúe realizando en todas las comunidades pertenecientes al área de estudio a fin de dar apoyo a los habitantes y a la implementación del Proyecto.

- Se solicitó la construcción de la presa "Monte Grande", incluyendo la construcción del canal de desvío desde Monte Grande hacia el mar.
- Es de suma importancia un programa de reforestación en la cuenca del Río Yaque del Sur.
- Es necesario que se construya un dique en la ciudad de Tamayo, tomando en cuenta los efectos negativos que generan las inundaciones a la ciudad de Vicente Noble.

3.10.2 Segunda Reunión de Consulta Pública

La segunda reunión de consultas públicas se celebró el día 23 de Enero de 1999 en Barahona. El equipo de Estudio de JICA y los contrapartes Dominicanos explicaron los resultados del Informe de Progreso-2 y la formulación preliminar de los planes de desarrollo de cada sector; Los participantes a la segunda reunión de consulta pública incluyó representantes de dependencias oficiales, representantes de organizaciones de agricultores, representantes de asociaciones de usuarios de agua, ONGs, organizaciones de mujeres, y otros.

Después de las explicaciones del Informe de Progreso 2, se inició una sección de discusiones entre los contrapartes, el equipo de Estudio de JICA y los participantes. Los principales comentarios, opiniones, sugerencias y deseos expresados por los participantes se resumen como sigue:

(1) Señor Daniel Guerrero, Asociación de Ganaderos de Barahona

Primero, está de acuerdo con las palabras expresadas por el señor Director del INDRHI en lo referente a que "la falta de liderazgo en la región es una de las causas importantes del alto grado de incidencia de pobreza en la zona." Segundo, los habitantes de los poblados ubicados cerca del río Yaque del Sur aguas abajo de Tamayo estaban muy preocupados por los comentarios de que existe un proyecto para construir un dique de protección contra inundaciones cerca de Tamayo. Las personas pensaban que éste dique empeorará los efectos de inundaciones futuras en el área. Las explicaciones de Mayra Sánchez clarificaron que la construcción de dicho dique no empeoraría las inundaciones futura en los pueblos de la parte baja pues, además del dique se tomarán otras medidas para mitigar las inundaciones, tales como el mejoramiento del Caño Trujillo y la construcción de un gran canal para el desfogue de las inundaciones cerca de Canoa.

(2) El Sr. Guerrero presentó una lista de "Sugerencias que podrían tomarse en consideración en el Proyecto de Desarrollo Integrado de la cuenca del Yaque del Sur." Esas sugerencias son:

Construcción de una presa en algún lugar aguas abajo de la presa de Sabana Yegua, con el objetivo de control de inundaciones y acumular las aguas que actualmente se pierden al mar para ser usadas durante las épocas de sequías.

onstrucción de dos (2) canales, uno para cada margen del río Yaque del Sur, para unificar todos los canales pequeños y eliminar los sistemas por bombeo. La obra de toma de esos canales debería estar en un punto que pueda abarcar la mayor área posible.

Construcción de un canal de desfogue de inundaciones próximo a Canoa para conducir las aguas de inundación hasta Puerto Alejandro, en el mar Caribe.

Ampliación de la sección transversal del río Yaque del Sur, la cual fue reducida significativamente por los sedimentos de la inundación.

Mantener el Caño Trujillo en buenas condiciones para que se pueda derivar efectivamente los excesos de agua de avenidas del río Yaque del Sur hacia la laguna de Rincón. Además, es necesario definir un área que debe ser reservada sin uso alderredor de la laguna. Mejorar el canal que Cristóbal que conduce las aguas desde la laguna Rincón hacia el Lago Enriquillo para evitar desbordamiento del agua que entre a la laguna hacia los poblados ubicados cerca de ésta tales como Peñón, Mena, Cabral, La Lista, Cristóbal, etc.

Reconstruir el "Caño Cabral" el cual conduce las aguas de la laguna de Rincón hacia el río Yaque del Sur.

Rehabilitación del dique de Santana para lograr una mejor derivación y distribución del agua de riego.

Construcción de los canales de drenaje necesarios para facilitar el drenado de las áreas inundables hacia la laguna de Rincón.

- (3) Señora Lupe (Mujeres en Misión Cristiana, de España): Los habitantes de Jaquimeyes han estado luchando por más de veinticinco (25) años para que se le instale un acueducto y sistemas de distribución de agua potable. Ellos tienen la esperanza de que este Proyecto pueda ayudar a satisfacer su larga espera.
- (4) Señor Morgan Batista, Agricultor: Solicita la construcción de la presa de Monte Grande con un vertedor y canal que conduzca las aguas de excesos directamente al mar.
- (5) Señora Noris Meran, agricultora: Pregunto: Cuál es el plan del INDRHI para mejorar el servicio de mantenimiento de los sistemas de bombeo? También, Considera este Proyecto la instalación de parcelas demostrativas para introducir prácticas de manejo adecuado de agua a nivel de fincas? Ella recomienda que cada agricultor debería dedicar un pequeño porcentaje de sus ganancias para crear un fondo de apoyo a las actividades de las cooperativas agrícolas.
- (6) Señor Dominishi, agricultor: El Proyecto debe dar prioridad a la participación de las comunidades en la implementación de dicho Proyecto. Se deben estudiar algunos cultivos alternativos.
- (7) Señor Daniel Mancebo, Cooperativa de Ahorros y Prestamós de Neyba: El Proyecto no plantea soluciones para resolver los problemas de riego del área de Neyba.

- (8) Señora Milagros Volquez, Comité de desarrollo de Vicente Noble: No está de acuerdo con las opiniones expresadas anteriormente sobre la falta de liderazgo en la región. El Proyecto no tiene un componente específico de la participación de las mujeres. Pregunto que si este Proyecto incluye el sistema de canales de Aguacatico.
- (9) Señor Mato Feliz, Secretaría de Agricultura: Este es un Proyecto muy bueno, el cual plantea las soluciones a los problemas de esta zona.
Se debería estudiar separadamente el aspecto de mitigación de inundaciones.
Se debe incluir el aspecto de reforestación de la cuenca de río Yaque del Sur.
- (10) Señor Raúl Peña, agricultor de Mena Abajo: En las comunidades hay falta de escuelas, en Mena Abajo los niños reciben clases debajo de los árboles. Sin una buena educación no es posible lograr el desarrollo de la comunidad.
En Mena Abajo los moradores están sufriendo fuertemente la falta de agua, tanto agua potable como para riego; Los cultivos están muriendo debido a la falta de agua.
- (11) Señor Blass De León, agricultor de Canoa: El aumento de la intensidad de uso de la tierra y la producción agrícola en condiciones con Proyecto podría aumentar el uso de pesticidas. Se deberían introducir métodos de agricultura orgánica. Es necesario introducir medidas para el control del uso de pesticidas que podrían ser arrastrados hasta los cuerpos de aguas superficiales.
- (12) Señor Garivaldi Floriano, (CODIA), Barahona: El Proyecto presentado aquí es muy completo. Como este es un Proyecto de desarrollo integrado, es necesario definir la estructura organizacional/institucional para su implementación.
Recomienda que se instalen parcelas de investigación/demostración en la finca experimental de la SEA, ubicada Palo Alto. Recomendamos que los agricultores puedan participar en las actividades de las parcelas demostrativas.
- (13) Señor Salvador Medina, Asociación de Usuarios de Agua de Peñón: El Proyecto presentado aquí es muy bueno, pero desafortunadamente éste no incluye el área de Peñón a ser beneficiada con el sistema de riego por gravedad. Solicita la rehabilitación de los sistemas de bombeo y la instalación de compuertas de control en los canales existentes.
- (14) Señor Tomas González, Asociación de Productores de Plátano y Tomate de Vicente Noble: Algunos sectores del pueblo de Vicente Noble aún no tienen suministro de agua potable. El problema de nivelación de tierras está afectando seriamente la resiembra de las parcelas de plátanos del área de Vicente Noble.
- (15) Señor Domingo Peña, agricultor de Mena Abajo: Debido a la falta de agua para riego, la producción de plátano es muy baja. Se necesita la urgente reparación de los sistemas de bombeo.
Se debe tomar en consideración a las mujeres deben ser toma para el proceso de implementación del Proyecto.
Ellos están dispuestos a hacer todo lo que está a su alcance para ayudar a la implementación de éste Proyecto.

- (16) **Señor Mario Montero, Director Regional del IAD: Propone que se discutan los componentes y el programa de implementación de éste Proyecto con la participación conjunta de representantes de las provincias Azua y San Juan.**

Casi todos los asentamientos de reforma agraria que están dentro del área del Proyecto dependen de sistemas de bombeo para la irrigación, por esto es necesario establecer una buena coordinación entre INDRHI y el IAD para resolver problemas relativos a los sistemas de bombeo

4. EL PROYECTO

4.1 Concepto Básico de Desarrollo

4.1.1 Factores Limitantes al Desarrollo

Como se explicó en el Capítulo anterior, el área de alta prioridad es la menos desarrollada en la cuenca del río Yaque del Sur. El promedio anual de lluvias es bajo, de solo 660 mm. El 70 % de la precipitación total anual se concentra durante la temporada lluviosa; en esas circunstancias no es posible desarrollar la agricultura en el área del Proyecto sin un suministro estable de agua de riego.

Los principales factores limitantes al desarrollo de la agricultura en el área del Proyecto son: (i) el deterioro de la infraestructura de riego existente y la inadecuada operación/mantenimiento de dichas infraestructura, lo cual es causa de la baja eficiencia total de riego en el área del Proyecto; eso a su vez causa grandes pérdidas del limitado recurso agua. (ii) El deterioro y funcionamiento deficiente del dique derivador de Villarpando, el cual divide las aguas del río Yaque del Sur hacia las áreas irrigadas en el distrito de riego de Azua y las áreas de los distritos de riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo; por esta razón, el agua no puede ser dividida equitativamente, especialmente durante las épocas de sequía. (iii) Debido a la deficiencia de los sistemas de riego, no es posible introducir prácticas avanzadas de producción agrícola. (iv) El poco acceso al crédito agrícola también dificulta la introducción de prácticas avanzadas de manejo de los cultivos; solo el 7% del total de los agricultores del área del Proyecto reciben préstamos desde el banco agrícola. (v) Los servicios de investigación y extensión son deficientes. (vi) Los agricultores reciben bajos precios a nivel de finca por sus productos debido al gran margen de beneficios en el mercadeo desde los productores hasta el consumidor. (vii) El pequeño tamaño promedio de las parcelas, el cual es de 1.3 ha.

En tales circunstancias, el rendimiento promedio de plátano, el cultivo principal del área del Proyecto es bajo, de solo 18 ton/ha y la intensidad de cosecha del área bajo riego es de solo 75 % a pesar de que las tierras del área del Proyecto son clasificadas como de buena capacidad de uso para la producción agrícola bajo riego. Como resultado de la baja producción agrícola, los agricultores del área del Proyecto, la mayoría de los cuales son productores de plátano, reciben bajos ingresos agrícolas y pocos excedentes económicos para ahorrar. El coeficiente de Engel es más de 50 %; Se puede concluir que los agricultores del área del Proyecto viven en condiciones de subsistencia. Además, las condiciones ambientales alrededor de los agricultores son pobres debido a la falta de infraestructuras. Es

necesario enfrentar estos factores limitantes y problemas para poder implementar el desarrollo agrícola eficientemente.

4.1.2 Concepto Básico para el Desarrollo

Los objetivos generales del Proyecto son: (i) estabilizar la economía de los agricultores por medio del aumento de sus ingresos agrícolas; (ii) mejorar las condiciones de vida de los agricultores; y (iii) crear oportunidad de trabajos para los moradores del área y mejorar su nivel económico. El concepto básico para el desarrollo agrícola en el área del Proyecto es:

- (1) Aumento de los rendimientos de los cultivos con la introducción de prácticas mejorada para el manejo de la agricultura bajo riego.
- (2) Aumento de la intensidad de cosecha de las áreas bajo riego mediante el mejoramiento de la eficiencia total de riego y el uso efectivo del agua del río; Esto se logrará con el mejoramiento de los sistemas de riego existentes, formando y fortaleciendo la organización de los usuarios del agua, y fortaleciendo el manejo general del agua en la cuenca del río Yaque del Sur.
- (3) Fortalecimiento de los servicios de apoyo para el desarrollo agrícola
- (4) Mejoramiento de la infraestructura rural.

La productividad de los cultivos puede ser mejorada a través del mejoramiento de la tecnología usada en las practicas de manejo de los cultivos, tales como el uso de semillas y plántulas de alta calidad, aplicación de fertilizantes en cantidad y tiempo adecuados, adecuado manejo de agua a nivel de fincas, etc. El mejoramiento de la practicas de cultivo hará especial énfasis en los productores de plátano, cultivo que ocupa cerca del 80 % del área del Proyecto; Se introducirán medidas tales como la renovación de las áreas sembradas de plátano a intervalos de 5 años para mantener la meta de rendimiento a un nivel de 24 ton/ha.

El Proyecto tiene como meta alcanzar una intensidad del uso de la tierra bajo riego de 113 % en área del Proyecto, un significativo aumento comparado con el nivel actual de uso de la tierra de 75 %. Para lograr esa meta se implementarán las siguientes medidas: (i) Se mejorará el dique derivador de Santana y la infraestructura existente de riego y se construirá un nuevo canal principal desde el dique de Santana para unificar las pequeñas tomas libres; Se construirán estanques reguladores, las bermas para la operación y mantenimiento de

canales (O&M), etc. (ii) Se formarán las organizaciones de los usuarios del agua con tres niveles organizacionales, y se fortalecerá la O&M de los sistemas de riego a cargo de dicha organización de los usuarios; (iii) Se mejorará el dique derivador de Villarpando para poder hacer una división adecuada del agua entre los distritos de riego de Azua, Yaque del Sur, y Lago Enriquillo (incluyendo el área del Proyecto); (iv) Se establecerá el Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur para el efectivo uso del agua del río; Este centro será responsable del monitoreo y evaluación la disponibilidad de agua en varios puntos de control, operar y mantener la infraestructura directamente e indirectamente relacionadas, y coordinar la distribución del agua durante todo el año en tiempo real.

Para el fortalecimiento de los servicios de apoyo al desarrollo agrícola en el área del Proyecto, se ejecutará lo siguiente: (i) se desarrollará un programa de investigación aplicada de campo para el cultivo de plátano; Dicho programa se contratará al sector privado; (ii) El servicio de extensión se implementará no para agricultores individuales, sino considerando al núcleo de regantes como la unidad receptiva de las actividades de extensión; Se fortalecerá el sistema de extensión, para lo cual se capacitará a los extensionistas y a los líderes de núcleos de regantes por medio de un programa de entrenamiento. (iii) El factor que más limita la obtención de crédito agrícola es la falta de títulos definitivos de la tierra de los agricultores del área del Proyecto; Con la finalidad de facilitar la obtención de crédito agrícola, el Proyecto ayudará al proceso de obtención de título de tierra por los agricultores; Para estos fines se realizará de un levantamiento catastral y se dará soporte para el registro de los títulos. (iv) Se considera necesario fortalecer las cooperativas agrícolas existentes que demuestren ser capaces de proveer servicios a los agricultores; Esto para que sirvan de modelo de cooperativa agrícola. Se establecerá un sistema de información de mercados, el cual proveerá información útil y a tiempo para la toma de decisiones económicas adecuadas.

Con relación al fortalecimiento de la infraestructura rural en el área del Proyecto, no se plantea el mejoramiento de aquellas infraestructuras rurales que son manejadas por las instituciones oficiales correspondiente; El Proyecto proveerá sistemas rurales de suministro de agua y centros comunales de propósito múltiple, esto con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los agricultores.

El plan de desarrollo se formula para seis sectores: (i) agricultura, (ii) servicios de apoyo a la agricultura, (iii) manejo general de agua, (iv) riego y organización de usuarios de agua, (v) infraestructura rural, y (vi) conservación del medio ambiente para el logro de los objetivos del Proyecto.

4.2 Plan para el Mejoramiento de las Prácticas de Manejo de los Cultivos

4.2.1 Plan de Uso de la Tierra

En el futuro con la implementación del Proyecto el uso de la tierra será similar que en la condición actual. El área neta de riego en el área del Proyecto es 5,885 ha; La intensidad de uso de la tierra en condiciones actuales se estima en solo 75 %. Con la implementación del Proyecto el área total 5,885 ha se utilizará en la producción agrícola bajo riego con mucho más alta intensidad de uso. La producción agrícola en el área del Proyecto es posible solamente en condiciones bajo riego; Los promedios de evapotranspiración potencial mensual son más del doble de los promedios mensuales de lluvias durante 10 meses del año.

4.2.2 Patrón de Cultivos Propuesto

(1) Selección de los Cultivos

La selección de los cultivos propuestos se hace teniendo en consideración los siguientes puntos: (i) La experiencia de los agricultores en el manejo de las prácticas de cultivos; (ii) El comportamiento actual de los diferentes cultivos en el área del Proyecto; (iii) La preferencia de los agricultores con relación a los cultivos; (iv) Rentabilidad y facilidad de mercadeo de la producción de los diferentes cultivos; (v) Las actuales condiciones de los servicios de investigación y extensión en el área del Proyecto; y (vi) Condiciones de suelos. Los cultivos principales a ser sembrados en condiciones con Proyecto son plátano, guineo, yuca, ají, tomate industrial, melón, lechosa, batata, berenjenas, gandul, maíz, habichuelas, y arroz.

(2) Patrón de Cultivos

La formulación del patrón de cultivos propuesto se hace considerando los siguientes puntos: (i) El período de siembra de tomate industrial está fijado, por disposición de la SEA, durante la época fresca (Octubre a Marzo) para minimizar los daños causados por insectos y enfermedades; el tomate no puede ser sembrado en forma consecutiva por más de una cosecha en un período de siembra; (ii) El período de siembra de otros cultivos tales como melón, ají, berenjena, y habichuelas también ha sido fijado por regulaciones de la SEA durante el período de Octubre a Marzo, también para reducir daños causados por insectos y enfermedades; (iii) Una nueva variedad de gandul enano que tiene ciclo vegetativo de solo 80 días será introducida ampliamente en el área del Proyecto en sustitución de las variedades de ciclo largo utilizadas actualmente; (iv) Se adoptará la práctica de resembrar las parcelas de

plátano y guineo después de 5 años de cosecha consecutiva; (v) Se adoptará la práctica de cultivos intercalados en las áreas de plátano, guineo y lechosa cuando estos cultivos estén aún pequeños.

(3) Areas a Ser Sembradas por Cultivo

Las áreas a ser sembradas de cada cultivo en condiciones con Proyecto se estiman teniendo en consideración: (i) disponibilidad de agua para riego; (ii) la distribución proporcional de área sembrada de cada cultivo en condiciones actuales; (iii) las políticas y regulaciones oficiales para la producción de cultivos en la región en la que se encuentra el área de Proyecto; (iv) la preferencia de cultivos manifestada por los agricultores durante la encuesta realizada; y (v) la rentabilidad de cada cultivo.

La política oficial define que no se debe aumentar las áreas sembradas de arroz en la región en que se encuentra localizada el área del Proyecto. De acuerdo a cifras publicadas por la SEA, las áreas que actualmente se siembran de guineo en todo el país es suficiente para satisfacer la demanda de este cultivo hasta el año 2005, además los agricultores del área del Proyecto consideran el guineo poco rentable, por tanto no se propone aumento en las áreas a sembrar de guineo; Los agricultores entrevistados en la encuesta expresaron sus preferencias por cultivos en el siguiente orden: (i) plátano; (ii) tomate; (iii) melón; (iv) lechosa; y (v) ají. Algunos agricultores en el área del Proyecto siembran cultivos anuales intercalados en área recién sembradas de plátano, guineo, y lechosa; el Proyecto promoverá la práctica de siembra de cultivos intercalados al momento de replantar las áreas de plátano y guineo cada 5 años, y de lechosa cada 2 años.

Después de considerar los puntos anteriormente mencionados, las áreas propuestas a ser sembradas de cada cultivo en condiciones con Proyecto es como se indica en el siguiente cuadro; el patrón propuesto de cultivos se indica en la Gráf. 4.2.1.

Area propuesta a Sembrar por Cultivo

Cultivo	Area Propuesta (ha)	Distribución Proporcional (%)
1 Plátano	4550	77.3
2 Tomate	250	4.3
3 Batata	450	7.6
4 Melón 1	100	1.7
Melón 2	100	1.7
5 Ají	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 roja	60	1.0
12 Berenjenas	30	0.5
13 Arroz 1	20	0.3
Arroz 2	20	0.3
TOTAL	6,640	113

Los cultivos propuestos para siembra intercalada en áreas recién replantadas de plátano, guineo y lechosa se indican en el siguiente cuadro.

	Cultivo	Area Propuesta (ha)	Contribución a la Intensidad de Cosecha (%)
1	Tomate	640	10.9
2	Melón 1	105	1.8
	Melón 2	105	1.8
3	Ají	125	2.1
4	Batata	100	1.7
5	Berenjena	90	1.5
	Total	1,165	19.8

La meta de intensidad de uso de la tierra a ser alcanzada en el área del Proyecto en la etapa de desarrollo total es de 113 % en las áreas de siembra normal (5,885 ha) y ésta sería aumentada hasta aproximadamente 133 % con la amplia introducción de siembras intercalada de cultivos anuales en las áreas de plátano, guineo, y lechosa que serán resemebradas cada año.

4.2.3 Prácticas Propuestas para el Manejo de Cultivos

Para poder alcanzar las metas de rendimientos de los cultivos, es necesario mejorar significativamente los niveles actuales de las prácticas de manejo de los cultivos. En el área del Project es posible obtener grandes aumentos en los rendimientos de los cultivos si se asegura el suministro de agua de riego para satisfacer la demanda de los cultivos y se introducen prácticas apropiadas de manejo de los cultivos. Las prácticas apropiadas de manejo de los cultivos se introducirán gradualmente según sean aceptadas por los agricultores (Ver Cuadro 4.2.1).

(1) Uso de Plantulas y Semillas de Buena Calidad

En área del Proyecto se adoptará el uso extensivo de plantulas de plátano y guineo producidas por el método de multiplicación celular in-vitrus; esto con la finalidad de disminuir los daños causado por insectos y nematodos a esos cultivos. Ese tipo de plantulas está siendo producido a nivel comercial en varias partes de la República Dominicana. Se contempla que los agricultores como grupo organizado adquirirán dicho material de siembra desde los productores comerciales existentes. Las semillas de la variedad de gandul enana "India" se multiplicarán en el CIAZA. Las semillas de tomate y melón serán suministradas por las compañías procesadoras de pasta de tomate y las exportadoras de melón.

(2) Adecuado Manejo de Agua a Nivel de Finca

La insuficiencia de agua de riego es la causa principal de la baja producción agrícola en el área del Proyecto; Por esto, la disponibilidad de agua es el factor más importante a tomar en consideración para la formulación del patrón de cultivos. Además de asegurar un suministro adecuado a nivel del sistema de canales, es necesario mejorar el conocimiento de los extensionistas de la SEA y de los agricultores con relación al manejo del agua dentro de las parcelas. El objetivo de mejorar las prácticas de manejo de agua a nivel de finca es demostrarle a los agricultores cuando es necesario regar y que cantidad de agua debe aplicarse en cada riego. Se instalarán parcelas demostrativas para el manejo adecuado de agua de los cultivos principales; una parcela demostrativa de aproximadamente 0.2 ha será instalada para cada comité de riego. La demostración se hará por dos años consecutivos. El Proyecto desarrollará las parcelas demostrativas y proveerá los instrumentos necesarios para la medición de agua a nivel de finca; También se prepararán folletos guías de prácticas de manejo de agua a nivel parcelario.

(3) Prácticas Recomendadas para la Fertilización

La mayoría de los agricultores del área del Proyecto actualmente realizan prácticas incorrectas de fertilización a los cultivos principales. Aproximadamente el 29 % de los agricultores del área del Proyecto no aplican fertilizantes a sus cultivos; y la mayoría de los que aplican fertilizantes no usan las cantidades ni forma de aplicación correctas.

Las cantidades de fertilizantes recomendadas para ser usadas en condiciones Con Proyecto son significativamente más altas que las cantidades aplicadas en condiciones actuales como se muestra en el cuadro siguiente.

Unidad: kg/ha

		Con Proyecto			Actual		
		N	P	K	N	P	K
1	Plátano	160	110	200	80	50	40
2	Tomate	200	150	150	150	75	75
3	Batata	75	75	75	36	36	36
4	Melón	210	180	210	180	150	180
5	AjÍ	125	90	90	90	60	60
6	Lechosa	150	90	90	103	55	55
7	Yuca	90	60	60	38	38	38
8	Guineo	300	150	150	90	50	50
9	Gandul	45	45	30	15	15	15
10	Maíz	90	60	60	30	15	15
11	Habichuela	75	95	40	40	40	30
12	Berenjena	150	120	120	105	75	75
13	Arroz	200	115	90	110	75	60

Se instalarán parcelas demostrativas para que los agricultores adquieran

conocimiento de las prácticas adecuadas de fertilización, incluyendo la cantidad que se debe aplicar para cada cultivo principal, el momento adecuado de aplicación de fertilizantes y forma de aplicarlos. Se instalarán parcelas demostrativas de manejo de fertilización con área aproximada de 0.2 ha; una parcela del cultivo principal para cada comité de riego. Los extensionistas trabajarán con los núcleos de regantes y los comités de riego para seleccionar el lugar donde se instalará cada parcela demostrativa, y para planificar las actividades a ejecutar en dichas parcelas. Las parcelas demostrativas se desarrollarán por un período de dos años, y los costos serán cubiertos por el Proyecto.

(4) Control de Insectos y Nematodos

La introducción y extensivo uso del Manejo Integrado de Plagas (MIP) será uno de los más importantes mejoramiento que el Proyecto introducirá en las prácticas de manejo de cultivos. La introducción de MIP tiene como objetivo hacer un control más eficiente de los insectos y nematodos que afectan los cultivos, y al mismo tiempo disminuir la dependencia en el uso de pesticidas para el control de dichas plagas. Algunos productores avanzados de plátano en el área del Proyecto dicen que han obtenido mejores rendimientos con la introducción de MIP y reducción del uso de pesticidas. El componente del programa de MIP incluyen: (i) uso de plantulas producidas in-vitrus, no contaminadas de nematodos; (ii) fertilización adecuada de los cultivos para aumentar su resistencia a plagas; (iii) control a tiempo de las malezas; (iv) siembra de cultivos siguiendo las regulaciones de la SEA para control de mosca blanca; (v) uso de las variedades más resistentes a las plagas; (vi) instalación de trampas para el control manual del insecto *Comopolites sordidus*, el cual es el insecto principal que ataca el plátano; (vii) colocar los troncos de plátano en forma que facilite su rápido secado; (viii) producción y liberalización de hongos, protozoos, y nematodos que se conocen como útiles para el control de las plagas más importantes que afectan al plátano y guineo en el área del Proyecto.

El Proyecto implementará trabajos de investigación aplicada para la identificación, reproducción, y liberalización en el campo de especies de hongos, nematodos y protozoarios que funcionan como control biológico contra los insectos y nematodos que afectan los cultivos de plátano y guineo en el área del Proyecto. Este tipo de control biológico no se usa extensivamente en el país, pero la división de sanidad vegetal de SEA tiene interés en introducir este componente de MIP para el control de plagas que afectan al plátano y guineo.

El programa de investigación propuesta para el control biológico del insecto *Comopolites sordidus* y varias especies de nematodos tales como *Helicotylenchus*,

Rotylenchulus, Pratylenchus, y Meloidogyne que afectan el plátano en el área del Proyecto consistirá en: (i) Identificación en el campo y/o introducción, multiplicación en el laboratorio, y pruebas de campo de hongos de la especie Beauveria bassiana y nematodos de la especie Steinernema carpocapsae para el control biológico de Comopolites sordidus; (ii) Identificación en campo y/o introducción, multiplicación en laboratorio y prueba en campo de la especie de protozoo Pasteurina penetrans el cual se conoce como control biológico de algunas especies de nematodos que afectan al plátano en el área del Proyecto.

El programa de investigación para el control biológico de insectos y nematodos que afectan el cultivo del plátano en el área del Proyecto será implementado durante un periodo de dos (2) años; después de la fase de investigación de laboratorio y campo para la identificación y confirmación de la efectividad del control biológico propuesto, se procederá a la multiplicación masiva y liberalización en el campo de dichas especies para el control biológico contra insectos y nematodos que afectan los cultivos de plátano y guineo. El costo estimado para la implementación del programa de investigación para control biológico es de aproximadamente RD \$ 5.64 millones divididos en dos años.

(5) Resiembra de Plátano y Guineo, Uso de Optima Densidad de Siembra, y Siembra de Cultivos Intercalados en áreas de Plátano, Guineo y Lechosa

La mayoría de los agricultores del área del Proyecto no renuevan sus plantaciones de plátano y guineo por periodos muy prolongados de hasta 30 años. Es sabido que el rendimiento de plátano decrece después del quinto año de cosecha continua. El Proyecto promoverá la renovación de las áreas de plátano al quinto año de cosecha continua. Por otro lado, el Proyecto incentivará la siembra intercalada de cultivos anuales tales como tomate, melón, ají, berenjena y batata en las áreas recién replantadas de plátano, guineo y lechosa, esto con el objetivo de alcanzar una máxima intensidad en el uso de la tierra bajo riego y aumentar los ingresos de los agricultores.

La mayoría de los agricultores del área del Proyecto usan marcos de siembra que no son los óptimos para la obtención de máximos rendimientos si el suministro de agua de riego es adecuado. La densidad de siembra de plátano y guineo serán aumentada desde el promedio actual de 1,300 plantas/ha hasta 2,000 plantas/ha; La densidad de siembra de la lechosa será aumentada desde el promedio actual de 1,200 plantas/ha a 1,600 plantas/ha. La variedad de gandul enano propuesta para ser introducida en el área del Proyecto, permitirá un gran aumento en la densidad de siembra de este cultivo; además, se incrementará la densidad de siembra de otros cultivos tales como tomate, melón, y ají.

4.2.4 Rendimientos y Producción Esperada de los Cultivos

Las metas de rendimientos a alcanzar en condición con Proyecto se decidieron considerando el máximo rendimiento potencial de las variedades recomendadas y rendimientos actuales que obtienen agricultores avanzados dentro del área del Proyecto. Los rendimientos esperados y la producción total por cultivos en condiciones de Proyecto se resumen en el siguiente cuadro.

	Cultivos	Rendimiento Esperado (ton/ha)	Area a Cosechar (ha)	Producción Esperada (ton)
1	Plátano	24	4550	109,200
2	Tomate	30	250	7,500
3	Babala	17	450	7,650
4	Melón	40	200	8,000
5	Ají	18	190	3,420
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	30	600
13	Arroz	4.5	40	180

4.2.5 Requerimientos de Insumos Agrícola

Las cantidades de insumos agrícola recomendadas para la obtención de las metas de rendimientos con el Proyecto, se estimaron siguiendo recomendaciones de la SEA y de la Fundación de Desarrollo Agrícola (FDA). Las cantidades a ser requeridas de los diferentes insumos agrícolas para el área del Proyecto son indicadas en el Cuadro 4.2.2.

El segundo factor más importante que actualmente limita la obtención de un uso más intensivo de la tierra es la insuficiencia en el número de maquinarias agrícolas para la preparación de tierras. Este Proyecto se propone asegurar el suministro de agua para satisfacer la demanda de riego. Es necesario asegurar las maquinarias agrícolas en número suficiente para poder preparar las tierras en el momento requerido. Actualmente la Secretaría de Agricultura (SEA) tiene 13 tractores (de 80 HP) para cubrir las tres sub-zonas agrícolas de Vicente Noble, Tamayo, y Fundación, en las cuales está localizada el área del Proyecto. Esos 13 tractores tienen que proveer servicios de preparación de tierras a un área estimada en aproximadamente 9,400 ha, incluyendo el área del Proyecto. Aproximadamente el 44 % de los agricultores entrevistados durante la investigación de campo expresaron que confrontan dificultad en obtener tractores en el momento que lo necesitan. La demanda de tractores aumentará significativamente con la implementación del Proyecto.

La Secretaría de Agricultura a través del Centro de Servicios de Maquinarias (CESMA) es la institución que mayormente provee los servicios de maquinarias agrícolas en el área del Proyecto. Los servicios de preparación de tierras se continuaran dando siguiendo el sistema actual, aún con la implementación del Proyecto. Para poder lograr la máxima intensidad en el uso de la tierra es necesario fortalecer la capacidad de CESMA. Además de los 13 tractores que CESMA tiene actualmente, se estima que es necesario adquirir 10 nuevos tractores más de aproximadamente 80 HP; esto solamente para asegurar la demanda insatisfecha del área del Proyecto (Ver Cuadro 4.2.3). El precio de mercado de un tractor de 80 HP, incluyendo implemento de labranza es de aproximadamente RD \$ 550,000.

4.2.6 Demanda de Mano de Obra Agrícola

En el área del Proyecto, con excepción de las labores de preparación de tierras, todas las demás actividades de producción agrícola se realizan manualmente usando una combinación de mano de obra familiar y mano de obra pagada. En el futuro con Proyecto, las labores agrícolas se continuarán realizando de igual manera. La demanda de mano de obra en condiciones con Proyecto será significativamente más grande que la demanda actual debido a que: (1) se incrementará la intensidad de uso de la tierra; (2) los intervalos de riego se realizarán con mayor frecuencia; (3) el uso extensivo de prácticas de producción tales como resiembra de plátano y guineo cada 5 años, siembra intercalada, y la introducción de Manejo Integrado de Plagas; (4) aumento significativo de rendimientos de los cultivos, y por tanto más demanda de mano de obra para cosecha. El gandul es el único cultivo que demandará menos mano de obra en condiciones con Proyecto que en condición actual porque la variedad recomendada tiene un ciclo vegetativo significativamente más corto que la usada ahora.

La cantidad de mano de obra que dispone una familia promedio se estima en 50 hombre-día/mes; esa cantidad de mano de obra es suficiente para satisfacer la demanda de una parcela de hasta 3 ha de plátano. Las familias con parcelas del tamaño promedio del área del Proyecto (1.3 ha) cultivada de melón, berenjena, batata, yuca, gandul pueden realizar las actividades agrícolas sin la necesidad de contratar mano de obra; Pero la mano de obra familiar no es suficiente para cubrir los requerimientos de una parcela de 1.3 ha sembrada de tomate o ají. En el caso que la mano de obra familiar no sea suficiente para satisfacer la demanda para las actividades agrícolas, en el área del Proyecto es fácil conseguir mano de obra contratada pues existe una gran cantidad disponible. La demanda mensual de mano de obra para la condición con Proyecto fue estimada y se presentan en el Cuadro 4.2.4.

4.2.7 Costos de Producción de los Cultivos

Los costos de producción en condición actual para cada cultivo fueron estimados basado en el análisis de la encuesta a 59 agricultores efectuada por el equipo de estudio de JICA en el área del Proyecto y comparándolo con los valores de costos de producción publicados por el Banco Agrícola. Los costos de producción para la condición con Proyecto se estimaron considerando las cantidades de insumos recomendadas y los precios locales de los insumos. Los resultados de costos de producción de cada cultivo se presentan en el Cuadro 4.2.5.

4.3 Plan Para el Fortalecimiento de los Servicios de Apoyo a la Agricultura

Los bajos niveles de productividad de los cultivos en el área del Proyecto son atribuibles, entre otros factores, a la deficiencia de los servicios de investigación y extensión agrícolas, la baja intensidad de cultivos, el manejo ineficiente de los predios, alto costo de los insumos, el sistema de tenencia de la tierra y el poco acceso a las fuentes de financiamiento. Por lo tanto, para asegurar el éxito de las actividades de riego y la producción agrícola en el área del Proyecto, se hace necesario asegurar la provisión de los servicios básicos de apoyo a la producción.

El Proyecto fortalecerá los servicios de apoyo a la agricultura (investigación aplicada, servicios de extensión, fortalecimiento institucional y los servicios relacionados al mercadeo). Los mismos serán ofrecidos por la agencia gubernamental o del sector privado correspondiente, haciendo uso de la estructura de las organizaciones de usuarios en vez del enfoque individual con los agricultores. El Proyecto no incluye un componente de crédito, pero incluirá actividades para ayudar a los productores a reducir los factores limitantes para acceder al financiamiento. Especialmente, se trabajará en la regulación de los predios y en la preparación de solicitudes de créditos a grupos de productores.

4.3.1 Servicios de Investigación y Extensión

(1) Investigación

La rentabilidad de los pequeños productores del área del Proyecto dependerá en gran medida de la adopción de técnicas de producción que puedan mejorar los niveles de productividad a la vez que se hace un uso eficiente de los recursos naturales. El Proyecto busca mejorar los sistemas de producción en el área, mediante un programa de investigación aplicada. Mediante este programa se desarrollarán y diseminarán métodos y prácticas de

cultivos mejoradas que se traduzcan en un aumento de la producción agrícola y una mejor eficiencia en el uso del agua de riego tal y como se establece en los objetivos globales del proyecto. Los tópicos que se enfatizarán son:

- (a) Manejo Integrado de Plagas;
- (b) Problemas de Manejo de Agua a Nivel de Finca
- (c) Factibilidad de Nuevos Cultivos en el área del Proyecto

El componente del Manejo Integrado de Plagas busca darle respuesta a los principales problema de plagas y enfermedades identificadas en el área del Proyecto. Específicamente, la investigación aplicada hará énfasis en; i) identificación de los principales insectos, nematodos y hongos que son portadores de enfermedades de importancia económica en los cultivos de plátanos y guineos, ii) identificación de insectos, nematodos y hongos que funcionan como enemigos naturales de las plagas; iii) multiplicación de los enemigos naturales de las principales plagas y enfermedades en un ambiente controlado (laboratorio) y, iv) Liberalización de los enemigos naturales en el área del Proyecto.

Las actividades de Manejo del Agua a Nivel de Finca serán realizadas a través de validaciones, vía experimentos de campo, para evaluar tres aspectos principales; i) ventajas de los métodos de riego por amelgas en comparación con el riego por surco en el área del Proyecto; ii) efecto de los intervalos de riego sobre el nivel de productividad de los cultivos, y iii) efecto de la aplicación de la lámina de agua en cada turno de riego.

La tercera línea de investigación aplicada buscará identificar y experimentar con nuevos cultivos que muestran potencial de ser producido en el área del Proyecto con niveles de rentabilidad atractivos para los productores. Se pondrá atención especial a la introducción y climatización de cultivos como la cebolla, trigo para zonas bajas, árboles frutales (uvas y cítricos) y otros cultivos adaptables a la zona del Proyecto. Las pruebas se realizarían sobre: i) adaptabilidad de variedades, ii) niveles de fertilización, iii) problemas con insectos, enfermedades y nematodos, y iv) demanda de agua de riego.

Las actividades de investigación se realizarán por un período de dos años comenzando en el tercer año del Proyecto. Estas actividades serán contratadas con las instituciones nacionales involucradas en la investigación agropecuaria tales como el Instituto Superior de Agricultura, Politécnico Loyola, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) y Universidad Pedro Henríquez Ureña (UNPHU). La selección de la(s) institución(es) se realizará basado en la calidad y relevancia de las propuestas de

investigación presentadas.

La(s) institución(es) utilizarán las instalaciones de la Estación Experimental de Palo Alto para realizar las actividades de investigación aplicada a la zona del Proyecto. En la actualidad la estación Experimental tienen problemas de disponibilidad de agua para riego. El Proyecto aportará una bomba de agua y realizará trabajos de acondicionamiento, incluyendo la nivelación de tierra, reparación de los canales de riego y drenaje y renovación de la caseta de la Estación Experimental.

Con la finalidad de asegurar la transferencia de los resultados de las investigaciones aplicadas, se han programado talleres de trabajo con los agentes extensionistas que estarán trabajando con núcleos de regantes en el área del Proyecto. Además, el diseño y ubicación de las parcelas demostrativas será responsabilidad de los investigadores, quienes coordinarán ésta actividad con los agentes extensionistas. Los extensionistas serán responsables de la operación y manejo de estas parcelas demostrativas.

- (2) Programas de Servicios de Extensión y Capacitación
 - (a) Servicios de Extensión

En este componente del Proyecto, se sugiere un programa para proveer servicios de extensión a las asociaciones de regantes. Dentro de este programa se utilizarán los núcleos de regantes como unidad para la provisión del servicio en vez de hacer uso del enfoque tradicional de trabajar individualmente con los productores. En ese sentido, los productores de un mismo núcleo serán asistidos por un agente extensionista.

Se ha estimado que en el área del Proyecto se establecerán unos 200 núcleos de regantes. Cada núcleo estaría compuesto de 15 a 25 productores que reciben agua de riego de una misma toma. Asimismo, se formarán 10 comités de riego compuestos de 20 núcleos cada uno en promedio (un comité por cada estanque regulador). Además, se espera establecer 4 asociaciones de regantes compuestas por los representantes de los 10 comités de riego. El organismo que presidiría la estructura organizacional de los regantes en el área del Proyecto sería la Junta de Regantes.

Para la provisión de los servicios de extensión, un extensionista trabajará con 10 núcleos de regantes. Por la tanto, el Proyecto demandará de 20 agentes extensionistas. Estos agentes extensionistas serán seleccionados entre los extensionistas de la SEA que

actualmente prestan servicios en el área del Proyecto. Dichos extensionistas estarán coordinados en el Proyecto y se le asignaría un incentivo adicional a sus sueldos. En el Gráfico 4.3.1 se presenta el diagrama para la provisión de los servicios de extensión en el área del Proyecto.

Los servicios de extensión cubrirán los aspectos de diseño del calendario de preparación de tierra, adquisición y manejo de los insumos de producción, monitoreo de las áreas cultivadas, consejos técnicos sobre prácticas de cultivo y aspectos gerenciales. Además, los extensionistas serán responsables de operar y administrar las parcelas demostrativas para incentivar la adopción de las técnicas de cultivos sugeridas por el Proyecto. Los servicios de extensión comenzarán a partir del segundo año del Proyecto, y se realizarán por un período de cuatro años.

Se propone la formación de un comité coordinador para la planificación y seguimiento de la demanda de servicios de maquinarias agrícolas en el área del Proyecto. El comité lo integraría la SEA, Banco Agrícola, INDRHI, y la Junta de Regantes. Los planes de uso de maquinarias que debe preparar el comité coordinador consistirán en definir cuando, en qué lugares, y qué área de terreno se va a preparar en un momento determinado para cada asociación de regantes. El componente de servicios de extensión coordinaría sus actividades con el componente de investigación aplicada así como con el componente de fortalecimiento institucional de la asociación de productores de plátanos.

(b) Programa de Capacitación

Se establecerá un programa de capacitación para los 20 agentes extensionistas que trabajarán con los núcleos de regantes en el área del Proyecto. Las actividades de capacitación para los extensionistas enfatizarán cuatro aspectos principales: a) aspectos técnicos (producción de cultivos, conservación y manejo de suelos, manejo de agua, manejo integrado de plagas, y prácticas de agricultura sostenible); b) aspectos metodológicos (uso de ayudas audiovisuales, uso de la computadora, cómo preparar charlas, cómo hacer uso de materiales de la zona, entre otros); c) aspectos gerenciales (preparación de solicitudes de crédito, contabilidad básica y planificación y registro de la producción) y, d) aspectos organizacionales (fortalecimiento institucional de las asociaciones, desarrollo de las habilidades mercadológicas y desarrollo comunitario).

Igualmente, se capacitarán a los líderes de los núcleos de regantes. Los agricultores serán entrenados en las áreas de gerencia, desarrollo de liderazgo y aspectos

institucionales. El Proyecto espera capacitar a por lo menos 200 agricultores líderes de los núcleos de regantes. Las actividades de capacitación se realizarán durante los años tercero y cuarto de la vida del Proyecto e incluirá cursos cortos, talleres, seminarios, conferencias y días de campo. La capacitación será ofrecida a los extensionistas y líderes de los núcleos de regantes por especialistas en las diferentes áreas. El Departamento de Extensión de la SEA estará a cargo del programa y coordinará esfuerzos con las instituciones académicas como el ISA y la UASD para la contratación de los capacitadores. El Departamento de Extensión también podría establecer acuerdos de colaboración con otras instituciones involucradas en la capacitación para la extensión como el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) u otras compañías consultoras privadas.

Para las actividades de capacitación se utilizarán las instalaciones del Centro de Capacitación de la SEA en Barahona. Aunque el Centro dispone de la infraestructura adecuada, es necesario realizar algunos trabajos de remodelación y equiparlo con las herramientas de enseñanza modernas. El Centro consiste de dos salones de clases con capacidad para 44 personas cada uno así como de dormitorios para acomodar 45 personas. Asimismo, el Centro posee facilidades de cafetería con capacidad para 50 personas.

(c) Parcelas Demostrativas

Se establecerán parcelas demostrativas en los predios de algunos productores para ayudar al proceso de adopción de las prácticas sugeridas por el Proyecto. Se establecerán unas 10 parcelas demostrativas con los principales cultivos del área del Proyecto (plátanos, guineos, batata, tomate industrial, ají, yuca y lechosa). Estas unidades de demostración serán usadas para mostrar a los productores las prácticas modernas desarrolladas por las actividades de investigación aplicada. Las mismas se establecerán durante los años tercero y cuarto de la vida del Proyecto.

4.3.2 Servicios Crediticios

El bajo acceso a las fuentes formales de financiamiento fue identificado como uno de los principales factores limitantes en el área del Proyecto. Esta situación provoca que los agricultores no puedan introducir técnicas modernas y consecuentemente aumentar los niveles de producción y de ingresos de sus predios. Dentro de los factores que limitan el acceso al crédito se identificaron la falta de títulos definitivos y el tamaño pequeño de las parcelas como los más determinantes.

Como forma de reducir las dificultades de acceso al financiamiento de parte de los productores, se hace necesario mejorar la disponibilidad de títulos de las tierras en el área del Proyecto. Por lo tanto, el Proyecto incluirá un levantamiento catastral que ayudará al deslinde de las parcelas y a la titulación definitiva de la mayoría de los predios agrícolas. Para la realización de este levantamiento catastral se contratará una empresa privada. Este levantamiento catastral se realizaría en un período de cinco años para una extensión de 6,000 hectáreas. En este estudio se incluirán mapas a escala 1/1,000 para todos los predios agrícolas incluidos en el área del Proyecto (alrededor de 4,500 parcelas).

Conjuntamente se establecerá una unidad de regulación predial. Esta unidad sería responsable de i) supervisar las actividades del levantamiento catastral a ser realizado por la empresa privada, y ii) ayudar a los productores agrícolas en las gestiones ante la Oficina Nacional de Catastro para la obtención de títulos definitivos de sus predios. Esta unidad necesitará de la asistencia de profesionales calificados en los aspectos legales y catastrales.

El Proyecto incentivará la preparación, tramitación y gestión de créditos colectivos a nivel de núcleos de regantes, como una forma de reducir la limitante que se presenta para la obtención de créditos individuales a pequeñas parcelas, especialmente por los altos costos de transacción que se producen en su tramitación. Se pondrá énfasis en ayudar a los núcleos de regantes (compuestos de 15 a 25 agricultores cada uno) a preparar solicitudes de crédito y a administrar créditos colectivos. El Proyecto trabajará de cerca con los núcleos como forma de concientizarlos sobre la necesidad y ventajas de los créditos colectivos, así como de la responsabilidad compartida que los mismos implican.

Comenzando en el primer año del Proyecto, se trabajará con los agricultores a los cuales se les haya deslindado sus predios, para la obtención de los títulos definitivos ante la Oficina Nacional de Catastro. A medida que se vayan deslindando los terrenos de los productores, la unidad catastral del Proyecto realizará las gestiones ante la Oficina Nacional de Catastro. Los agentes extensionistas que estarán brindando servicios de extensión en el área del Proyecto, también trabajarán con los núcleos en la preparación y tramitación de los créditos colectivos. Se espera que al final del quinto año del Proyecto todos los productores tendrán títulos definitivos de sus predios.

4.3.3 Cooperativas Agrícolas y Sistema de Información de Mercados

(1) Apoyo al Mercadeo

A pesar de que en el área del Proyecto funciona un número importante de asociaciones de productores, la participación de los agricultores es muy baja. Normalmente estas asociaciones no disponen de infraestructura para manejar la producción u ofrecer servicios de mercadeo a sus miembros tales como acopio, transporte, procesamiento y la compra de la producción.

Para enfrentar el problema de la debilidad institucional de las asociaciones de productores y su incapacidad para proveer servicios de mercadeo a los productores, el Proyecto establecerá un programa piloto con la Asociación de Productores de Plátanos de Vicente Noble. Esta asociación ha estado operando en el área del Proyecto y tiene el potencial para atraer una cantidad considerable de productores de plátanos de la zona. Las actividades de este programa piloto incluirán: i) aumento del número de miembros de la asociación, ii) fortalecimiento de la capacidad gerencial de los miembros de la directiva de la asociación, iii) fortalecimiento de la capacidad de acopio de la producción de plátanos de parte de la asociación y de desarrollo de mercados, y iv) Fortalecimiento de la capacidad de suministro de insumos para la producción de parte de la asociación.

El Proyecto proveerá asistencia externa para apoyar el fortalecimiento institucional de la asociación de productores de plátanos y para ayudarles en la identificación y desarrollo de mercados para su producción. En el cuarto año de la vida del Proyecto, se contratará a un especialista en mercadeo para que trabaje de cerca y de manera continua con los miembros de la directiva de la asociación. El especialista en mercadeo trabajará con los miembros de la directiva reforzando sus habilidades gerenciales y colaborando estrechamente para el diseño de una estrategia de captación de nuevos miembros. Asimismo, será responsable de ayudar en la identificación y desarrollo de nuevos mercados para la colocación de la producción de plátanos. Se espera que al final de esta actividad la asociación haya aumentado a por lo menos 100 el número de miembros.

Para el fortalecimiento de la capacidad de acopio de la asociación, el Proyecto proveerá un medio de transporte (camión), balanzas (3) así como espacio de oficina. Además, el Proyecto ayudará en el establecimiento de una tienda de insumos para los productores de la zona. Para esto se requerirá de un capital inicial para el primer año de operación.

Las actividades de este componente se realizarán durante el cuarto año del Proyecto. La Asociación de Productores de Plátanos de Vicente Noble podría establecer acuerdos de colaboración con la Junta Agroempresarial Dominicana para recibir apoyo en el desarrollo de los mercados. Asimismo, la Asociación utilizaría los servicios del Sistema de Información de Mercados que se establecerá en el área del Proyecto, para decidir cuándo y a quién venderle la producción.

(2) Sistemas de Información de Mercados

Para el área del Proyecto se propone el establecimiento de un Sistema de Información de Mercados, con la finalidad de que los productores tengan acceso a informaciones a tiempo y confiables que les permita tomar decisiones económicas adecuadas. El Sistema de Información de Mercados contará con dos centros de información en el área del Proyecto (Barahona y Bahoruco) y una oficina matriz ubicada en Santo Domingo.

En lo referente a las informaciones de mercados, el sistema proveerá informaciones semanales sobre precios de los productos agrícolas en la zona a los diferentes niveles (finca, mayorista, detallista); información sobre precios de los insumos (fertilizantes, agroquímicos, servicios de maquinarias, tasa de interés); Información sobre compradores potenciales así como su historia crediticia. Otro tipo de asistencia de mercado que se esperara de éste sistema es la disponibilidad de estudios de factibilidad para cultivos alternativos e información técnica sobre manejo integrado de plagas, costos de producción y nutrición animal entre otros. Asimismo, sería necesario incluir informaciones sobre: número de asociaciones de productores; número y ubicación de las ONGs; facilidades y costos de almacenamiento en el área del Proyecto e informaciones electrónicas. Las actividades del Sistema de Información de Mercados se iniciarían desde el primer año de la vida del proyecto.

Los centros de información estarán ubicados en las asociaciones de productores de Vicente Noble y Tamayo. La oficina matriz estaría localizada en la Junta Agroempresarial Dominicana, Inc. (JAD). Esta institución ya está operando un proyecto piloto con las asociaciones de productores de San Juan y Azua con resultados satisfactorios. La JAD proveería el banco de datos y la red ya existente, así como el conocimiento y la destreza adquirida para el procesamiento y diseminación de las informaciones a los centros de información del área del Proyecto.

4.4 Plan para el Manejo General de Agua

El Proyecto de Riego y Drenaje de la Parte Baja del río Yaque del Sur fue seleccionado durante la fase del Plan Maestro para realizar el estudio de factibilidad. El área propuesta del Proyecto está localizada en la parte más baja de la cuenca del río Yaque del Sur; Desde hace mucho tiempo esta área ha estado sufriendo deficiencia en el suministro de agua para riego debido a la desventaja de su localización en la parte más baja de la cuenca. En todos los sistemas de riego es común que los regantes localizados en la parte alta usan más agua que los de abajo. El control y la distribución del agua en todo el río dará como resultado un mejoramiento significativo en el uso para todos regantes.

En el Plan Maestro se recomendó que toda el agua de la cuenca del río San Juan sea destinada para su uso en dicha subcuenta; De acuerdo a la cantidad de agua residual que llegue a Sabana Alta (final de la cuenca del río San Juan), se determinará la cantidad de agua a derivar desde la Presa de Sabana Yegua (río Yaque del Sur). Las aguas desde los ríos San Juan y Yaque del Sur son divididas en el dique de Villarpando, una parte para Azua y otra para la parte aguas abajo del dique de Villarpando; Este es el punto clave para el manejo del agua de la cuenca del río Yaque del Sur, particularmente para la parte más baja de la cuenca. Por ésta razón el Proyecto del Centro de Manejo de Agua de la Cuenca del río Yaque del Sur también fue seleccionado como de alta prioridad para el estudio de factibilidad. Los componentes de este proyecto se describen a continuación:

4.4.1 Sistema de Telemétrico

Los objetivos del sistema telemétrico y de telecontrol (en lo adelante referido como sistema telemétrico) son:

- Realización de comunicación rápida y precisa,
- Facilitar el manejo y procesamiento de datos, y
- La supervisión general del manejo de agua en la cuenca

La cuenca del río Yaque del Sur tiene un área de 4,600 km² en la confluencia, y el sistema telemétrico es una necesidad para el manejo general de agua, del cual se deriva el beneficio de riego como se analiza en el Estudio del Plan Maestro (Fase-1).

Tomando en consideración los serios daños causados por las inundaciones provocadas por el huracán George y la importancia de la operación de presas, un sistema de

alerta de las inundaciones, el cual se menciona en la sección anterior, se considera como parte del sistema telemétrico.

El sistema de manejo general de agua que se propone en el Plan Maestro se presenta en el Gráf. 4.4.1. Entre los componentes de sistema, se seleccionaron las estaciones y funciones siguientes:

- El Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur en Villarpando,
- La estación de control del dique de Villarpando,
- La estación de la presa de Sabana Yegua,
- La estación de la presa de Sabaneta,
- Estación hidrométrica de Sabana Alta,
- Estación hidrométrica de Los Güiros,
- Estación de control del dique de Santana, y
- La estación para el monitoreo de la hidrometría y calidad de agua de la laguna de Rincon.

El sistema telemétrico para el manejo del agua de riego consistirá de las siguientes fases clasificadas por prioridad:

(a) Prioridad-1

La Prioridad-1 consiste en los componentes básicos o requerimientos mínimos para el sistema telemétrico. Los datos provenientes de la presa de Sabana Yegua y el dique derivador de Villarpando se recogen y envían al Centro automáticamente o manualmente. Los datos de caudales en las presas serán medidos y enviados al Centro por medio de comunicación verbal. El sistema consistirá en:

- Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur (edificio e instrumentos para la operación del sistema telemétrico) en Villarpando,
- Un pluviómetro y un limnógrafo (telemétricos) en la presa de Sabana Yegua (a ser usando conjuntamente con el sistema de alerta de inundaciones/y sistema de información de caudales),
- Un pluviómetro y un limnógrafo (telemétricos) en la presa de Sabaneta (a ser usando conjuntamente con el sistema de alerta de inundaciones/y sistema de información de caudales),

- Una estación de medición de caudales (telemétrico) en Sabana Alta en el río San Juan, y otra en Los Guiros en el río Yaque del Sur,
- Un limnógrafo (telemétricos) al inicio del Cana de Conducción YSURA,
- Componentes de telemetría y equipos de comunicación de radio en cada estación, y
- Estaciones repetidoras en San Juan (de uso común para los sistemas de alerta de inundación/información de caudales)

(b) Prioridad-2

La prioridad-2 incluye el sistema telemétrico para el área del Proyecto de Riego y Drenaje en la parte Baja de la cuenca del Yaque del Sur, estaciones telemétricas adicionales y sensores. El sistema consistirá de:

- Pluviómetros (telemétricos) en la parte alta de la cuenca, aguas arriba de las presas Sabaneta y Sabana Yegua, y en los Guiros
- Un pluviómetro (telemétricos) en Conuquito (aguas arriba del dique Santana) y otra en la entrada del canal principal Santana,
- La oficina satélite en Santana la cual deberá dar mantenimiento al sistema telemétrico y de alerta de inundaciones para el área del Proyecto de la parte¹ baja del río Yaque del Sur,
- Una estación telemétrica en la laguna de Rincon con limnógrafo y sensores de calidad de agua (pH y CE), y
- Una estación repetidora en El Peñon (para uso común de los sistemas de alerta de inundaciones y de caudales)

(c) Prioridad-3

La prioridad-3 incluye las funciones de entrenamientos en aspectos de manejo de agua principalmente en el Centro de Manejo de Agua en Villarpando, y otros componentes para el sistema telemétrico completo para conocer precisamente las condiciones del área del Proyecto. El sistema incluirá:

- Instalaciones para entrenamiento, vehículos y programas de entrenamiento para

¹ Proyecto de Riego y Drenaje de la Parte Baja del Yaque del Sur

- el Centro de Manejo de Agua,
- Cámaras a control remoto (ITV) en las presas Sabaneta y Sabana Yegua, y equipos para el monitoreo en el Centro
 - Un limnógrafo y pluviógrafo (telemétrico) en Palo Alto

La localización de las estaciones se indican en el Gráf. 4.4.2.

4.4.2 Organización para el Manejo del Agua

El manejo del agua se realizará y se supervisará conforme al organismo propuesto en el Plan Maestro para el manejo de agua. El manejo del agua se divide en tres niveles, que son:

- Manejo de agua en la Entre Cuencas (NIVEL-1),
- Manejo de agua en la Cuenca (NIVEL-2), y
- Manejo de agua de Riego (NIVEL-3)

El área del Proyecto se divide en tres (3) cuencas hidrológicas, llamadas San Juan, Azua, y Barahona-Neyba. El manejo de agua entre cuencas (Nivel-1) es el nivel mas alto y el manejo general que coordinará el uso de agua entre las cuencas. Este Nivel de manejo realizará la operación de la presa de Sabaneta para las áreas de San Juan y las Matas; el dique de Villarpando y la presa Sabana Yegua para las áreas de Azua y Barahona-Neyba.

La oficina central o las funciones administrativas para el manejo de agua se establecerán en el Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur. El Centro será independiente tanto de los Distritos de Riego del INDRHI y de la administración local. Las actividades y funciones son analizadas y supervisadas por un comité, el cual incluirá a las instituciones relacionadas con el uso del agua tales, como el INDRHI, INAPA, CDE, y la Organización de los Usuarios del Agua (OUA).

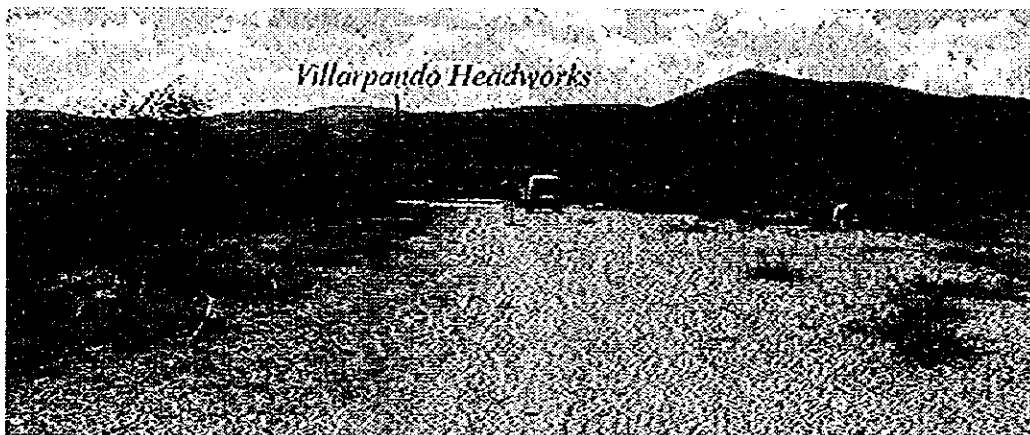
Las organizaciones existentes para la operación de las presas Sabana Yegua y Sabaneta son el Consejo para el Control de Embalses y el Comité para la Operación de los Embalses. El Centro de Manejo de Agua tomará parte de las responsabilidades del Comité de Operación en el manejo de las dos presas.

La oficina de Campo de Santana estará situada en el Nivel 2, y controlará las aguas

para varias áreas tales como las plantaciones de caña de azúcar del CEA, el área del Proyecto de Riego y Drenaje de la Parte Baja de la Cuenca, y para otros pequeños sistemas de riego de los distritos de riego Yaque del Sur y Lago Enriquillo. La organización para el manejo del agua se muestra en el Gráf. 4.4.3.

4.4.3 El Centro de Manejo de Aguas del Yaque del Sur

El Centro de Manejo de Aguas del Yaque del Sur estará ubicado en Canoa, cerca del dique derivador de Villarpando. El lugar propuesto es en el tope de una colina en la margen izquierda del río Yaque del Sur, cerca del dique derivador de Villarpando. El área de terreno disponible es de aproximadamente 2,400 m² (30 m por 80 m) sin ningún ocupante. Dicho lugar fue usado como mirador al momento de la inauguración del dique de Villarpando.



El edificio propuesto para el Centro tendrá dos niveles para alojar la sala de operación con las pantallas de control, los equipos para la supervisión, los cuales incluyen la sala de radio de comunicación, sala de reuniones, y habitación para los operadores. Un esquema del edificio del Centro se muestra en el Gráf. 4.4.4.

Todos los datos e informaciones serán enviados al Centro donde estas se organizarán y almacenarán, y las instrucciones para la operación de las presas Sabaneta y Sabana Yegua y del dique derivador de Villarpando será analizadas, discutida e informadas por el Centro. Un ingeniero de mucha experiencia del INDRHI será asignado como representante del Centro y estará durante las horas ordinarias de trabajo y durante los periodos de emergencia. Por lo menos un ingeniero debe estar en el Centro todo el tiempo.

El Centro será independiente de los Distritos de Riego, y sus actividades serán

supervisadas directamente por la oficina central de INDRHI, y consultando el COEE.

4.4.4 La Oficina Satélite de Santana

La oficina satélite de Santana 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 esta oficina son el mantenimiento y el monitoreo de las estaciones telemétricas y de alerta contra inundaciones que estarán ubicadas más abajo de Quita Coraza, operar las compuertas del dique derivador de Santana y del Canal Principal de acuerdo con las autoridades de riego tales como los Distritos de Riego y/o las asociaciones de regantes, las cuales se organizarán en el futuro. La estación constará de una oficina, equipos telemétricos, unidad de procesamiento con pantallas de control, equipos de comunicación vía radio, habitación para los operadores, etc.

4.4.5 Posibilidad de Utilizar la Laguna de Rincon con fines de Riego

La inundación y las lluvias del huracán George llenaron la laguna de Rincon, y sus aguas sobrepasaron el nivel de la carretera que comunica a El Peñon con Cabral y hacia el río Yaque del Sur. Basado en la curva del volumen almacenado (Gráf 4.4.5) presentado en el informe del "Proyecto Yaque del Sur-Valle de Neyba, Riego del Valle de Neyba" (1974), la laguna Rincon tiene una capacidad de almacenamiento de agua de 220 MMC, esto cuando la altura de agua llega hasta la cota 7.6 m sobre el nivel del mar, que es el nivel aproximado de la carretera.

El equipo de estudio de JICA realizó un muestreo de agua y de medición de la profundidad de la laguna de Rincon durante este periodo del estudio. Los resultados de ese muestreo se presentan en el Gráf 4.4.6 y el Cuadro 4.4.1. Se debe notar que la profundidad en el punto de muestreo #6 fue de aproximadamente 3.0 m; El día 8 de Enero de 1998 ese mismo punto estaba casi en la orilla de la laguna. Dado que el nivel del agua subió aproximadamente tres metros, el volumen es equivalente a 150 MMC.

Con relación a la calidad del agua, lo cual es el factor más limitante para la utilización del agua de la laguna de Rincon, el equipo de estudio investigó los valores del pH y la CE. Se suponía que agua con alta salinidad se mantenía en la capa baja del agua de la laguna; Por eso las muestras de agua se tomaron a diferentes profundidades y analizadas. Los resultados del análisis muestran que los valores de conductividad eléctrica (CE) son similares para las diferentes profundidades, cerca de 0.8 mS/cm, lo cual es aproximadamente

diez veces más bajos que el resultado del análisis anteriores. Juzgando por estos resultados, se considera que gran parte del agua que tenía la laguna Rincon fue desplazada por las aguas de inundación que trajo el huracán George.

El agua es clasificada como C3 del sistema de clasificación del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (DAEU) como se indica mas abajo, mientras que las aguas del río Yaque del Sur en el área del Proyecto durante esta fase del estudio (Fase --2) se clasifican como C2.

Descripción de las clases de salinidad		CE (mS/cm)
C1	Agua de Salinidad Baja puede ser usada para el riego de la mayoría de los cultivos en la mayoría de los suelos, con poca posibilidad que provocara problema de salinidad. Se requiere realizar algo de lavado, pero el riego normal es suficiente, excepto para suelos de permeabilidad extremadamente baja.	<0.25
C2	Agua de Salinidad Media puede ser usada con la aplicación de cantidades moderadas de lavado. Cultivos moderadamente tolerantes a la salinidad sin necesidad de implementación de practicas especiales para el control de salinidad.	0.25 – 0.75
C3	Agua de Alta Salinidad no puede ser usada en suelos con restricciones de drenaje. Aun con drenaje adecuado, es necesario aplicar una lamina de agua para el lavado de sales, y se deben seleccionar cultivos de alta tolerancia a las sales.	0.75 – 2.25
C4	Agua de Salinidad Muy Alta es adecuada para el riego en circunstancias ordinarias, pero podría ser usada ocasionalmente en condiciones muy especiales. El suelo debe ser bien permeable, el drenaje de ser eficiente, se debe aplicar un exceso de agua de riego para el lavado de las sales, y se deben seleccionar cultivos muy tolerantes a la salinidad.	>2.25

Fuente: Suelos Salinos y Sódicos, Personal del Laboratorio de Salinidad de los Estados Unidos de América

El agua de clase C3 no es muy buena para el riego de cultivos, pero el valor de 0.8 mS/cm es más bajo que el valor de CE de agua de la parte baja del río Yaque del Sur durante el periodo anterior del estudio².

De acuerdo con la simulación del balance de agua realizado durante la fase del Plan Maestro, un volumen promedio de 270 MMC/año se descargan al mar. Es posible derivar el exceso de agua hacia la laguna de Rincon durante la temporada de lluvias, esto con el fin mantener los niveles y la calidad del agua de la laguna Rincon.

Aun hay varios factores desconocidos con relación a la posibilidad de uso del agua de la laguna Rincon para fines de riego. Se recomienda realizar las siguientes investigaciones para que sirvan de base a la toma de decisiones en tal sentido:

- Levantamiento Batimétrico para conocer la capacidad actual de la laguna,

² Ve Cuadro 3.2.12 del Informe Intermedio, pag T-20.

- Monitoreo de la calidad del agua para conocer la relación entre el volumen y la calidad del agua,
- Evaluación ambiental en relación con el volumen de agua de la laguna,
- Demarcación de las áreas propuestas para ser irrigadas

Una estación telemétrica con pluviógrafo, limnógrafo y sensor de la calidad del agua (pH y CE) es propuesta para ser instalados como parte del Proyecto para el Centro de Manejo de Agua del Yaque del Sur; Las investigaciones tienen el objetivo de usos integrados para el riego, mitigación de las inundaciones, y manejo ambiental en la laguna Rincon.

4.5 Plan para el desarrollo del riego

4.5.1 Concepto Básico para el Desarrollo

El Proyecto de desarrollo del riego es el más importante de los sectores componentes del Proyecto integrado con la finalidad de aumentar los ingresos de los agricultores y aliviar la pobreza; Esto porque el riego es indispensable para la producción agrícola en área de clima severo como es el caso del área del Proyecto. Como se indica en el Informe del Plan Maestro, la disponibilidad del recurso agua en el río Yaque del Sur es limitado, por lo tanto los usuarios deben hacer un uso eficiente de este limitado recurso. El INDRHI confronta limitaciones presupuestarias para la operación y el mantenimiento de la infraestructura de riego existente. En concordancia con el principio de participación de los beneficiarios, el INDRHI ha dado alta prioridad al proceso de organización de los usuarios del riego en todos los sistemas de riego a nivel nacional, y para el fortalecimiento de las organizaciones existentes para que dichas organizaciones ejecuten las actividades de operación y mantenimiento (O&M) de los sistemas de riego y drenaje por ellos mismos.

En las circunstancias antes descritas, los usuarios del agua deben participar positivamente en las actividades de O&M de sus respectivos sistemas y finalmente deberán operar y mantener todos los sistemas de riego y drenaje, incluyendo cubrir todos los costos requeridos para dichas actividades. El plan de desarrollo de riego es, por lo tanto, formulado poniendo énfasis en dar asistencia para que los usuarios puedan ser autosuficientes. Se espera que los usuarios tendrán una actitud positiva con relación a la necesidad de introducir innovaciones en su forma de pensar con relación al concepto del Proyecto.

4.5.2 Análisis de Objetivos y Enfoque para el Desarrollo de Riego

Después del análisis de los problemas que afectan el riego, se definieron los

objetivos; El objetivo directo del sector riego es aumentar la eficiencia del uso de agua y mitigar el déficit de agua para satisfacer la demanda de riego en la temporadas de sequías. La matriz de objetivos se muestra en el Gráfico 4.5.1 (1/3 a 3/3). Se consideraron varios enfoques posibles para el desarrollo del riego:

- A. Enfoque de mejoramiento del manejo de agua de riego,
- B. Enfoque de mejoramiento de la infraestructura de riego,
- C. Enfoque de mejoramiento del dique derivador de Villarpando,
- D. Enfoque de mejoramiento del manejo del agua del río para riego

Los enfoques A y B deben ser implementados inseparablemente, debido a que las infraestructuras de riego existentes en el área no están funcionando bien y por tanto no se puede realizar un manejo adecuado del agua sin la rehabilitación y mejoramiento de dicha infraestructuras. El enfoque C debería ser implementado antes que el enfoque D o por lo menos al mismo tiempo, debido a que aún si la oficina de manejo de agua se establece con sistema moderno de comunicación, el agua no puede ser derivada adecuadamente para satisfacer las demandas aguas abajo si no se mejora el dique de Villarpando. Por tanto, una combinación de los enfoques A+B o combinación de C+D podría ser concebida.

E = A + B. denominado enfoque de mejoramiento integrado de riego

F = C + D. denominado enfoque de manejo integrado de agua del río

Además, se puede concebir un enfoque en el cual todos los enfoque anteriores son implementados de forma completa.

G = E + F, denominado enfoque de desarrollo completo de riego

Se realizó una evaluación preliminar de esos enfoques considerando las cantidades de inversión requeridas, el nivel de tecnología necesario, su impacto social, y la posibilidad de obtener la meta de eficiencia en el uso del agua como se muestra en el Cuadro 4.5.1. Como se entiende claramente, la implementación simultanea es la más deseada para obtener resultados más efectivos. En este estudio de factibilidad se tomó el enfoque de desarrollo completo de riego como el componente del Proyecto.

Las actividades principales son:

- (1) Enfoque A: Enfoque de Mejoramiento del Manejo de Agua para Riego
 - Realizar las actividades necesarias para que los agricultores comprendan el proyecto y sus obligaciones y derechos en el proyecto;

- Preparar estatutos, reglamentos y manuales para la distribución de agua;
 - Organización de los agricultores y establecimiento de las juntas de regantes;
 - Preparar programas de entrenamiento y proveer entrenamiento;
 - Compra de vehículos para las actividades de operación;
 - Instruir y dar seguimiento a los agricultores y el personal técnico para el cumplimiento a las reglas en cada área de actividad;
- (2) **Enfoque B: Mejoramiento de la Infraestructura de Riego**
- Mejorar la infraestructura de Riego;
 - Construir estanques reguladores;
 - Compra de equipos de mantenimiento;
 - Preparar los manuales de operación y mantenimiento y proveer entrenamiento basado en los manuales de O&M;
- (3) **Enfoque C: Mejoramiento del dique derivador de Villarpando**
- Instalar compuertas de control para la distribución de agua a la Parte Baja de la Cuenca del Yaque del Sur;
 - Reemplazar las compuertas de derivación y desarenadoras existentes por compuertas nuevas;
 - Entrenar el personal de operación y mantenimiento;
- (4) **Enfoque D: Fortalecimiento del Manejo de Agua en el Río**
- Establecer una nueva oficina de manejo de agua;
 - Comprar equipos de oficinas y vehículos;
 - Instalar sistema telemétrico;
 - Preparar un programa de entrenamiento y proveer entrenamiento al personal para el manejo de agua del río;
 - Establecer un programa de manejo de agua del río basado en demanda.

El Cuadro 4.5.2 muestra la matriz de diseño del proyecto de desarrollo completo del riego.

De las actividades mencionadas más arriba, los enfoques A, B, y C, exceptuando el entrenamiento para el personal de O&M del dique derivador de Villarpando se describen en esta sección, las demás actividades se describen en la sección 4.4.

4.5.3 Estudio Alternativo del Sistema de Riego

Como se explico en la sección 3.5.1, en el área de riego de Vicente Noble y Tamayo

existen varios sistemas de riego con tomas directas desde el río Yaque del Sur; Estos sistemas tienen dificultad para la derivación de agua, especialmente durante la temporada de sequía, cuando los niveles de agua en el río son bajos, pues estos sistemas no tienen estructura derivadora para levantar el nivel de agua. Se conciben dos tipos de estructuras derivadoras denominados dique fijo vertedor, y dique de compuertas. El tipo de dique de compuertas es más costoso y más difícil de operar y mantener. Considerando que en el futuro los agricultores deberán operar y mantener la infraestructura de riego, el dique debe ser una estructura sencilla de tipo vertedero fijo. Los puntos donde están localizados las derivaciones existentes no son resistentes a los efectos de las inundaciones y la condición topográfica no son adecuada para dique de tipo fijo, porque este tipo de dique reduce el área de la sección transversal para el flujo de agua. Enés de mejorar las tomas de los sistemas con entrada libre que existen en el área, se propone que el agua sea derivada en el dique de Santana y distribuida desde este dique hacia los canales existentes a través un nuevo canal principal. El dique Santana se ha mantenido estable por más de 70 años manteniendo el flujo del río en la margen derecha. Por tal razón, el punto del dique Santana es el más apropiado para la derivación del agua; El dique existente puede ser utilizado y necesita poco trabajo de rehabilitación.

En los sistemas de riego que dependen de bombas, la suspensión del servicio de energía eléctrica está fuera del control del INDRHI. Se consideran tres alternativas para resolver las inconveniencias causadas por las interrupciones del servicio de energía eléctrica: (i) reemplazar las estaciones de bombeo con sistema de derivación por gravedad; (ii) instalación de plantas de gasoil; y (iii) construcción de estanques reguladores. Considerando las condiciones actuales de las bombas, algunas de las cuales están fuera de servicio y en espera de ser reparadas por largo tiempo, el sistema por gravedad es la mejor solución. Desde este punto de vista, se ve como una alternativa que canal principal que conducirá agua desde el dique Santana hacia los sistemas por gravedad existentes en las áreas de Tamayo y Vicente Noble sea extendido hasta la parte más baja en la margen izquierda del río Yaque del Sur, que puedan ser servidas por dicho canal principal.

En la parte baja de la margen derecha del río, con un área aproximada de 1,280 ha, las condiciones topográficas no permiten que esa área pueda ser cubierta por el sistema de riego por gravedad propuesto; Además, una alternativa de suministrar agua por gravedad desde el canal Santana en la margen izquierda no es económicamente justificable debido a la gran longitud del canal que sería necesario construir. Tampoco hay un lugar adecuado para la construcción de una estructura derivadora en la parte baja del río Yaque del Sur aguas

abajo del dique Santana. Por lo tanto se consideran las alternativas segunda y tercera. La segunda alternativa, que contempla la instalación de bombas de gasoil no es recomendable si los agricultores tienen que mantenerla en el futuro, pues sería difícil su mantenimiento por los agricultores. La tercera alternativa consiste en la construcción de los estanques reguladores cerca de las estaciones de bombeo para acumular agua que sería usada durante el periodo de interrupción del servicio de energía eléctrica en las estaciones de bombeo. El mantenimiento de esta alternativa sería fácil, similar a un sistema por gravedad. Por lo tanto, se propone la construcción de un estanque en cada estación de bombeo.

De acuerdo a las consideraciones descriptas más arriba, el área de riego en la condición con Proyecto, se dividirá en los siguientes sistemas de riego:

- Area de Tamayo	940 ha
Area servida por el canal principal propuesto	(624 ha)
Area servida por el sistema de riego Santana existente	(316 ha)
- Area de Vicente Noble, servida por el canal principal	1,393 ha
- Area de Canoa-Palo Alto, servida por el canal principal	815 ha
- Area de Peñón-Fundación,	2,737 ha
servida el canal principal propuesto	(1,459 ha)
servida por los sistemas de bombeo existentes	(1,277 ha)

Area Total de Riego	5,885 ha
El área de riego servida por el canal principal propuesto	5,532 ha
El área del Proyecto	4,292 ha
Area de caña del CEA	1,241 ha

El sistema de riego propuesto y el diagrama de riego son mostrados en los Gráficos 4.5.2 y el Dibujo 4.5.12.

Con la finalidad de mejorar el manejo del agua, se propone la construcción de los estanques reguladores en varios puntos a lo largo del canal principal, lo cual permitirá regular el agua en el sistema de riego y por tanto la utilización más eficiente del recurso agua. Se seleccionaron 10 sitios para la construcción de estanques reguladores a lo largo del canal principal y teniendo en consideración los sistemas de riego existentes, la condición topográfica del área, y distancia hasta las parcelas más lejanas.