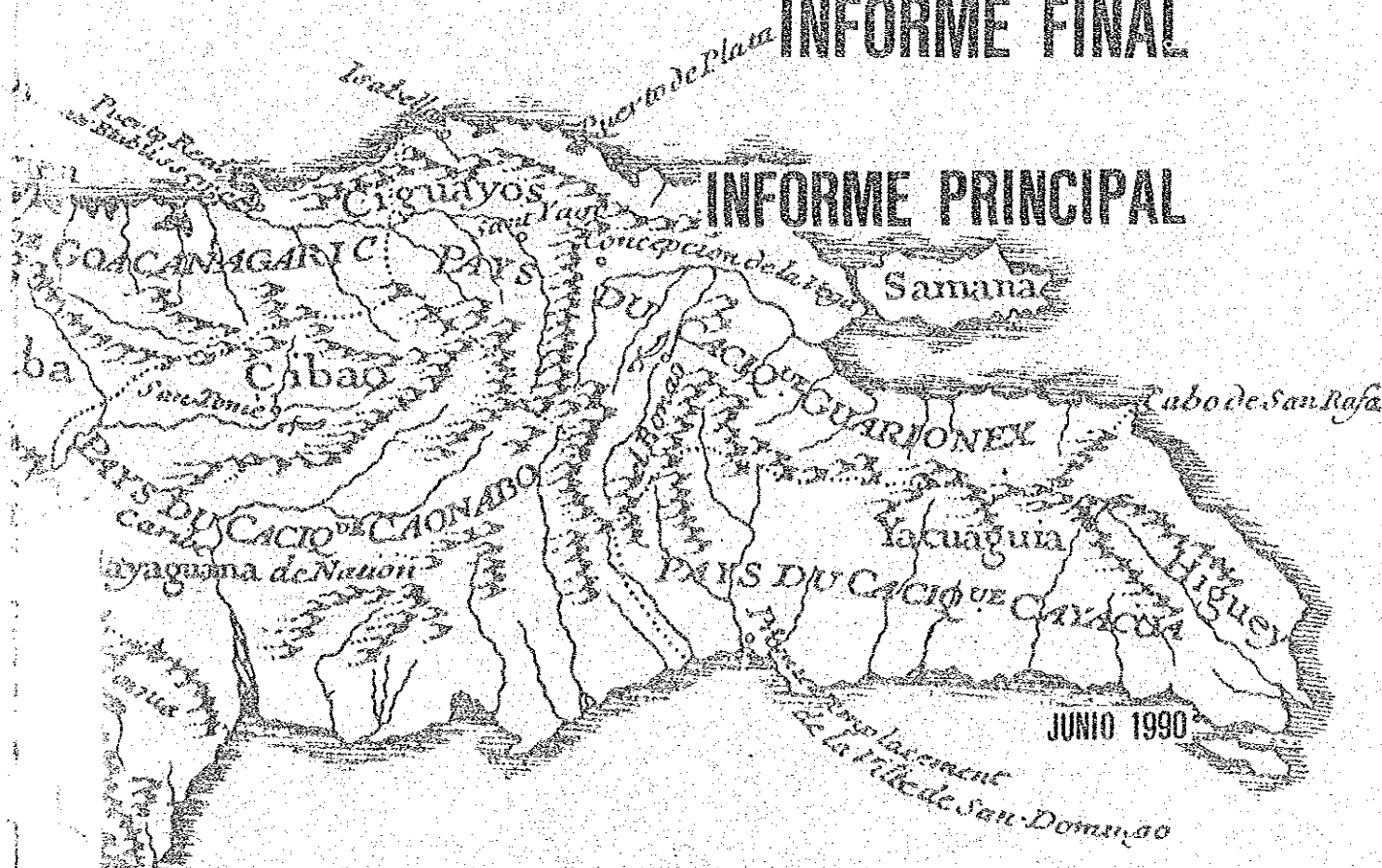


REPUBLICA DOMINICANA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
SOBRE
EL PROYECTO DE RIEGO
DEL VALLE DE CONSTANZA
INFORME FINAL

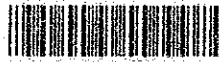
INFORME PRINCIPAL



AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
(JICA)

AFT
90-23

JICA LIBRARY



1084087141

21431

REPUBLICA DOMINICANA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS HIDRAULICOS

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
SOBRE
EL PROYECTO DE RIEGO
DEL VALLE DE CONSTANZA
INFORME FINAL
INFORME PRINCIPAL**

JUNIO 1990

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
(JICA)

国際協力事業団

21431

PROLOGO

Ante la solicitud del Gobierno de la República Dominicana, el Gobierno del Japón decidió conducir el Estudio de Factibilidad sobre el Proyecto de Riego del Valle de Constanza y confiar el mismo a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

De acuerdo con esta decisión, JICA envió a la República Dominicana la misión conducida por el Sr. Saburo Nakanishi de la Pacific Consultants International, en tres ocasiones, en el período comprendido entre el 28 de Agosto de 1989 hasta el 31 de Marzo de 1990.

La misión celebró las reuniones de consulta con las personas relacionadas del Gobierno de la República Dominicana sobre los puntos de vista del Proyecto y ejecutó las investigaciones en dicho país. Después del regreso al Japón la misión completó el estudio y ha preparado el presente informe final, que presenta los resultados obtenidos.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y al mismo tiempo contribuya a estrechar la amistosa relación entre ambos países.

Por último, deseo expresar mi mas sincero agradecimiento a todas las personas y autoridades relacionadas con el Proyecto, las cuales han prestado su colaboración y ayuda invaluable a la misión.

Junio de 1990

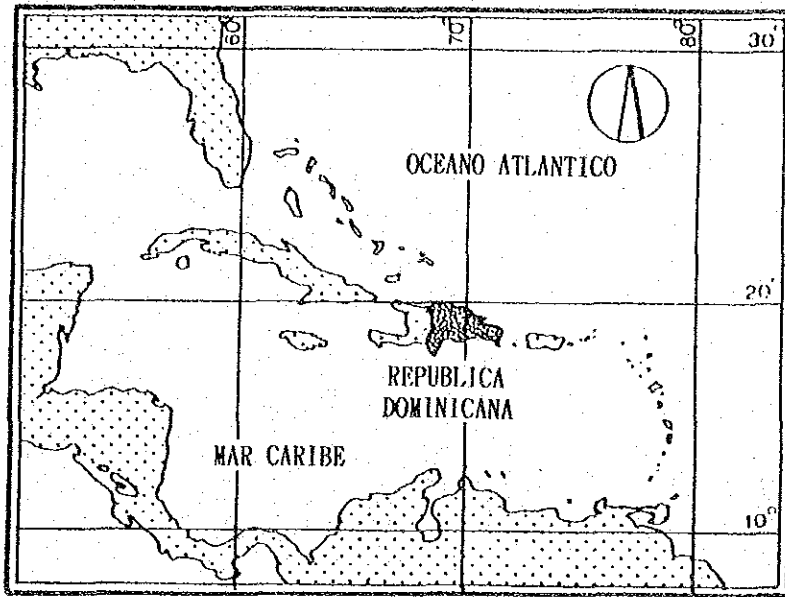


Kensuke Yanagiya

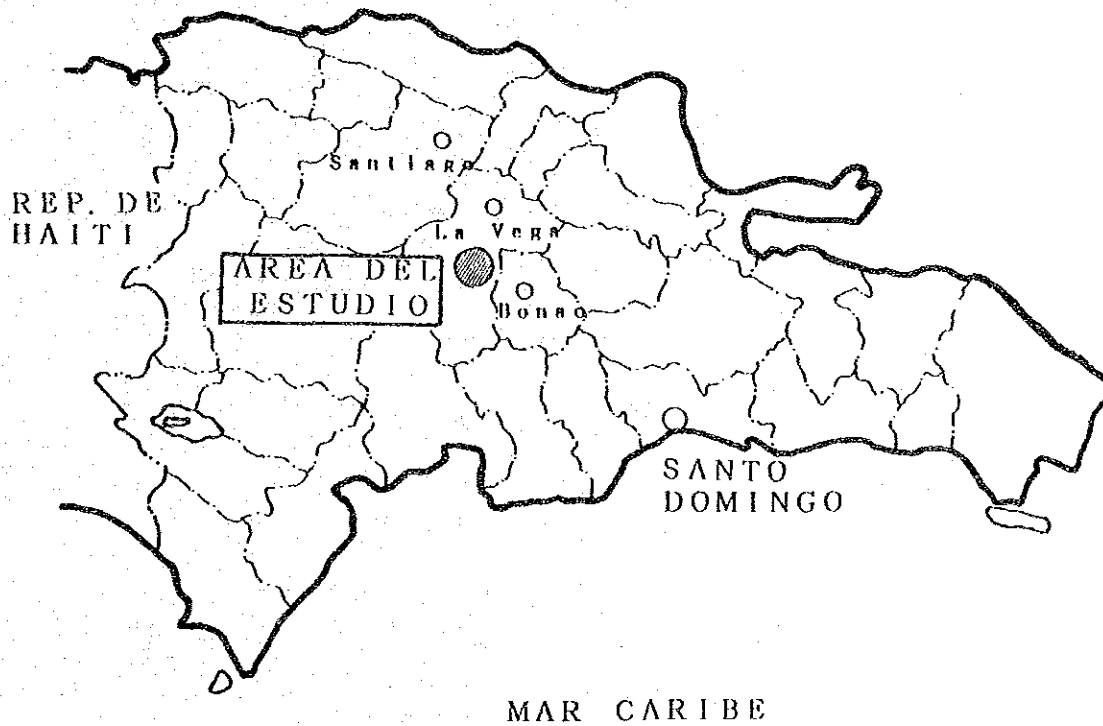
Presidente

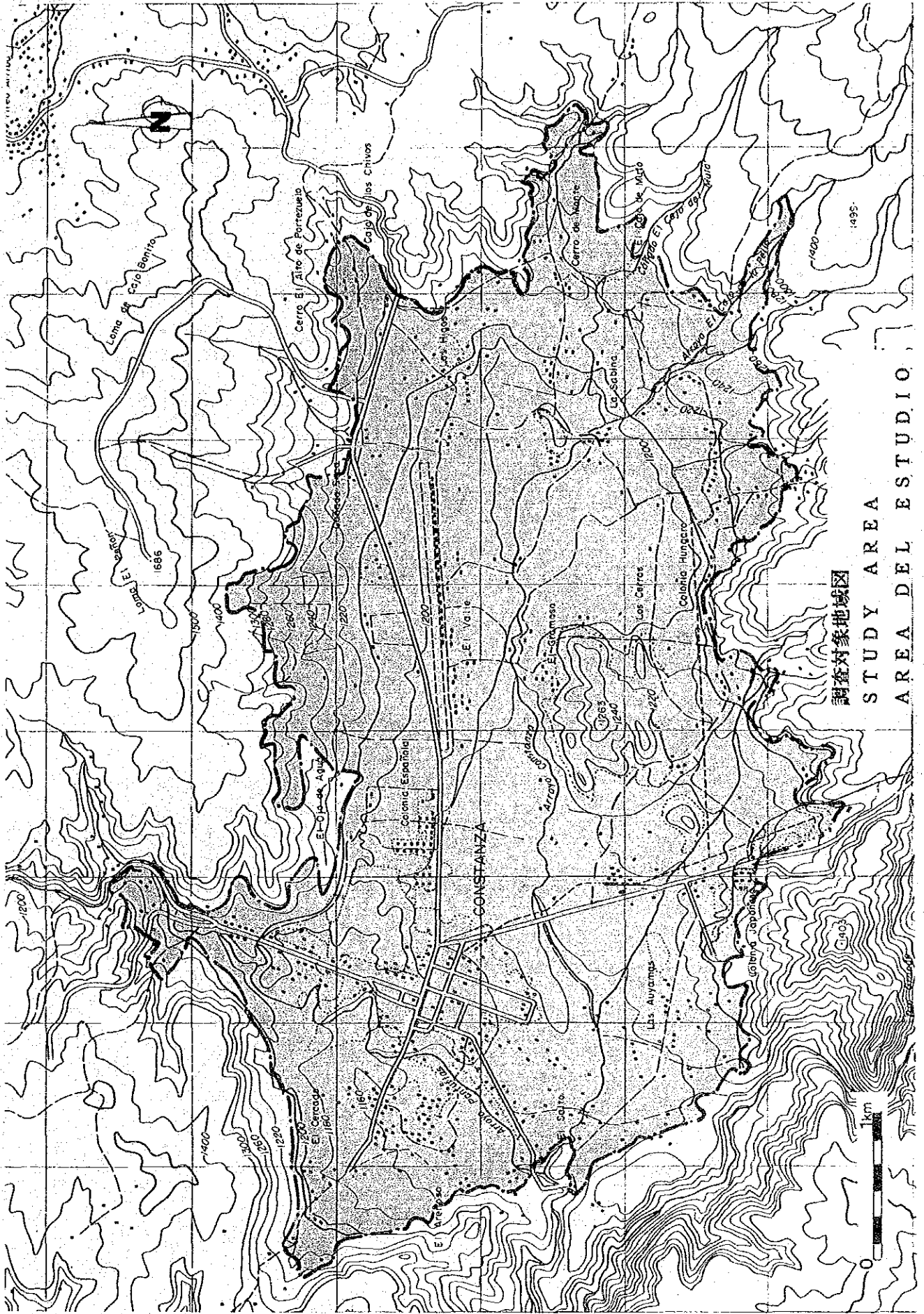
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

MAPA DE LOCALIZACION



OCEANO ATLANTICO



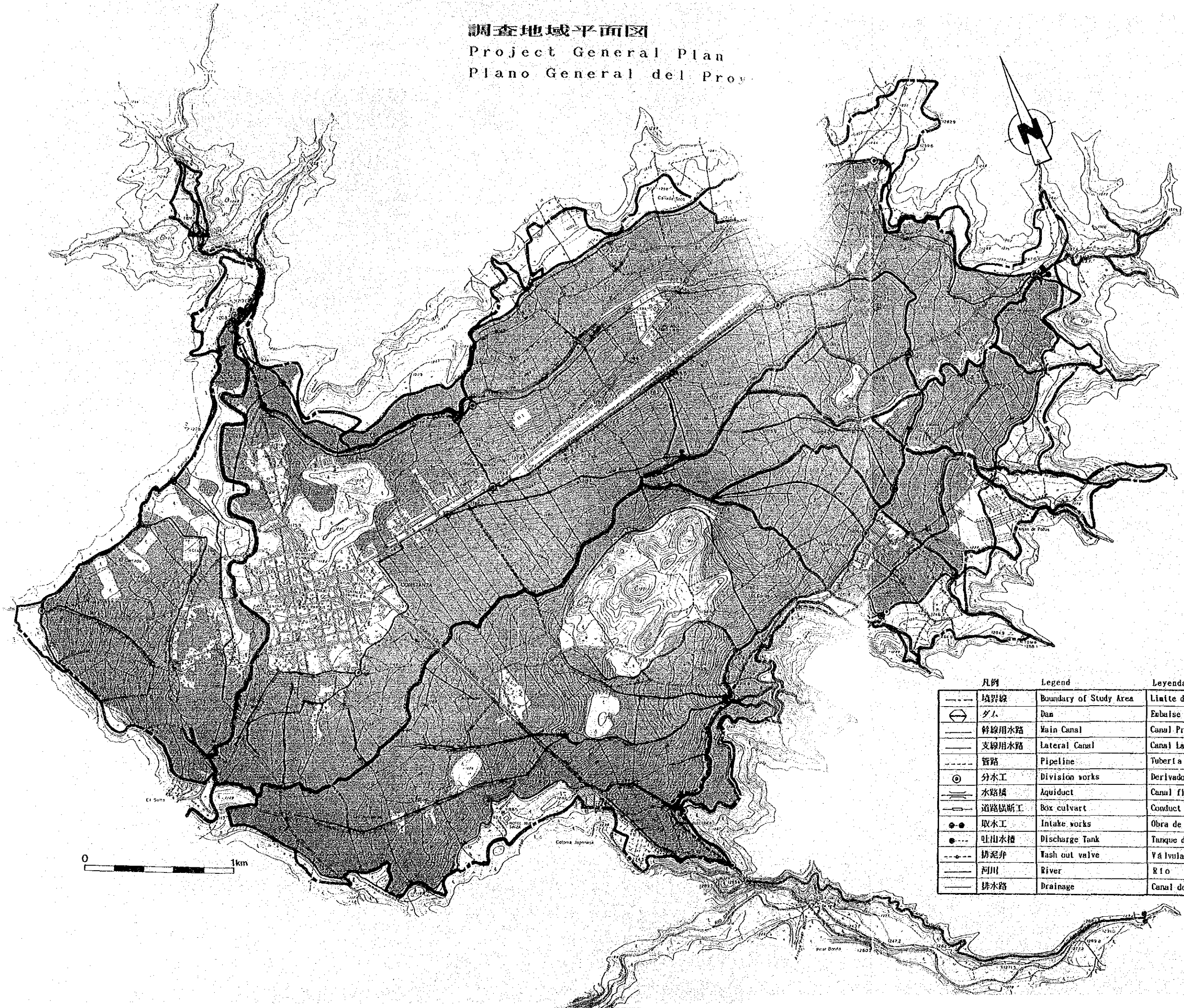


調查対象地域図

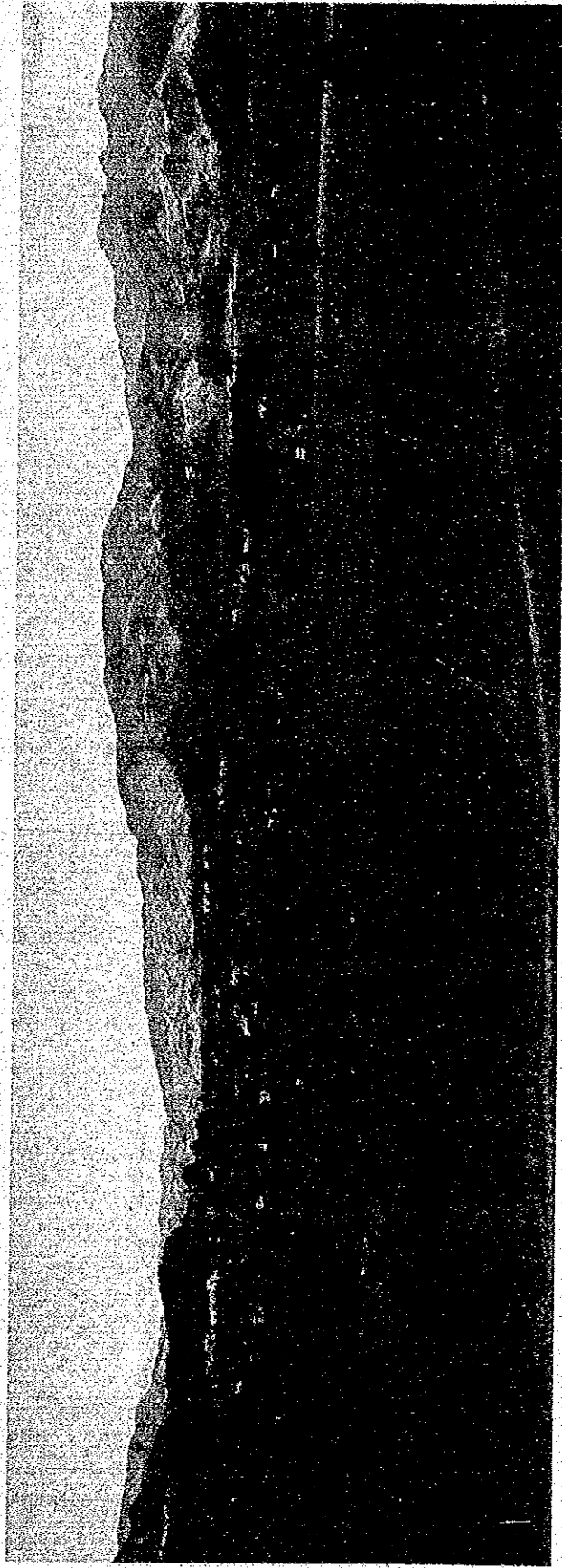
STUDY AREA

AREA DEL ESTUDIO

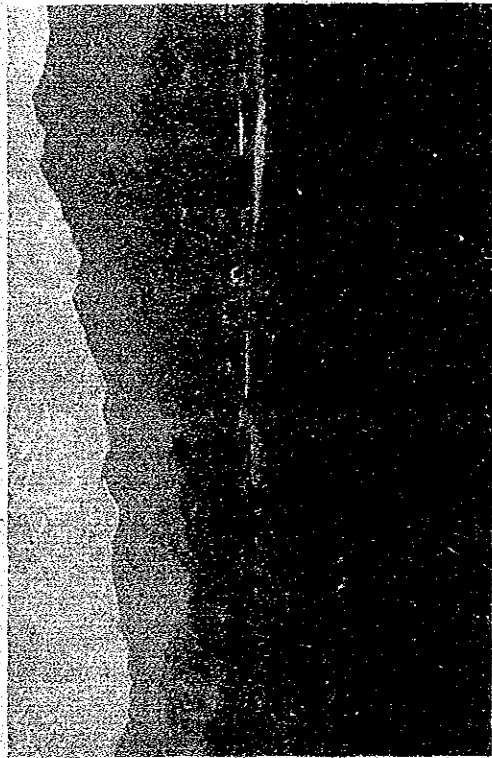
調査地域平面図
 Project General Plan
 Plano General del Proyecto



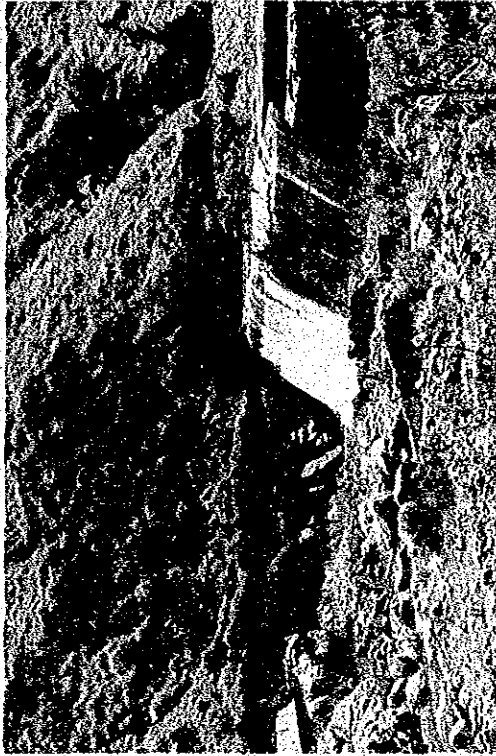
凡例	Legend	Leyenda
---	Boundary of Study Area	Límite de Área del Estudio
⊖	Dam	Erbalse
—	Main Canal	Canal Principal
—	Lateral Canal	Canal Lateral
---	Pipeline	Tubería
⊙	Division works	Derivadora
—	Aqueduct	Canal fluyen
—	Box culvert	Conduct
●	Intake works	Obra de tosa
●	Discharge Tank	Tanque de descarga
—	Wash out valve	Válvula de deslave
—	River	Río
—	Drainage	Canal de drenaje



Valle de Constanza



Terreno cultivado de hortalizas



Obra de toma deteriorada en el Río Grande



Sitio propuesto de la obra de toma nueva en el Río Grande



Sitio propuesto del embalse de Pantufías

RESUMEN

1. INTRODUCCION

Este informe describe y explica los resultados del Estudio de Factibilidad del Proyecto de Riego del Valle de Constanza en la República Dominicana.

El informe consta del informe principal en el volumen I y Anexos en el volumen I y II.

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

2.1 En la República Dominicana, la agricultura es la principal actividad económica del país. Dentro del Plan Nacional de Desarrollo (1987 - 1990), el Gobierno de la República Dominicana ha otorgado una alta prioridad para el sector agrícola, especialmente a la agricultura mediante el riego, al fin de promover la exportación de los productos no-tradicionales. Como una parte de la materialización de los proyectos de desarrollo, el "Proyecto de Riego del Valle de Constanza" ha merecido la máxima prioridad y en el mes de mayo de 1987, el Gobierno de la República Dominicana solicitó al Gobierno del Japón la realización del estudio de factibilidad del Proyecto. En respuesta a esta solicitud, el Gobierno del Japón envió a la República Dominicana la Misión de Estudios Preliminares en noviembre de 1988, donde se acordó y firmó el alcance de trabajo para la realización del estudio. Sobre la base de este acuerdo, se han llevado a cabo los estudios definitivos desde agosto de 1989.

2.2 El objetivo del presente estudio consiste en la formulación del proyecto para el desarrollo y aprovechamiento de los recursos hídricos, que sea técnica, económica, financiera y socialmente razonable para promover el desarrollo agrícola del Valle de Constanza de la Provincia de La Vega, localizada en la parte central de la República Dominicana.

3. GENERALIDADES DEL AREA DE ESTUDIO

3.1 La zona del estudio corresponde al Valle de Constanza que se ubica casi en el centro de la República Dominicana a una distancia de aproximadamente 140km de la ciudad capital de Santo Domingo. La altitud es de 1,140 - 1,300m y está rodeado de montes que tienen una altura de 1,400 - 1,700m. La superficie total de este valle es de aproximadamente 2,340ha y la superficie objetivo del estudio tiene aproximadamente 2,140ha.

- 3.2 La población del Valle de Constanza es de 29,200 habitantes y el número de la familia es de 4,859, la actividad económica principal del Valle de Constanza es la agricultura y más de la mitad de las familias se dedican a la agricultura. Los principales productos agrícolas son ajo, papa, cebolla, habichuelas, y hortalizas.
- 3.3 La zona tiene una extensión de aproximadamente 4km de norte a sur y aproximadamente 8km de este a oeste. En el centro de la zona atraviesa el Arroyo Constanza en dirección este-oeste, confluyendo el Arroyo Pantuflas y el Arroyo Palero.
- 3.4 El Valle se divide en dos partes, una es tierra agrícola que tiene una suave pendiente de 2 - 3% con 1,160m a 1,260m de altitud, y otra es area montañosa con una pendiente grande.
- 3.5 La roca basal de la zona está formada por roca piroclástica andesítica y tonalita andesítica del sistema cretácico. Los sedimentos cuaternarios del Valle se compone de grava, arena y arcilla que forman estratos sedimentarios de 10-40m de espesor conformando la capa acuífera de este valle.
- 3.6 La precipitación anual media es aproximadamente 1,000mm. A pesar de que no existe la clasificación entre la época seca y la época de lluvia, en los meses de mayo, junio, septiembre y octubre se encuentran las precipitaciones mayores con valores de más de 100 mm/mes. Por el contrario, en los meses de enero, febrero y marzo, se encuentran las precipitaciones menores con menos de 50 mm/mes. La temperatura media anual es de aproximadamente 18°C y la temperatura media mensual es casi estable.
- 3.7 Los meses en que la precipitación excede la evaporación son en los meses de mayo, septiembre y octubre. Teniendo en cuenta este, existe un déficit de agua casi todo el año. El gobierno de la República Dominicana instaló 42 años antes la obra de toma en el curso del Río Grande que está fuera de la zona del Valle de Constanza. El agua captada se envía al Valle de Constanza a través de un canal de conducción. Debido al deterioro de las infraestructuras y la posterior expansión de la superficie de los cultivos, se ha agravado el déficit del agua de riego afectando la producción de los productos agrícolas.
- 3.8 El aprovechamiento del agua para el riego del valle se divide en tres tipos que consisten en los recursos tomados del Río Grande, del Arroyo Constanza y del Arroyo Pantuflas.

- 3.9 En la cuenca del Arroyo Pantuflas, el uso de recursos hídricos se realiza a través de la obra de toma para una superficie de 166ha introduciéndose el Canal Pantuflas. La cuenca del Arroyo Constanza se compone de arroyos montañosos tales como Palero, etc. El uso de recursos hídricos depende solamente del uso del Arroyo Palero y del Arroyo Constanza con un área de 164ha, a pesar de que el área de la cuenca es grande, debido a que el agua de la mayoría de los ríos se filtran en el subsuelo. El 64% del área depende de los recursos hídricos del Río Grande a través del Canal Constanza y Canal Lateral Constanza, con un área irrigada de 1,063ha.
- 3.10 El área restante de 267ha depende de las precipitaciones o del agua subterránea. Pero, debido a la poca disponibilidad de agua subterránea, el desarrollo de este recurso hídrico está siendo difícil.
- 3.11 En la zona, los suelos predominantes son Molisols e Inceptisols, el área de Molisols que es el suelo apto para la agricultura cubre el 80% de la tierra agrícola. Según la clasificación de las tierras, el área se clasifica dentro de la Clase I a III de método de la USDA que es la apta para la agricultura.
- 3.12 Dentro del área de estudio de 2,140ha, el área de 1,660ha es el área del campo de cultivo. Con respecto a la magnitud de la tenencia de la tierra, aproximadamente el 90% tienen menos de 5ha y dentro de este, el 70% de los agricultores tienen menos de 1ha, señalando que una mayoría absoluta pertenecen a fincas de mediana y pequeña escala de explotación.
- 3.13 En el área, la mayoría de agricultores cultivan ajo, papa, habichuela, cebolla, vegetales, etc, exceptos 7 agricultores que cultivan flores como crisantemos, rosas y claveles en casas de vinil.
- 3.14 En el área, las tasas de superficies cultivadas según los cultivos son; 60% para la papa, 54% para el ajo y las hortalizas, 20% a 25% para la habichuela y la cebolla. Especialmente, en la época de invierno el cultivo de ajo es el cultivo predominante del Valle de Constanza. A pesar de que existe la escasez de agua, en el área se realiza el cultivo 2 veces por año, alcanzando el 214% de la tasa del uso de la tierra.
- 3.15 Recientemente, el cultivo de frutas, tales como uva y manzana, se ha comenzado a un nivel experimental. Dentro del valle, prácticamente no existe la ganadería y ésta se limita a la cría de reducidas cantidades de aves y cerdos para consumo doméstico en los alrededores de la finca.

3.16 Debido a la intensiva agricultura que se realiza principalmente en el cultivo de hortaliza, se encuentra frecuentemente el apareamiento de danos por enfermedades y plagas, también por el uso de pesticidas. Por otro lado, se encuentra la caída de la fertilidad de la tierra, debido a que el suministro de las substancias orgánicas son muy escasas.

3.17 A pesar de que existe la estación experimental hortícola, su estructura no está bien equipada por lo que debe reforzarse el sistema de esta estación.

3.18 La mayoría de los productos agrícolas se venden en las ciudades de Santiago y de Santo Domingo mediante los intermediarios.

4. PLAN DEL PROYECTO

4.1 Objetivos del Proyecto y Consideraciones Básicas del Proyecto

4.1.1 Objetivos del Proyecto

La escasez de agua en la época seca es considerada como el principal factor limitante para la actual producción agrícola. Es así que, por medio de la rehabilitación de las infraestructuras existentes, el Proyecto se propone alcanzar las siguientes metas principales:

- Producción agrícola estable durante todo el año.
- Incremento del volumen de producción agrícola.
- Oferta estable de los productos hortícolas.
- Mejoramiento de la situación económica de los agricultores y un aumento del nivel de ingreso monetario de la zona.
- Aumento de las oportunidades de empleo.

4.1.2 Consideraciones Básicas del Proyecto

Al establecer los lineamientos del Proyecto, se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones básicas:

- Los lineamientos estarán acordes a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo.
- La base de toda decisión será la obtención de la maximización del beneficio económico.
- La obtención de los recursos hídricos será realizada de la manera más económica posible en relación al costo de la obtención de éstos.
- Se crearán las condiciones adecuadas para una utilización eficiente de los recursos hídricos obtenidos.
- La infraestructura existente deberá de ser aprovechada eficiente y óptimamente.

- La estructura administrativa será conformada y conducida por los mismos beneficiarios de la zona del proyecto.
- La implementación del proyecto se hará de tal manera que no tenga efectos negativos para otro proyecto.
- Se deberán de crear las condiciones ideales para un cultivo estable.
- Se seleccionarán los cultivos de mayor rendimiento que son posibles de conseguir con la actual tecnología y capacidad de manejo.
- Se buscará disminuir el paro involuntario durante la época seca por medio del aumento de las oportunidades de empleo creadas por el Proyecto.

4.2 Esquema Básico del Desarrollo

4.2.1 Superficie Objetiva de Desarrollo

La superficie objeto de desarrollo será mayor que la superficie actual irrigada de 1,275ha dentro del área de las tierras agrícolas de 1,660ha. El área a ser nuevamente beneficiada será determinada considerando la condición geológica para que el proyecto sea económico.

4.2.2 Recursos Hídricos

En base a los estudios de los recursos hídricos de la zona, de las afueras de la zona y de las aguas subterráneas, en el plan, se propone instalar la obra de toma 300m aguas arriba de la obra de toma existente para introducirlos a la zona.

En la época de caudal abundante, esta fuente se utiliza como el principal recurso. Para suplementar el deficit de agua en la época de caudal de estiaje, se construye el embalse de Pantuflas, con capacidad de almacenamiento aproximadamente de un millón de metros cúbicos. El desarrollo de aguas subterráneas se excluye del plan para evitar mal efecto a la estación de mini-hidroeléctrica que se está construyendo actualmente.

4.2.3 Plan de Distribución de Agua

Dentro de las alternativas de rehabilitación del canal existente, de construcción de un nuevo canal abierto y de instalación de un sistema de tubería, la alternativa de un sistema de tubería es más costosa de costo de construcción y no es económica.

Desde el punto de vista del costo unitario, la alternativa de la rehabilitación del canal existente es la más atractiva por su comparativamente más bajo costo unitario en relación a las otras dos alternativas.

Desde esta perspectiva, las alternativas de canal abierto tienen una ventaja comparativa en relación a los costos unitarios.

Para la priorización de las alternativas de canal abierto se realizó un análisis basado en la relación beneficio y costo, debido a que ambas alternativas tienen diferentes áreas beneficiadas.

Con la alternativa de construcción de un nuevo canal abierto se puede esperar un mayor efecto que con la alternativa de rehabilitación del canal existente aunque el costo unitario sea más alto. Esto es debido a que la posibilidad de recuperar la inversión a través del aumento del área beneficiada, es más alta que en la de la rehabilitación del canal.

4.2.4 Superficie a ser Beneficiada

El área a ser beneficiada será de 1,510ha dentro del área cultivada de la zona (1,660ha), aumentando el 18.4% del área irrigada.

4.3 Plan de Desarrollo

4.3.1 Plan de Desarrollo Agrícola

(1) Plan de mejoramiento agrícola

1) Contramedida para la fertilidad de suelo

Suplir con el uso de fertilizante de materias orgánicas y el arado a lo largo de la cota

2) Mejoramiento de semillas y plantitas

Realizar la renovación periódica de las semillas y plantitas, investigación de las semillas, reorganización del sistemas de distribución de las semillas y plantitas.

3) Mejoramiento del patrón de cultivo

Establecer el patrón de cultivo apropiado e introducir el cultivo de gramíneas.

4) Control de pesticidas y enfermedades

Investigar la frecuencia de aparición de daños por enfermedades y plagas, y la ecología sobre los insectos y las enfermedades. Controlar el uso de pesticida.

(2) Planeamiento de la producción agrícola

1) Plan de cultivo

Se propone el plan de cultivo como se da a conocer en la figura siguiente, en base a las siguientes consideraciones:

- Establecimiento del cultivo rotativo con un ciclo de 5 años.
- Evitar el cultivo consecutivo de productos de la misma familia.
- Introducción de las gramíneas como cultivo de depuración.
- Introducción de cultivos de abono verde y realización del labrado de las huertas.
- Elevación del coeficiente de cultivo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
1	Ajo				Cultivo de gramínea					Otras hortalizas 1 o Papa			296ha
2	Otras hortalizas 2						Cebolla			Otras hortalizas 3			1510ha
3		Papa					Habichuela					Ajo	1680ha
4	Ajo			Otras hortalizas 4 o Papa				Cultivo de abono verde				Ajo	
5	Ajo				Papa							Ajo	
		Flor 30ha											
						Fruta 150ha							
							Criadero de pollos 20ha						

2) Plan de producción agrícola

Aumentar la tasa del área del cultivo al 240%, incrementando las 214ha del área de cultivo. Los coeficientes de aumento de los rendimientos se planifican de 1.2 - 1.4 veces. Debido a efectos de mejoramientos técnicos tales como aumento de ingreso por suministro estable de riego durante todo el año, mejoramiento de fertilizante, control de enfermedades y plagas, y renovación periódica de la plantita.

El plan de producción se indica en la siguiente tabla.

Volumen de Producción Propuesta

(Unidad: Tonelada)

Cultivo	Actual	Sin Proyecto	Con proyecto
Ajo	5,133	5,664	7,193
Papa	17,702	19,462	20,863
Habichuela	461	503	385
Cebolla	3,553	3,912	3,878
Lechuga	4,567	5,033	4,277
Zanahoria	4,564	5,012	4,292
Remolacha	4,724	5,189	4,423
Otras hortalizas	3,692	4,054	3,720
Hortalizas exportables	-	-	5,240
Cultivos de gramíneas	-	-	2,368

El beneficio neto del Proyecto se calcula a través de la diferencia entre el ingreso neto sin proyecto y el ingreso neto con proyecto, con valor estimado de RD\$24,120,000 que se muestra en la siguiente tabla.

Ingreso Bruto, Costo e Ingreso Neto de Producción

(Unidad: RD\$1,000.00)

	Ingreso bruto	Costo de producción	Ingreso neto
(1) Actual	157,438	74,169	83,269
(2) Sin proyecto	173,351	88,487	84,864
(3) Con Proyecto	204,109	95,124	108,985
(4) (3) - 2	30,758	6,637	24,121

(3) Plan de manejo agrícola

Mediante la implementación del proyecto, los ingresos brutos agrícolas aumentarán entre 1.3 - 1.4 veces, y los ingresos netos aumentarán entre 1.4 - 2.0 veces, y los superávits agrícolas aumentarán 1.4 - 2.3 veces.

(4) Plan de organización agrícola y vías de comercialización

Establecer una asociación de promoción agrícola que unifique a los usuarios para crear actividades organizadas para los agricultores. Se promueve las actividades de ventas y compras comunes y se propone el sistema de venta directa al mercado.

(5) Sistema de asistencia agrícola

Se propone la intensificación del sistema de extensión agrícola y de la estación experimental hortícola.

4.3.2 Plan de Infraestructuras de Riego

(1) Plan de infraestructura

Planificar el embalse, la obra de toma y las infraestructuras de distribución de agua.

1) Presa

Planificar la presa de tipo enrocado en aguas arriba del Arroyo Pantuflas. Las dimensiones de la presa sería de; 30m de altura, 162m de corona, 214,000m³ del volumen de presa, 980,000m³ de capacidad util de almacenamiento y 1,050,000m³ de capacidad total de almacenamiento.

2) Obra de toma y canal de conducción

Construir la obra de toma en 310m aguas arriba de la obra existente del Río Grande, también se rehabilitará la obra existente.

3) Canal

a. Construir el Canal Nueva Constanza en la elevación de 1,240m y su recurso es del Río Grande. El área irrigada es de 469ha y su longitud es aproximadamente 26km.

b. Rehabilitar el Canal Constanza. El área irrigada es de 884ha. Los recursos hídricos son del Río Grande, la mitad de área beneficiada irrigaría por los recursos hídricos del embalse Pantuflas durante época seca.

c. Rehabilitar el canal Pantuflas. El área irrigada es de 157ha.

4) El periodo de ejecución del proyecto es de 36 meses incluyendo 12 meses de diseño detallado y 24 meses de construcción.

(2) Plan de riego

Planificar el riego por aspersión lo cual volumen de agua de riego por una vez es de 33mm, el día de intervalo es de 12 días y un bloque de rotación de riego es de 12ha.

4.4 Costo del Proyecto

El costo total del proyecto es de RD\$105,774,000, de los cuales RD\$46,155,000 serán en moneda local y RD\$59,619,000 en divisas. La moneda local y divisas exceptuando los costos de imprevistos económicos serán de RD\$30,025,000 y de RD\$53,959,000 respectivamente, y su proporción entre la moneda local y divisas será de aproximadamente 36% y 64%, respectivamente.

Contenido del Costo del Proyecto

(Unidad RD\$1,000.00)

Item	Componente de Divisas	Componente de Monedas Locales	Total
1. Costo de Construcción			
1-1. Obra de preparación	1,917	1,258	3,175
1-2. Obra de Embalse	23,567	12,471	36,038
1-3. Obra de Toma	828	1,017	1,845
1-4. Obra de Canales	13,950	11,671	25,621
Sub-total (1)	40,262	26,417	66,679
2. Costo de Instalación para obras	100	300	400
3. Administración General	-	360	360
4. Estudio Previo a la Ejecución	557	27	584
5. Serv. de Consultoría	9,014	279	9,293
Sub-total (1. - 5.)	49,933	27,383	77,316
6. Imprevistos Físicos (10%)	4,026	2,642	6,668
Sub-total (1. - 6.)	53,959	30,025	83,984
7. Imprevistos Económicos	5,660	16,130	21,790
TOTAL	59,619	46,155	105,774

5. PLAN DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO, OPERACION Y MANTENIMIENTO

5.1 Organización para la Implementación del Proyecto

El INDRHI será el organismo ejecutor para la implementación del proyecto. El INDRHI debe cooperar con la SEA y el IAD para coordinar con los agricultores.

5.2 Plan de Operación y Mantenimiento

De la administración de las facilidades se encargará la asociación de agricultores beneficiados, bajo la dirección del INDRHI. El mantenimiento del embalse y la obra de toma se administrará por beneficiarios bajo la dirección de la asociación. Operación y mantenimiento de cada canal se administrará por cada asociación de riego.

5.3 Cargo del Costo de Operación y Mantenimiento

El costo anual de operación y mantenimiento se calcula en RD\$733,000.00 incluyendo el costo de depreciación de maquinarias, combustibles, etc. En el plan, se propone cargar a los beneficiarios estos costos.

5.4 Servicio de Consultoría

La entidad encargada de implementación del proyecto contratará con consultor para el servicio de la asistencia técnica que consistirá en los estudios previos a la ejecución, todas las tareas durante el diseño detallado, evaluación de las licitaciones y la supervisión de obras, tales como controles de calidad y de seguridad, etc.

6. EVALUACION DEL PROYECTO

6.1 Enfoque Básico

La vida útil del proyecto se fija en 50 años incluyendo los periodos de estudio previos a la ejecución, diseño detallado, construcción de las obras de ingeniería.

6.2 Beneficio del Proyecto

El beneficio del proyecto se puede medir directamente por el aumento de la producción agrícola. El beneficio anual proyectada en el año de estabilización es de aproximadamente RD\$24,120,000.

6.3 Evaluación Económica y Financiera

Se da a conocer los resultados de la evaluación económica y financiera desde el punto de vista de la tasa interna de retorno, del valor presente neto y de la relación entre beneficio-costos. Según el resultado de los análisis, se considera que la implementación del proyecto es económicamente razonable y financieramente sana.

	Tasa interna de retorno (%)	Tasa de descuento (12%)	
		Valor presente neto	Razón entre beneficio y costo (B/C)
Evaluación económica	15.17%	RD\$35,183,000.00	1.37
Evaluación financiera	13.24%	RD\$13,463,000.00	1.14

6.4 Si el fondo extranjero fuera provisto por entidades financieras internacionales, los agricultores se cargan los pagos de amortización de préstamo y se podrá compensar por su superávit económico.

6.5 Además de las evaluaciones económica y financiera, se elevarán los efectos socio-económicos mediante el plan de desarrollo. La implementación del proyecto contribuirá a los efectos indirectos tales como el plan nacional de desarrollo, abastecimiento estable de alimentos para elevación del nivel de alimentos de los habitantes, expansión de vegetales exportable, adquisición de divisas, incremento de la oportunidad de empleo, mejoramiento del nivel de vida, incentivo de la actividad comercial.

7. CONCLUSION

La implementación del proyecto se considera razonable según los resultados de la evaluación económica y la evaluación financiera. Asimismo, se juzga que pueden esperarse suficientes impactos socio-económicos favorables.

8. RECOMENDACIONES

8.1 Rápida Realización del Proyecto

Teniendo en cuenta los efectos económicos y sociales de la implementación del presente proyecto de desarrollo tanto en el área del proyecto como para la República Dominicana, se recomienda que se agilicen los trámites para la ejecución del mismo.

8.2 Obras de Ingeniería

- (1) Previamente a la iniciación de las obras, es necesario que se asegure la obtención de derechos y permisos de los terrenos afectados, negociando adecuadamente con los propietarios de las tierras para las diversas instalaciones del proyecto.
- (2) Para evitar la interrupción de servicios de riego durante el período de la construcción de las obras civiles, es necesario que se adelanten las contramedidas adecuadas.
- (3) Se propone que se empleen como trabajadores de las obras con preferencia a las personas que viven en el área.

8.3 Organización de Operación y Mantenimiento

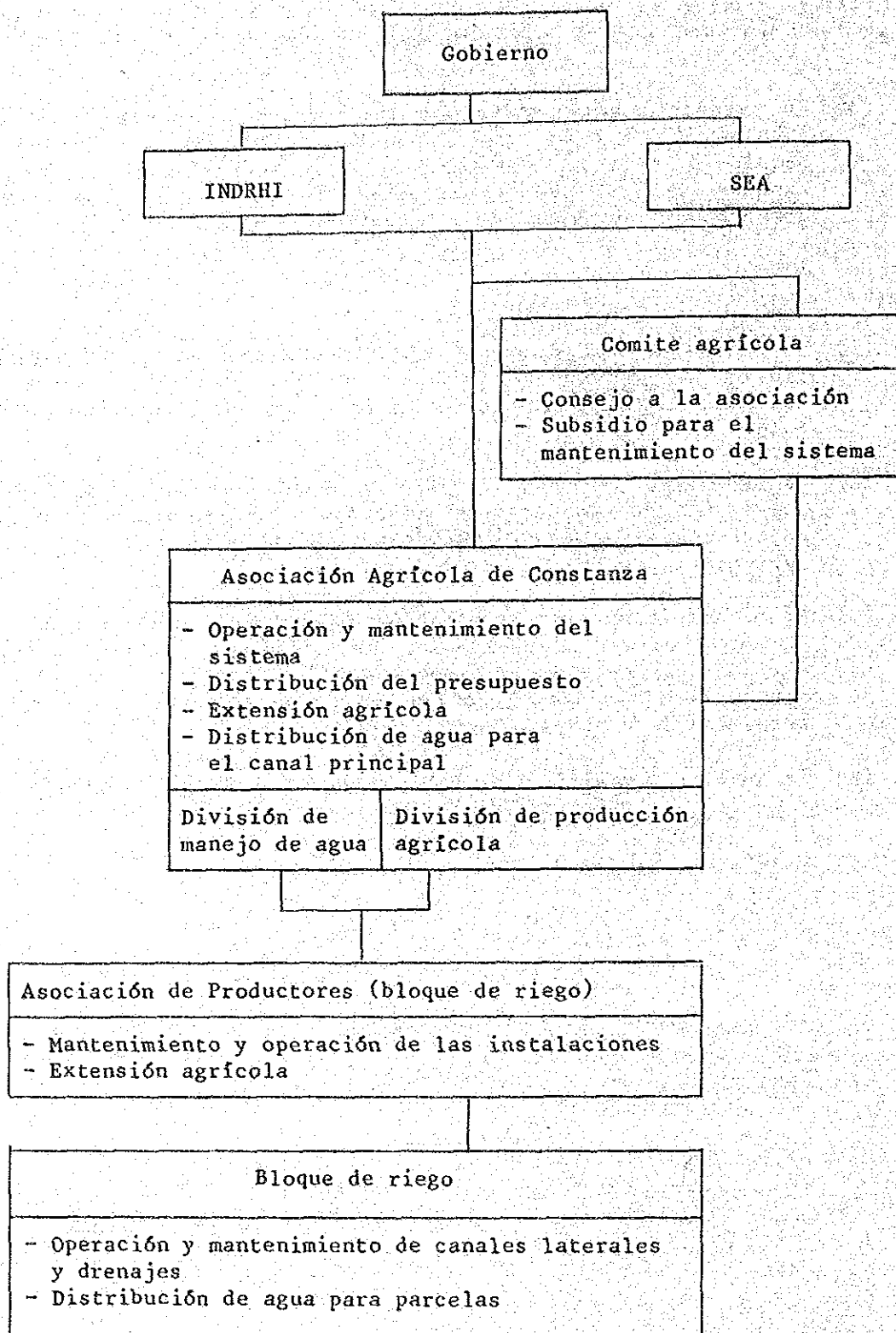
- (1) Es necesario establecer el sistema de operación y mantenimiento organizado por los beneficiarios bajo la dirección del INDRHI.

- (2) Para eso, es necesario establecer una asociación que dirija la administración de las facilidades de riego y las actividades productivas.
- (3) Es necesario administrar las facilidades principales, tales como embalse, y obra de toma y canales principales a través de la asociación bajo la dirección del INDRHI y la administración de los canales se encargue a las asociaciones de usuarios que sería formado como sub-grupo de la asociación.

8.4 Medidas de Fomento Agrícola

- (1) Es necesario organizar una asociación de promoción agrícola con el fin de motivar las actividades de los agricultores y un comité agrícola con el fin de transmitir las políticas agrícolas del país.
- (2) Es necesario promover la venta y compra de los insumos agrícolas en forma de cooperativa mediante el establecimiento de un departamento de tecnología dentro de la asociación de promoción agrícola.
- (3) Es necesario ampliar la estación experimental hortícola con el fin de desarrollar la tecnología práctica tales como selección de variedades adecuadas, inspección y distribución de mejor semilla, manejo de fertilizante, selección de pesticidas y contramedida de enfermedades y plagas.
- (4) Es necesario ampliar la organización de extensión agrícola.

Organización de la Operación y Mantenimiento



INDICE

MAPA DE LOCALIZACIÓN Y PLANO GENERAL

RESUMEN

ABREVIATURAS Y UNIDADES DE MEDIDA

NOMINA DE MIEMBROS Y CONTRAPARTES DOMINICANAS

CAPITULO 1	INTRODUCCION	1
1.1	Antecedentes del Estudio	2
1.2	Alcance de Trabajo para el Estudio	2
1.3	Descripción del Estudio	2
1.3.1	Objetivos del Estudio	2
1.3.2	Descripción del Estudio	2
CAPITULO 2	SITUACION SOCIOECONOMICA	5
2.1	Geografía y Población	5
2.2	Economía y Agricultura Nacional	5
2.2.1	Economía Nacional	5
2.2.2	Agricultura	7
2.3	Plan Nacional de Desarrollo	8
CAPITULO 3	SITUACION ACTUAL DEL AREA DE ESTUDIO	10
3.1	Ubicación (Geografía, Clima, Administración)	10
3.2	Características Socioeconómicas	10
3.2.1	Población	10
3.2.2	Situación Socioeconómica	11
3.2.3	Infraestructura Social	11
3.3	Condiciones Naturales	11
3.3.1	Topografía y Geología	11
3.3.2	Meteorología	12
3.3.3	Hidrología de los Ríos	14
3.3.4	Aguas Subterráneas	16
3.3.5	Suelo de la Zona de Estudio	16

3.4	Agricultura	21
3.4.1	Uso de las Tierras y Tenencia de las Tierras	21
3.4.2	Descripción General de la Agricultura	23
3.4.3	Producción Agrícola	24
3.4.4	Explotación Agrícola	27
3.4.5	Comercialización e Industrialización de Productos Agrícolas	28
3.4.6	Organización de Apoyo Agrícola	28
3.4.7	Asociaciones de Agricultores	31
3.5	Estado de las Facilidades Existentes	31
3.5.1	Sistema de Riego y Drenaje	32
3.5.2	Estado de los Campos Agrícolas	33
3.5.3	Estado de los Caminos	34
3.6	Estado del Aprovechamiento de los Recursos de Agua	34
3.7	Actividades Relacionadas	35
3.8	Problemáticas de la Situación Actual	36
CAPITULO 4 PLAN DEL PROYECTO		38
4.1	Objetivos del Proyecto y Consideraciones Básicas del Proyecto	38
4.1.1	Objetivos del Proyecto	38
4.1.2	Consideraciones Básicas del Proyecto	39
4.1.3	Componentes del Proyecto	40
4.2	Concepto Básico de Desarrollo	41
4.2.1	Superficie Objetiva de Desarrollo	41
4.2.2	Plan de Desarrollo de Recursos de Agua	41
4.2.3	Determinación del Plan Optimo de Desarrollo	47
4.3	Plan de Desarrollo Agrícola	59
4.3.1	Plan de Mejoramiento Agrícola	59
4.3.2	Plan de Producción Agrícola	62
4.3.3	Plan de Manejo Agrícola	73
4.3.4	Comercialización de Productos Agrícolas	76
4.3.5	Sistema de Asistencia Agrícola	77
4.3.6	Organizaciones de Agricultores	77

4.4	Plan de Infraestructuras Agrícolas	79
4.4.1	Area Objetiva de Riego	79
4.4.2	Plan de Recursos Hídricos	81
4.4.3	Plan de Riego	82
4.5	Plan de Obras de Ingeniería	89
4.5.1	Generalidades de Obras de Ingeniería	89
4.5.2	Plan de Recursos Hídricos	91
4.5.3	Plan de Facilidad de Distribución de Agua	94
4.5.4	Plan de Obras de Ingeniería	97
4.6	Cálculo de Costo del Proyecto	101
4.6.1	Factores de Estimación de Costo del Proyecto	101
4.6.2	Costo del Proyecto	101
CAPITULO 5	PLANES DE IMPLEMENTACION DEL PROYECTO, OPERACION Y MANTENIMIENTO	108
5.1	Plan de Implementación del Proyecto	108
5.1.1	Sistema de Implementación del Proyecto	108
5.1.2	Método de Implementación del Proyecto	109
5.1.3	Plan de Implementación del Proyecto	109
5.1.4	Período de Ejecución	110
5.2	Plan de Operación y Mantenimiento	110
5.2.1	Conceptos para Operación y Mantenimiento	110
5.2.2	Organigrama de Operación y Mantenimiento	114
5.2.3	Costo Anual de Operación y Mantenimiento	114
5.3	Servicios de Consultoría	114
CAPITULO 6	EVALUACION DEL PROYECTO	115
6.1	Enfoque Básico y Parámetro de Evaluación	115
6.2	Beneficio del Proyecto	115
6.2.1	Cálculo de Beneficio	115
6.2.2	Ganancia de Cultivos	116
6.2.3	Variación Anual de Beneficios Surgidos	117
6.3	Costo del Proyecto	117
6.3.1	Costo de Construcción	117
6.3.2	Costos de Operación y Mantenimiento	118
6.3.3	Costo de Disposición de Unidad de Asperción	118

6.4	Evaluación Económica	119
6.5	Evaluación Financiera	119
6.6	Análisis de Sensibilidad	124
6.7	Evaluación Socio-Económica	124
6.8	Evaluación Integral	125

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.2.2-1	Evolución del Volumen de Producción de Productos Agrícolas Principales	8
Tabla 3.3.3-1	Caudal Estimado con Probabilidad de 5 años	15
Tabla 3.3.5-1	Superficies de Distribución por Orden de Suelos dentro de la Superficie de Tierras de Cultivo	17
Tabla 3.3.5-2	Clasificación de las Tierras	19
Tabla 3.4.1-1	Superficies por Uso Actual de las Tierras	21
Tabla 3.4.1-2	Número de Fincas Agrícolas por Escala de Tierras	23
Tabla 3.6.1-1	Superficie Regada según Recurso de Agua en el Valle de Constanza	35
Tabla 3.6.1-2	Detalle de las Superficies de Riego del Valle de Constanza	35
Tabla 3.7.1-1	Generalidades del Proyecto de la Central El Salto.	36
Tabla 4.2.2-1	Tabla Comparativa de las Alternativas de Planes de Recursos de Agua	44
Tabla 4.2.2-2	Caudal de las Fuentes	45
Tabla 4.2.2-3	Caudal de Conducción a la Zona en la Actualidad	46
Tabla 4.2.2-4	Caudal Explotable después de Mejorar la Eficiencia de Transporte del Canal Constanza ..	47
Tabla 4.2.3-1	Superficie Beneficiada de Cada Alternativa	51
Tabla 4.2.3-2	Cálculo de Caudal Neto Requerido	51
Tabla 4.2.3-3	Eficiencia de Riego de Cada Alternativa	52
Tabla 4.2.3-4	Caudales Brutos Requeridos de Cada Alternativa ...	52
Tabla 4.2.3-5	Caudales Requeridos y Volúmenes Ineficientes	53
Tabla 4.2.3-6	Superficie de Areas Irigadas de Cada Fuente	54
Tabla 4-2-3-7	Magnitud del Embalse de Pantufilas	55
Tabla 4.2.3-8	Escala de Infraestructura de Cada Alternativa	55
Tabla 4.2.3-9	Análisis Económico de Cada Alternativa	56
Tabla 4.2.3-10	Resumen del Análisis de la Alternativa Optima	58

Tabla 4.3.2-1	Superficies Sembradas y Diferencia entre Actual y Proyectada	66
Tabla 4.3.2-2	Rendimiento Propuesto	67
Tabla 4.3.2-3	Volumen de Producción Propuesto	68
Tabla 4.3.2-4	Materiales de Insumos Propuestos y Requerimiento Laboral	69
Tabla 4.3.2-5	Requerimiento Laboral por Mes	70
Tabla 4.3.2-6	Ingreso Bruto, Costo e Ingreso Bruto de Producción	72
Tabla 4.3.2-7	Ingreso Bruto, Costo e Ingreso Neto de Producción de la Zona	73
Tabla 4.3.3-1	Superficie Cultivada de Cada Cultivo según Escala	74
Tabla 4.3.3-2	Ingreso Agrícola	75
Tabla 4.3.3-3	Superávit Económico	75
Tabla 4.4.3-1	Requerimiento Mensual de Agua de Riego	82
Tabla 4.4.3-2	Precipitación Efectiva	83
Tabla 4.4.3-3	Requerimiento de Agua de Riego	84
Tabla 4.4.3-4	Intervalo de Riego por Cultivos	85
Tabla 4.5.3-1	Sección de Canal Abierto	96
Tabla 4.6.2-1	Costo Total del Proyecto	102
Tabla 4.6.2-2	Programa de Inversión Anual	102
Tabla 4.6.2-3	Contenido del Costo del Proyecto	105
Tabla 4.6.2-4	Programa de Desembolso Anual	106
Tabla 6.2.3-1	Tasa de Beneficio Obtenida.....	117
Tabla 6.4.1-1	Flujo de Costo y Beneficio Económico	120
Tabla 6.4.1-2	Valor Económico Actual Neto	121
TABLA 6.5.1-1	Flujo de Costo y Beneficio Financiero	122
Tabla 6.5.1-2	Valor Financiero Actual Neto	123
Tabla 6.6.1-1	Análisis de Sensibilidad	124

INDICE DE FIGURAS

Figura 3.3.2-1	Condiciones Generales de la Meteorología de la Zona de Constanza	13
Figura 3.3.5-1	Mapa de Suelo	18
Figura 3.3.5-2	Clasificación de la Tierras	20
Figura 3.4.1-1	Map de Uso de las Tierras	22
Figura 3.4.3-1	Esquema de Cultivo Actual	26
Figura 3.4.3-2	Cuadro del Esquema de Cultivo	26
Figura 3.4.6-1	Organigrama de la Oficina de Constanza de la SEA.	29
Figura 3.5.1-1	Plano de Ubicación de Canales	33
Figura 4.2.2-1	Diagrama de Flujo de Determinación del Plan de Desarrollo de Recursos Hídricos	42
Figura 4.2.3-1	Plan de Rehabilitación del Canal Existente (Alternativa A)	48
Figura 4.2.3-2	Plan de Instalación del Nuevo Canal Abierto (Alternativa B)	49
Figura 4.2.3-3	Plan de Instalación del Sistema de Tuberfa (Alternativa C)	50
Figura 4.2.3-4	Curva de Almacenamiento del Embalse de Pantuflas	54
Figura 4.3.2-1	Patrón de Cultivo	65
Figura 4.3.6-1	Organización de Agricultores	78
Figura 4.4.1-1	Plan General de la Infraestructura Agrícola	79
Figura 4.4.3-1	Red de Canales y División de Bloques	80
Figura 4.4.3-2	Red de Canales y División del Bloque del Embalse de Pantuflas en Época Seca	87
Figura 4.4.3-3	Caudal de Diseño de Canal	88
Figura 5.1.1-1	Organigrama de la Entidad Ejecutora	108
Figura 5.1.3-1	Cronograma de Implementación del Proyecto	111
Figura 5.2.1-1	Organigrama de la Operación y Mantenimiento	112
Figura 5.2.2-1	Organigrama del Departamento de Operación y Manteneiminto	113

ABREVIATURAS Y UNIDADES DE MEDIDA

ABREVIATURAS

B. A.	:	Banco Agrícola
C.D.E.	:	Corporación Dominicana de Electricidad
CEDOPEX	:	Centro Dominicano de Promoción de Exportación
IAD	:	Instituto Agrario Dominicano
INDRHI	:	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
INESPRE	:	Instituto de Estabilización de Precios
JICA	:	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
ONAPLAN	:	Oficina Nacional de Planificación
SEA	:	Secretaría de Estado de Agricultura
SEOPEC	:	Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones

LONGITUDES

mm	:	milímetro
cm	:	centímetro
m	:	metro
km	:	kilómetro

SUPERFICIE, AREA Y PESO

m ²	:	metro cuadrado
km ²	:	kilómetro cuadrado
ha	:	hectárea
ta	:	tarea = 0.0625ha
l	:	litro
G	:	galón = 3.75 l
m ³	:	metro cúbico
g	:	gramo
kg	:	kilogramo
t	:	tonelada
lb	:	libra = 453.6g
qq	:	quintal = 100lb = 45.36 kg

ENERGIA ELECTRICA

KW : kilovatio
KVA : kilovoltio
GWH : gigavatio-hora (10^9 WH)

MONEDAS

US\$: Dólar Estadounidense
RD\$: Peso Dominicano
¥ : Yen Japonés

OTROS

m/s : metro por segundo
 m^3/s : metro cúbico por segundo
t/ha : tonelada por hectárea
 m^3/km^2 : metro cúbico por kilómetro cuadrado
mm/día : milímetro por día
l/s : litro por segundo
qq/tas : quintal por tarea
°C : grado centígrado
s.n.m. : sobre el nivel del mar
EL : elevación
% : por ciento
No. : número

NOMINA DE MIEMBROS Y CONTRAPARTES DOMINICANAS

Especialidad y Asignación	Nombre	Contraparte Dominicana
Jefe del Equipo (Coordinación General)	Saburo Nakanishi	Ing. Jose Tiburcio Ing. Lisette Gómez
Sub-Jefe del Equipo (Riego y Drenaje)	Yutaka Shiono	Ing. Reynaldo Gómez
Meteorología e Hidrología	Masayuki Honjo	Ing. Jose Saint Hilaire
Hidrogeología	Keizo Sano	Ing. Héctor Rodríguez
Recursos Hidríficos	Minoru Yahata	Ing. Eddy Pujols
Planificación de Obra y Levantamiento Topografico	Kenichi Yamakawa	Ing. José Méndez
Agricultura y Cultivos	Hatashi Moriya	Ing. Raquel Abreu
Suelos y Uso de la Tierra	Yoshio Okumura	Ing. Felipe Vicioso Ing. Jorge Daniel
Agro-socio-economía/ Evaluación del Proyecto	Toshitaka Okahiro	Lic. Carlota Robert

CAPITULO 1 : INTRODUCCION

CAPITULO 1 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes del Estudio

El sector agropecuario, como industria básica de la República Dominicana, asume una función importante dentro de la economía de ese país y sus tendencias de producción ejercen una influencia importante en la socioeconomía del país. El sector de la industria primaria que incluye la producción agropecuaria, representa el 19.8% del Producto Interno Bruto (PIB), absorbe aproximadamente el 27% de la población económicamente activa y aproximadamente el 70% del monto total de exportación corresponde a los productos agrícolas.

Sin embargo, el sector agrícola de los recientes años, experimenta un paulatino descenso debido a los bajos precios internacionales y la reducción de las cuotas de exportación, especialmente de los productos agrícolas tradicionales (azúcar y sus derivados, café, cacao y tabaco) que cubre la mayor parte de la exportación, causando el deterioro de la balanza del comercio exterior de ese país.

Para superar estos problemas, dentro del Plan Nacional de Desarrollo (1987 - 1990), el Gobierno de la República Dominicana ha otorgado al sector agrícola una alta prioridad después del sector energético, habiéndose establecido la siguiente política para alcanzar las metas.

- (1) Aumento de la producción Agrícola mediante la ampliación de las superficies de cultivo e incremento de las superficies de riego
- (2) Reducción de la importación de productos agrícolas y expansión de las exportaciones especialmente de productos agrícolas no tradicionales

Bajo estas condiciones, el Gobierno Dominicano ha establecido como región de desarrollo de productos agrícolas no tradicionales "El Proyecto de Riego del Valle de Constanza". A pesar de que en la región del Valle de Constanza existen las facilidades de riego que se han instalado aproximadamente 40 años atrás, presentan inconvenientes para la producción agrícola debido a la posterior expansión y alto grado de aprovechamiento de las superficies de tierras, la obsolescencia de las instalaciones y la falta del caudal del agua de riego. Teniendo en consideración estas circunstancias, el Gobierno Dominicano decidió llevar a cabo el desarrollo agrícola de la región del Valle de Constanza para resolver la falta del caudal de agua, expandir, difundir y promover la producción agrícola y con ese propósito, en Mayo de 1987, solicitó oficialmente al Gobierno del Japón la cooperación técnica necesaria. En respuesta a esta solicitud y previo a la