

CEPAL/MEX/65/6

CEPAL/MEX/65/6

22 de junio de 1965

MEJORAMIENTO DE LA HIDROMETEOROLOGIA E HIDROLOGIA  
EN EL ISTMO CENTROAMERICANO\*

(Solicitud sometida al Fondo Especial de las Naciones Unidas por los gobiernos de Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá)

\* Versión final sometida originalmente con el título "Datos básicos para estudios de preinversión en proyectos de recursos hidráulicos en el Istmo Centroamericano".

1947

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PH.D. THESIS

## INDICE

	<u>Página</u>
I. Resumen de la solicitud	1
A. Antecedentes	1
B. El proyecto	2
C. Financiamiento del proyecto	4
II. Detalles de la solicitud	7
A. Antecedentes	7
1. Origen	7
2. Análisis crítico de las experiencias anteriores en materia de investigación de recursos hidráulicos	8
B. El proyecto	13
1. Localización del proyecto	13
2. Aspectos técnicos	13
3. Equipos que deberá proveer el Fondo Especial	20
4. Número, campo de actividad, duración y trabajos específicos de los expertos	22
5. Número, campo de actividad y duración de las becas	23
6. Contribución de los gobiernos con personal, equipo y servicios técnicos y auxiliares	24
7. Programación del proyecto	27
8. Acción que seguirá a la terminación del proyecto	29
C. Financiamiento del proyecto	30
Datos financieros principales	30
D. Urgencia de este proyecto y su contribución al desarrollo económico de Centroamérica	30
1. Urgencia del proyecto	30
2. Contribución del proyecto al desarrollo económico	33

	<u>Página</u>
E. Justificación para el establecimiento de un proyecto regional	34
1. Aspectos regionales	35
2. Reducción de costos	35
F. Ejecución y coordinación	36
1. Aspectos de organización	36
2. Correlación con otros proyectos	37
3. Problemas técnicos o de organización	37
III. Anexos	39
1A Estación hidrometeorológica sinóptica (tipo A)	
1B Estación hidrometeorológica. Precipitación, temperatura, humedad y viento (tipo B)	
1C Estación hidrometeorológica. Precipitación y viento (tipo C)	
2A Estación hidrométrica de medición de caudales con limnógrafo de burbuja (tipo A)	
2B Estación hidrométrica de medición de caudales con limnógrafo de pozo (tipo B)	
2C Estación hidrométrica. Cablevía solamente (tipo C)	
3A Red hidrometeorológica e hidrométrica para Centroamérica y Panamá, programas por países	
3B Red hidrometeorológica e hidrométrica para El Salvador	
4A Equipo de aforos (juego típico)	
4B Equipo de medición de sedimentos (juego típico)	
4C Equipo de laboratorio	
4D Equipo de construcción (juego típico)	
4E Equipo de oficina (juego típico)	
4F Equipo de transporte	

Anexos

- 5A Guatemala: Equipo para la instalación y operación de las redes
- 5B El Salvador: Equipo para la instalación y operación de las redes
- 5C Honduras: Equipo para la instalación y operación de las redes
- 5D Nicaragua: Equipo para la instalación y operación de las redes
- 5E Costa Rica: Equipo para la instalación y operación de las redes
- 5F Panamá: Equipo para la instalación y operación de las redes
- 6 Centroamérica y Panamá: Organización operante (personal y otros gastos)
- 7A Guatemala: Gastos totales para el programa de 5 años
- 7B El Salvador: Gastos totales para el programa de 5 años
- 7C Honduras: Gastos totales para el programa de 5 años
- 7D Nicaragua: Gastos totales para el programa de 5 años
- 7E Costa Rica: Gastos totales para el programa de 5 años
- 7F Panamá: Gastos totales para el programa de 5 años

## LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1.	Centroamérica y Panamá: Red hidrometeorológica e hidrométrica al final del programa de cinco años	15
2	Densidad de las estaciones hidrometeorológicas	17
3	Superficie que cubren las estaciones hidrometeorológicas	19
4	Equipo para la instalación y operación de las redes	21
5	Costo anual de los servicios de expertos	23
6	Programa de becas	23
7	Instituciones que participan oficialmente en el programa	26
8	Costo de operación y mantenimiento	28
9	Centroamérica y Panamá: Gastos totales para el programa de 5 años	31

## I. RESUMEN DE LA SOLICITUD

### A. Antecedentes

La falta de datos básicos sobre la cantidad y características de los recursos hidráulicos en el Istmo Centroamericano constituye un obstáculo importante de magnitud creciente, para el planeamiento, evaluación y realización de inversiones de capital en proyectos específicos en los campos de energía hidroeléctrica, riego y suministro de agua para consumo doméstico e industrial. Esta situación ha sido reconocida en varias ocasiones por los seis gobiernos de esta región, los que, a través del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano, han decidido que el Subcomité Centroamericano de Electrificación cubra también las actividades relacionadas con los recursos hidráulicos.

Las primeras etapas de las investigaciones correspondientes han sido hechas por expertos de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas. Estas investigaciones han facilitado al Subcomité antes mencionado información sobre las situaciones existentes y las necesidades pertinentes lo cual ha facilitado la preparación de un amplio plan para la evaluación de los recursos hidráulicos en escala regional. Este plan consiste en las dos principales fases siguientes:

a) Establecimiento de una red centroamericana de instalaciones básicas para la recolección y procesamiento de los datos hidrometeorológicos referentes a la evaluación de los recursos hidráulicos.

b) Elaboración de estudios específicos para evaluar los recursos hidráulicos de la zona, utilizando información hidrometeorológica y mapas topográficos y geológicos, con énfasis especial en proyectos de interés regional.

Este proyecto que se somete por este medio al Fondo Especial de Naciones Unidas (FE) cubre la primera fase del programa antes mencionado. La solicitud específica ha sido confeccionada con la ayuda de la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos, trabajando en estrecha consulta y colaboración con las agencias de los países centroamericanos respectivos.

La recopilación de datos básicos hidrológicos y meteorológicos relacionados con esto, no fue comenzada oficialmente sino hasta la década de 1950-1960. Sin embargo, los programas en cada país han sido limitados a la solución de los programas locales más urgentes basados en los desarrollos

/más obvios

más obvios. Además las organizaciones operantes no han contado con suficiente personal competente ni con las facilidades necesarias para el procesamiento adecuado de los datos obtenidos.

Considerando lo antes mencionado y los acuerdos recientes de parte de los países centroamericanos para favorecer la utilización de los recursos hidráulicos en base regional, siempre que esto fuese conveniente, se hace imperativo que un nuevo enfoque sea dado a las investigaciones de los recursos hidráulicos en esa área. En otras palabras, las investigaciones básicas de estos valiosos recursos deben ser mejoradas y ampliadas para cubrir adecuadamente las necesidades individuales de los países, y, además, las necesidades conjuntas de los seis países considerados como una unidad geográfica. El primer paso en este sentido sería la ampliación y mejoramiento de las redes básicas de las instalaciones de hidrometeorología e hidrología, así como del procesamiento de los datos respectivos.

#### B. El Proyecto

Este proyecto incluye los seis países del Istmo Centroamericano, a saber: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

Está basado en las normas técnicas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y del Servicio Geológico de los Estados Unidos (United States Geological Survey), así como también en las experiencias acumuladas en México y Centroamérica. La mayoría de los programas de cada país han sido hechos o revisados siguiendo las recomendaciones de expertos internacionales de reconocido prestigio.

El proyecto incluye cuatro tipos de necesidades distintas: equipo; asistencia técnica, entrenamiento de personal centroamericano y medios económicos para la operación del sistema. Para satisfacer estas necesidades el proyecto contempla específicamente lo siguiente:

El Fondo Especial proporcionaría:

- a) El equipo y materiales de procedencia extranjera necesarios para el establecimiento de una amplia red que consistiría de 830 estaciones hidrometeorológicas y 270 hidrométricas.
- b) El equipo complementario de procedencia extranjera para repuestos, instalaciones y operaciones de estas estaciones;
- c) Cuatro expertos internacionales, incluyendo el costo de sus viajes internacionales e intrarregionales.
- d) Doce becas de un año cada una en el extranjero para estudios de posgraduados en el campo de hidrología y meteorología.

/Los gobiernos



Los gobiernos nacionales proveyerán lo siguiente:

- a) El costo local de la instalación de las estaciones mencionadas anteriormente;
- b) Los costos de operación de una organización completa, en cada país, para la operación de las redes y el procesamiento de los datos que de ellas se obtengan;
- c) Quince por ciento del costo de expertos más los viáticos y los gastos de viaje dentro de los países de los mismos.

Este proyecto tendrá una duración de cinco años, durante los cuales será establecida y reforzada en cada país, como parte del proyecto una organización adecuada con las facilidades técnicas y administrativas que los capacite para continuar eficientemente este tipo de trabajos sobre bases permanentes.

La necesidad de tener registros de larga duración de los datos hidrológicos y meteorológicos para la programación a largo plazo de los desarrollos de recursos hidráulicos y de otras obras de infraestructura relacionados con estos es evidente. Esta es una de las razones principales por las que en Centroamérica, donde este tipo de datos son por lo general, de corta duración y faltos de continuidad, es urgente el comienzo de un esfuerzo sistemático en este campo, que pueda ser mantenido en bases permanentes.

El manejo de este proyecto con carácter regional se justifica por las siguientes consideraciones:

- a) Facilitará el desarrollo de los proyectos de utilización de aguas y de interconexiones eléctricas sobre bases regionales siempre que esto sea favorable, y como ya ha sido acordado por los seis países del Istmo Centroamericano;
- b) Las redes Centroamericanas propuestas en esta solicitud constituirán un eslabón valioso para las redes existentes en Norte y Suramérica;
- c) Las características hidrometeorológicas de los seis países respectivos están definitivamente interrelacionadas entre sí;
- d) Habrá economías obvias y otras ventajas en la normalización de las estaciones y de su modus operandi, así como también en la utilización de los datos obtenidos en programas de interés regional.
- e) Se facilitará la coordinación con otros proyectos regionales centroamericanos, tales como el desarrollo combinado de proyectos de integración eléctrica, las inversiones de transporte dentro del mercado común y las investigaciones de los recursos naturales.

/Específicamente e

Específicamente, se recomienda que el Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos asuma la responsabilidad global por la coordinación de este programa. Para aquellos aspectos relacionados con la coordinación del proyecto entre los distintos países y con la cooperación de la agencia ejecutiva para la solución de problemas operacionales que puedan surgir, el Subcomité podría llevar a cabo su trabajo por intermedio de una comisión que estaría constituida a razón de un miembro por cada país, representando las agencias nacionales participantes. Esta comisión deberá reunirse varias veces al año y designar un presidente permanente, quien sería uno de sus miembros y estaría en contacto más frecuente con el gerente del proyecto. Además del gerente de proyecto, participarían como consejeros de la Comisión; representantes de las siguientes instituciones: El Fondo Especial de las Naciones Unidas (FE), la Secretaría Permanente del Tratado General de Integración Económica (SIECA), la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Banco Centroamericano de Integración Económica y la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos. El Subcomité de Electrificación y Recursos Hidráulicos coordinaría este proyecto con los otros programas de interés regional, con base en los informes que le presente la Comisión mencionada.

La organización a nivel nacional se llevará a cabo mediante un Comité Nacional Coordinador integrado por representantes de todas las instituciones que recopilan información hidrológica e hidrometeorológica, que estará en estrecho contacto con el Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos.

### C. Financiamiento del proyecto en dólares<sup>a/</sup>

Concepto	Costo total (Dólares)	Secuencia de gastos				
		Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año
Expertos	431 300	68 100	90 800	90 800	90 800	90 800
Becas	60 000	30 000	30 000	-	-	-
Equipo	1 703 700	453 800	336 000	318 300	312 300	283 300
Varios	340 740	90 760	67 200	63 660	62 460	56 660
Costo total del proyecto	2 535 740	642 660	524 000	472 760	465 560	430 760

a/ El costo total representa 19 hombres-años.

/El costo

El costo total del proyecto incluye 64 700 dólares (15 por ciento del costo de los expertos) que deberán ser pagados por los gobiernos como una contribución en efectivo para los gastos locales de operación. Contribuirán, además, con la suma de 3 253 240 dólares en su carácter de coparticipantes del programa.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that proper record-keeping is essential for the integrity of the financial system and for the ability to detect and prevent fraud. The document also outlines the responsibilities of individuals involved in the process, including the need for transparency and accountability.

## II. DETALLES DE LA SOLICITUD

### A. Antecedentes

#### 1. Origen

La falta de datos básicos hidrométricos y meteorológicos relacionados con éstos en el Istmo Centroamericano es un obstáculo continuo de magnitud creciente para la inversión de capitales en proyectos de utilización de agua.

Específicamente, el planeamiento, la evaluación y el desarrollo de proyectos en los campos de hidroelectrificación, riego y suministro de aguas para consumo doméstico e industrial, han sufrido continuamente por la falta de inversiones de capital restringidas, a su vez, por causa de esta deficiencia. Esta situación ha sido reconocida por los seis gobiernos de esta región en el Comité de Cooperación Económica (CCE) y en el Subcomité de Electrificación y Recursos Hidráulicos, como se evidencia por las varias resoluciones que en este sentido han sido aprobadas en las reuniones de estos grupos centroamericanos. 1/ Las investigaciones básicas relacionadas con las condiciones existentes y las necesidades futuras de desarrollos hidroeléctricos otros proyectos de utilización de aguas relacionados con éstos, se han llevado a cabo por expertos de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas. Con base en estos estudios y la preocupación expresada por los países centroamericanos, como se explicó anteriormente, el Subcomité preparó un amplio plan de evaluación de los recursos hidráulicos que consiste en las tres fases principales siguientes:

---

1/ Véase por ejemplo, Informe de la Primera Reunión del Subcomité Centroamericano de Electrificación (E/CN.12/CCE/207), págs. 21, 22, 24, 25, 31 y 32; Informe de la Segunda Reunión del Subcomité Centroamericano de Electrificación (E/CN.12/CCE/306), págs. 19 y 32; Informe de la Octava Reunión del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano (E/CN.12/CCE/303), págs. 9, 10, 37, 5 y 58. El Subcomité es una agencia subsidiaria del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano (CCE) y forma parte de una serie de Subcomités Técnicos cuyas actividades van desde Comercio Exterior hasta Agricultura, Transporte y Comunicaciones, Vivienda y Coordinación Estadística. El Comité de Cooperación Económica es un comité de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) de las Naciones Unidas y está constituido por los Ministros de Economía de los países del Istmo Centroamericano. El mismo fue establecido en 1951 con el objetivo de promover y orientar el programa de integración económica centroamericana.

a) Establecimiento de una red centroamericana de instalaciones básicas para la recolección y procesamiento de los datos hidrometeorológicos referentes a la evaluación de los recursos hidráulicos.

b) Elaboración de estudios específicos para evaluar los recursos hidráulicos de la zona, utilizando información hidrometeorológica y mapas topográficos y geológicos, con énfasis especial en proyectos de interés regional.

Este proyecto que se somete por este medio al Fondo Especial de Naciones Unidas (FE) cubre la primera fase del programa antes mencionado. La solicitud específica ha sido confeccionada con la ayuda de la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos, trabajando en estrecha consulta y colaboración con las agencias de los países centroamericanos respectivos.

En relación con la primera y a su vez más importante fase del programa antes mencionado, los países centroamericanos decidieron solicitar para la ejecución de la misma la asistencia del Fondo Especial de Naciones Unidas considerando que este trabajo está claramente dentro del ámbito de este Fondo. Como resultado la presente solicitud ha sido preparada por las agencias gubernamentales directamente relacionadas con estos problemas en cada país, con la asistencia de la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos. 2/

## 2. Análisis crítico de las experiencias anteriores en materia de investigación de recursos eléctricos

Anteriormente al año 1950 las investigaciones de recursos hidráulicos en la región centroamericana eran de naturaleza esporádica y más bien limitadas al estudio de proyectos específicos. Durante la década 1950-60, la recopilación de datos hidrológicos y meteorológicos relacionados con éstos se comenzó con carácter oficial en la mayoría de los seis países del área. Sin embargo, debido en parte a limitaciones económicas, solamente se han instalado un número reducido de estaciones basadas en las necesidades locales más inmediatas y en los proyectos más obvios generalmente ubicados cerca de las áreas de demanda concentrada. Más aun las organizaciones operantes no han contado con suficiente personal competente ni con los equipos necesarios para la recopilación, el procesamiento y el análisis adecuado de los datos obtenidos. Como consecuencia, y en términos generales, la presente situación vista en su aspecto regional puede asumirse como sigue:

a) Los datos disponibles son de corta duración o faltos de continuidad.

b) Las pocas estaciones que tienen registros de larga duración (una o dos por país) están más distanciadas de lo necesario para obtener correlaciones definitivas.

---

2/ La Misión esta constituida por expertos de Asistencia Técnica de las Naciones Unidas, asignados al Programa de Integración Económica Centroamericana, y trabaja bajo la supervisión de la Secretaría de la CEPAL, en su calidad de agencia consultora y coordinadora del CCE.

c) La recopilación de datos existentes es incompleta y por consiguiente parte de la valiosa información no está disponible.

d) El procesamiento y análisis de los datos básicos es deficiente y no está al día.

e) Las publicaciones existentes de los datos básicos son esporádicas y no cubren toda la información disponible.

f) Hay falta de normalización tanto en el equipo como en las instalaciones en uso.

g) Los procedimientos para el procesamiento y análisis de los datos no son uniformes.

Como consecuencia, los estudios necesarios para determinar las características hidrológicas de proyectos específicos de utilización de aguas han encontrado dificultades considerables, haciéndose necesario el uso de procedimientos largos y costosos. A su vez, el planeamiento y ejecución de los proyectos ha sido retrasado o estos no han sido desarrollados a su máxima eficiencia.

Estudios hechos recientemente han confirmado la existencia de proyectos hidroeléctricos muy favorables que en el pasado no habían sido considerados factibles ya sea por su ubicación remota o porque sus costos mínimos de instalación económica eran demasiado grandes para los mercados nacionales existentes. Estos mismos estudios indican que estos proyectos podrían desarrollarse ventajosamente si las necesidades de energía eléctrica de cada país se consideraran conjuntamente en bases regionales.

Los antes mencionados, conjuntamente con los acuerdos recientemente aprobados por los seis países centroamericanos para favorecer siempre que fuese conveniente: a) la interconexión de sus sistemas eléctricos y b) la utilización de sus recursos hidráulicos en proyectos regionales de interés común, hace imperativo que se le de un nuevo enfoque a las políticas básicas de investigación de recursos hidráulicos. En otras palabras, las investigaciones y planeamiento de estos valiosos recursos deben ser mejoradas y expandidas para satisfacer realmente las necesidades de cada país y además las necesidades a corto y a largo plazo de los seis países centroamericanos considerados como una unidad geográfica.

El historial resumido de los trabajos de recopilación de información básica hidrológica y meteorológica relacionada con éste en cada uno de los seis países centroamericanos es como sigue:

a) Guatemala. La recopilación y procesamiento de los datos hidrometeorológicos han estado principalmente a cargo del Observatorio Nacional. La mayor parte de esta información se refiere a mediciones de lluvia (112 estaciones) obtenidas en fincas privadas. Además hay una cantidad muy reducida de instalaciones donde se obtienen datos sobre viento, presión barométrica, temperatura, humedad relativa, evaporación y radiación solar.

/La recolección de

La recolección de datos de caudal estuvo limitada a aforos esporádicos en unos pocos ríos de la vertiente del Pacífico, hasta la creación de la oficina Hidrometeorológica del "Instituto Nacional de Electrificación" (INDE) en abril de 1962. Actualmente esta oficina opera 11 estaciones hidrométricas en los ríos y lagos con potencial hidroeléctrico de interés para las etapas inmediatas del Plan Nacional de Electrificación. La mayoría de las mediciones son para establecer niveles de agua en los lagos y caudal en los ríos, con una cantidad limitada de medidas de sedimentos. El presupuesto anual conjunto para esta oficina y para el Observatorio Nacional alcanza la suma de 80 000 dólares aproximadamente.

Además se ha estado llevando a cabo un programa limitado de aforos conjuntamente con la recolección de datos hidrometeorológicos por parte del Departamento de Recursos Hidráulicos del Ministerio de Agricultura, en áreas con posibilidades de riego.

b) El Salvador. La recopilación de datos hidrometeorológicos fue comenzada en 1927 por el Observatorio Nacional. Esta oficina fue reemplazada por el Servicio Meteorológico Nacional en 1951. Este último ha instalado aparatos automáticos para la medición de vientos, lluvias, presión barométrica, humedad relativa y, además, recolecta datos sobre evaporación y radiación solar. Al presente el Observatorio Nacional opera un total de 120 estaciones con el equivalente de 5 sinópticas y 20 equipadas con pluviógrafos de registro automático.

La medición sistemática de caudales de ríos fue comenzada en 1942 por la Comisión Nacional de Energía en el Río Lempa. Estos aforos los continuó la Comisión Ejecutiva del Lempa (CEL), la cual también las ha extendido al Río Grande de San Miguel y al Lago Güija. Además se han recogido datos sobre flujos de verano en 11 sitios para evaluaciones de desarrollos hidroeléctricos por las compañías eléctricas privadas, y para propósitos de riego en la región costera, por agencias gubernamentales.

En 1957 el Departamento de Ingeniería Agrícola del Ministerio de Agricultura y Ganadería comenzó un amplio programa de aforos, incluyendo medidas de sedimento y calidad de aguas. Estos datos se obtuvieron principalmente para estudios de riego. Para evitar la duplicación de esfuerzos el programa de aforos de la CEL se ha transferido a esta oficina, lo cual le dará una operación de 22 estaciones hidrométricas. El Departamento de Ingeniería Agrícola antes mencionado opera con un presupuesto anual de 45 000 dólares aproximadamente.

c) Honduras. La recopilación de datos hidrometeorológicos la lleva a cabo el Servicio Meteorológico Nacional, el cual es una sección del Departamento de Aeronáutica Civil. Esta oficina recoge datos, para propósitos de aeronavegación principalmente, de 140 estaciones, de las cuales la mayoría son pluviógrafos corrientes operados por compañías privadas.

/El Servicio



El Servicio Hidrométrico Nacional del Ministerio de Recursos naturales comenzó un programa bien organizado de hidrometría e hidrometeorología en el año 1954. Este programa llegó a cubrir un total de 33 estaciones de aforos de caudal y 8 estaciones para la obtención de datos de lluvia, viento, temperatura y evaporación. Esta oficina fue clausurada en 1956 y el programa de aforos fue suspendido.

De 1956 al presente, las mediciones hidrométricas se han limitado a la medición de los niveles de agua y aforos de caudal esporádicos en el área del Lago Yojoa-Río Lindo por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENE).

d) Nicaragua. La recopilación de datos hidrométricos e hidrometeorológicos fue comenzada en 1951 oficialmente con la creación del Departamento de Recursos hidráulicos del Ministerio de Desarrollo y Obras Públicas. Esta oficina fue sustituida por la Comisión Nacional de Energía (CNE) en 1954 y le fue asignada la responsabilidad de la evaluación de los recursos hidráulicos para desarrollos hidroeléctricos y de riego. Al presente esta oficina opera un total de 13 estaciones de mediciones de caudal y 15 estaciones que coleccionan datos sobre lluvia, temperatura, humedad relativa y evaporación, para lo cual cuenta con un presupuesto anual de 25 000 dólares, aproximadamente.

Varias agencias gubernamentales y privadas tienen instalaciones hidrometeorológicas incluyendo un total de 55 pluviómetros corrientes. Estos datos son recopilados por el Servicio Meteorológico Nacional del Ministerio de Guerra para propósitos de aeronavegación principalmente. También están disponibles los datos hidrometeorológicos recogidos desde el comienzo del siglo por el gobierno de los Estados Unidos en el Lago Nicaragua y en el Río San Juan, para los estudios de un canal transistmico.

e) Costa Rica. La recopilación de datos hidrometeorológicos fue iniciada con anterioridad a 1900 con la creación del Servicio Meteorológico Nacional. Hasta el año 1940, existió una red muy limitada cuando sólo había 29 estaciones en todo el país. Esta red se ha ido expandiendo gradualmente hasta un total de 160 instalaciones, la mayoría de las cuales son para medir las lluvias, e incluyen 32 pluviógrafos de registro automático.

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) inició en 1952, un programa sistemático de aforos de caudal. Este programa se ha expandido continuamente y al presente incluye 19 estaciones de aforos de caudal con registradores automáticos. El presupuesto anual del ICE para estos propósitos, incluyendo la operación de 35 pluviógrafos de los cuales 25 tienen registradores automáticos, alcanza la suma de 55 000 dólares aproximadamente.

Desde 1951 el Ministerio de Agricultura opera tres estaciones de aforos de caudal de registro automático para estudios de riego. Además, desde hace bastante tiempo se han estado llevando registros continuos de los niveles de agua y caudales en el Río Reventazón y otros ríos cercanos para estudios de evaluación de proyectos hidroeléctricos.

/f) Panamá

f) Panamá. La recopilación de datos hidrométricos e hidrometeorológicos fue comenzada de una manera sistemática por el Servicio Cooperativo Interamericano de Fomento Económico (SCIFE) en 1954 y se fue expandiendo en forma continua con la asistencia técnica y financiera del programa de los Estados Unidos comúnmente denominado Punto Cuarto. Esta oficina fue transferida en su totalidad al Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), cuando este último fue creado en 1960. Al presente el IRHE opera un total de 56 estaciones para medición de cuadales de ríos, de las cuales 15 tienen aparatos registradores automáticos y el resto limnómetros que se leen dos veces al día. Además el IRHE opera 67 estaciones de lluvia, de las cuales 7 coleccionan datos sobre temperatura, humedad relativa y evaporación. El IRHE colecciona, también todos los datos hidrometeorológicos e hidrométricos disponibles en el país. El presupuesto anual del IRHE para estos propósitos alcanza la suma de 70 000 dólares, aproximadamente.

Una red hidrométrica e hidrometeorológica limitada al área de la Zona del Canal se ha mantenido en operación continua por la Compañía del Canal de Panamá desde los comienzos del presente siglo. Otras instituciones obtienen datos hidrometeorológicos en forma limitada para propósitos agrícolas.

## B. El proyecto

### 1. Localización del proyecto

Este proyecto incluye los seis países del Istmo Centroamericano que en su secuencia geográfica son como sigue: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.

La sede permanente del Gerente del Proyecto se decidirá al preparar el Plan de Operaciones.

### 2. Aspectos técnicos

Un breve resumen de las investigaciones previas ha sido hecho en el párrafo 2, A, 2.

El tipo y cantidad de instalaciones contempladas en el planeamiento de este proyecto han sido establecidos para proveer a la región con la información básica requerida para el desarrollo adecuado de sus recursos hidráulicos. Las condiciones típicas de la región, además de la normalización de las instalaciones y de su modus operandi también han sido contemplados en la programación.

Los sitios específicos para ubicar las estaciones fueron escogidos tentativamente por las agencias oficiales respectivas en cada uno de los países. En general las instalaciones programadas para los dos primeros años son de alta prioridad y corresponden a sitios de proyectos definidos o a recomendaciones específicas de consultores especializados, para propósitos de planificación de proyectos.

En relación con la red hidrometeorológica, tres tipos distintos de estaciones (A B C) han sido considerados (véanse anexos 1A, 1B, 1C, en la sección III).

Las normas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) contenidas en su "Guide to Hydrometeorological Practices" así como las del "United States Geological Survey" (USGS) y las experiencias acumuladas hasta ahora en México y Centroamérica han sido utilizadas como bases para el establecimiento de estas tres categorías. En la estación tipo B, se ha incluido un psicrómetro de bulbo húmedo y seco, considerando su importancia para estudios de riego de acuerdo con los métodos recientemente desarrollados. 3/

---

3/ Véase: Henry Olivier, Irrigation and Climate, Edward Arnold Limited (Editores) London, 1961.

Para las estaciones hidrométricas las normas del Servicio Geológico de los Estados Unidos y las experiencias en México y Centroamérica han sido utilizadas como guía principal. Sólo se proponen dos tipos de estaciones como se puede ver en los anexos 2A y 2B de la sección III, la diferencia principal entre estas estaciones es solamente el tipo de aparato de registro automático usado. El anexo 2C se aplica solamente al caso de El Salvador donde se requieren instalaciones de cable vía para estaciones existentes de registro automático de caudal de ríos.

El costo de los equipos en todos los casos ha sido establecido con base en cotizaciones de los fabricantes a los países centroamericanos. El costo local de las instalaciones representa una estimación a *grosso modo* de la construcción de las instalaciones típicas propuestas con base en las condiciones promedio para la región. Con excepción del caso de Nicaragua, costos similares se han usado para el resto de los países. Se ha considerado que no se justificaba mayor refinamiento en estas estimaciones debido a la variabilidad de las incógnitas y la proporción relativamente pequeña de estos costos en los gastos totales.

Los costos de operación de las estaciones se han basado en las frecuencias de las observaciones requeridas y las experiencias acumuladas en México y Centroamérica en estos campos. El número de estaciones propuestas ha sido establecido con base en las siguientes consideraciones: a) las solicitudes preparadas por cada país y la cantidad de estaciones confiables existentes; b) el hecho de que esta región se caracteriza por una gran multiplicidad de pequeñas cuencas, una topografía muy variable y un clima tropical, condiciones todas que favorecen la existencia de microclimas, los cuales a su vez requieren una buena cobertura de estaciones para la obtención de datos verdaderamente representativos; c) la seguridad de que estos datos serán utilizados para una variedad de desarrollos tales como generación hidroeléctrica, riego, suministro de agua potable, control de inundaciones, reclamación de tierras, navegación, recreación y administración de cuencas; d) las potencialidades de desarrollo conocidas para cada país.

El cuadro 1 muestra el estado de las redes hidrométricas e hidrometeorológicas al final del programa de cinco años propuesto. A pesar de que la mayoría de las instalaciones existentes no están de acuerdo con las normas propuestas en esta solicitud, éstas se han ajustado a las mismas de la mejor manera posible para propósitos de esta comparación.

En el cuadro 1 se puede ver que el número de estaciones existentes consideradas en sus dos subdivisiones principales representarán el 44 por ciento para las hidrometeorológicas y el 31 por ciento para las hidrométricas, si se comparan con los totales respectivos al final del programa de cinco años.

No existen fórmulas generales para establecer la densidad de estaciones que se requieren para una región dada, debido a que ésta depende mayormente de la variabilidad del clima y de la geomorfología conjuntamente con el nivel de desarrollo económico y las potencialidades específicas de cada

Cuadro 1

CENTROAMERICA Y PANAMA: RED HIDROMETEOROLOGICA E  
HIDROMETRICA AL FINAL DEL PROGRAMA DE 5 AÑOS

País y descripción	Estaciones Hidrometeorológicas				Sub- (Total (A,ByC))	Estaciones Hidrométricas			Gran Total de Estaciones
	A	B	C	D <sup>a/</sup>		A	B	Total (AyB)	
<u>Guatemala</u>									
Programa de 5 años	10	40	80	-	130	40	15	55	185
Existentes	1	-	107	4	112	-	11	11	123
Total	<u>11</u>	<u>40</u>	<u>187</u>	<u>4</u>	<u>242</u>	<u>40</u>	<u>26</u>	<u>66</u>	<u>308</u>
<u>El Salvador</u>									
Programa de 5 años	5	20	45	-	70	12	18	30	100
Existentes	5	20	85	10	120	-	22	22	142
Total	<u>10</u>	<u>40</u>	<u>130</u>	<u>10</u>	<u>190</u>	<u>12</u>	<u>30</u>	<u>52</u>	<u>242</u>
<u>Honduras</u>									
Programa de 5 años	10	30	40	-	80	35	-	35	115
Existentes	1	2	135	2	140	-	-	-	140
Total	<u>11</u>	<u>32</u>	<u>175</u>	<u>2</u>	<u>220</u>	<u>35</u>	<u>-</u>	<u>35</u>	<u>255</u>
<u>Nicaragua</u>									
Programa de 5 años	15	60	225	-	300	50	-	50	350
Existentes	1	-	39	15	55	-	13	13	68
Total	<u>16</u>	<u>60</u>	<u>264</u>	<u>15</u>	<u>355</u>	<u>50</u>	<u>13</u>	<u>63</u>	<u>418</u>
<u>Costa Rica</u>									
Programa de 5 años	10	50	40	-	100	60	-	60	160
Existentes	3	32	122	3	160	-	22	22	182
Total	<u>13</u>	<u>82</u>	<u>162</u>	<u>3</u>	<u>260</u>	<u>60</u>	<u>22</u>	<u>82</u>	<u>342</u>
<u>Panamá</u>									
Programa de 5 años	10	40	100	-	150	20	20	40	190
Existentes	1	8	59	7	75	-	15	56 <sup>b/</sup>	131
Total	<u>11</u>	<u>48</u>	<u>159</u>	<u>7</u>	<u>225</u>	<u>20</u>	<u>35</u>	<u>96</u>	<u>321</u>
<u>Centroamérica y Panamá</u>									
Programa de 5 años	60	240	530	-	830	217	53	270	1 100
Existentes	12	62	547	41	662	-	83	124	786
Total	<u>72</u>	<u>302</u>	<u>1 077</u>	<u>41</u>	<u>1 492</u>	<u>217</u>	<u>136</u>	<u>394</u>	<u>1 886</u>

a/ Tipo "D" ha sido asignado a las estaciones de evaporación.

b/ Incluye 41 reglas limnimétricas que se leen dos veces al día.

área. Sin embargo, se han hecho las investigaciones que a continuación se explican con el fin de verificar la efectividad de la cobertura de estaciones propuestas:

Las densidades de estaciones de lluvia y de aforos de caudal fueron calculadas, en términos de estaciones por cada 1 000 kilómetros cuadrados, para cada uno de los seis países. Además se obtuvo la densidad de la población al final del programa 1969. Estos datos se sometieron a comparación con datos obtenidos de otros países del mundo según han sido reportados por W.B. Langbein, del Servicio Geológico de los Estados Unidos. Los resultados obtenidos en términos de densidad relativa varían desde 40 hasta 70 por ciento para las estaciones de lluvia y desde 40 a 90 por ciento para las estaciones de aforo de caudal, con los porcentajes más altos correspondiendo a Costa Rica en el primer caso y a Panamá en el segundo. La densidad relativa representa el porcentaje de los varios países que tienen densidades menores de las indicadas.

Para el total de la región los resultados fueron 50 por ciento para las estaciones de lluvia y 60 por ciento para las de aforo de caudal. Entre los países con densidad relativa de 70 y más, para estaciones de lluvia, están Italia, Austria, Australia, Gran Bretaña, Irlanda, Israel, y por debajo de 70, España, Japón, Estados Unidos y Filipinas. En el caso de estaciones de aforo de caudal entre los países con densidad relativa de 90 por ciento y más, están Noruega, Italia, Japón, y por debajo de 90, los Estados Unidos, Venezuela y Suecia. El cuadro 2 que sigue muestra los resultados obtenidos para cada país.

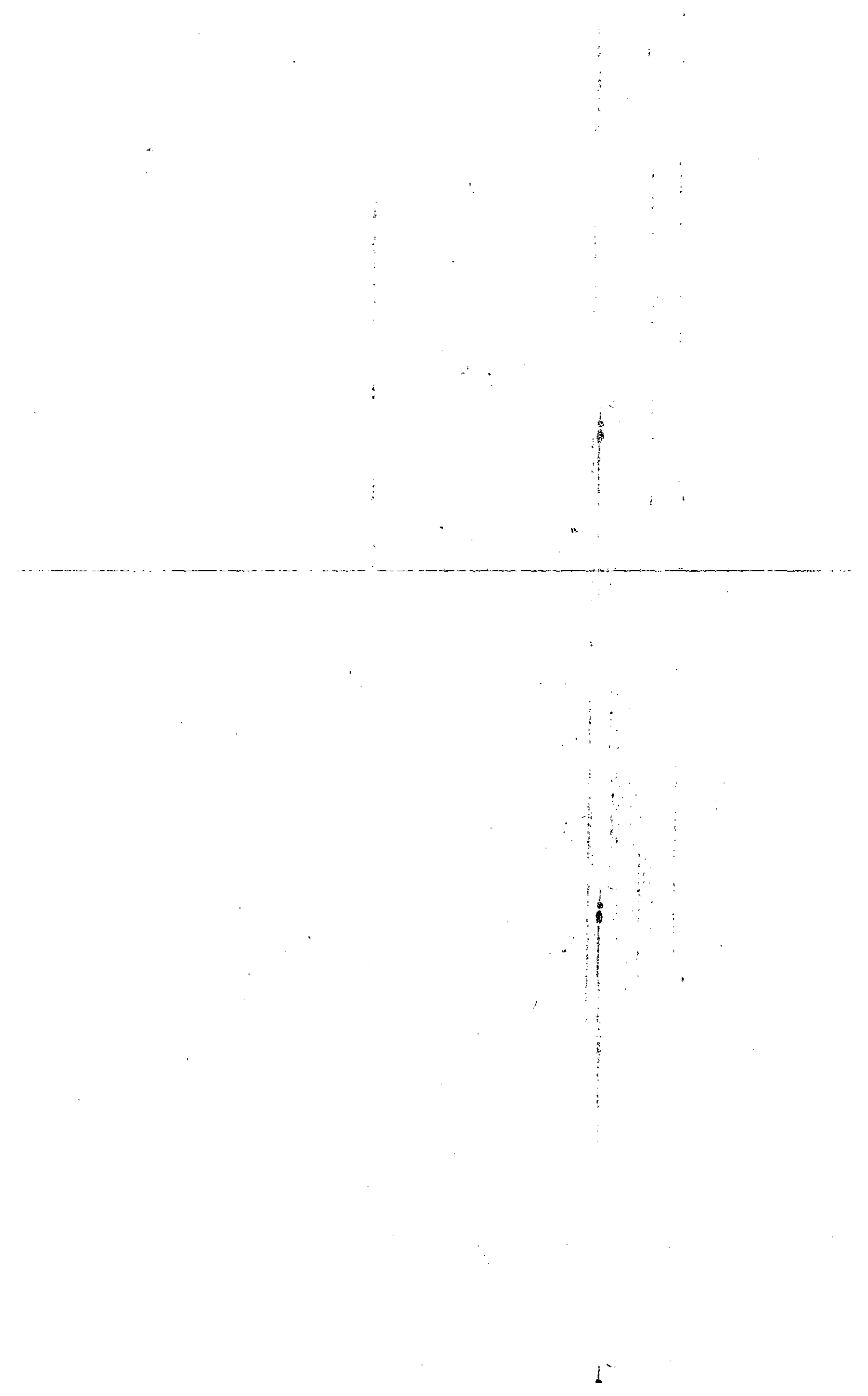
Para establecer una comparación con áreas de las mismas condiciones hidrometeorológicas y topográficas, se obtuvieron datos de cobertura de estaciones para Puerto Rico y la Zona del Canal en Panamá. En ambas áreas las redes existentes han sido establecidas con base en planeamientos muy cuidadosos. Los resultados que aparecen en el cuadro 3 que sigue, indican coberturas mayores para Puerto Rico y la Zona del Canal que en cualquiera de los seis países al final del programa de cinco años.

Los programas propuestos para Costa Rica y Panamá han sido revisados cuidadosamente por consultores especializados en la materia. El programa de Costa Rica fue estudiado por Albert S. Fry, ex-jefe hidrólogo de la Autoridad del Valle de Tennessee TVA. El Ingeniero Fry estuvo de acuerdo con el programa, al cual le hizo sólo ligeras modificaciones y recomendó enfáticamente que el mismo fuese puesto en operación a la mayor brevedad posible. El programa propuesto para Panamá ha sido estudiado por A. Foreman, consultor hidrometeorológico enviado por la Organización Meteorológica Mundial, a Panamá. El señor Foreman aprobó y recomendó el programa panameño. Cabe recordar que en el cuadro 2, Costa Rica y Panamá fueron los dos países con los porcentajes más altos para ambos tipos de estaciones. En el caso de Guatemala y de El Salvador, informes de planeamiento recientes presentados por Acres International Limited of Canada (Proyecto del Fondo Especial) y Tippetts-Abbett-McCarthy and Stratton de E.U.A., respectivamente, han puntualizado la urgencia de obtener más datos hidrológicos.

## DENSIDAD DE LAS ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

País	Superficie (1 000 km <sup>2</sup> )	Población		Pluviómetros		Aforadores	
		Estimación para 1969	Densidad (Hab./km <sup>2</sup> )	Densidad (Sta./1 000 km <sup>2</sup> )	Densidad relativa (Por ciento)	Densidad (Sta./1 000 km <sup>2</sup> )	Densidad relativa (Por ciento)
Guatemala	108,0	4,67	43,4	2,20	40	0,61	50
El Salvador	21,1	3,16	150,0	9,00	50	2,46	75
Honduras	112,0	2,31	20,6	1,96	45	0,31	40
Nicaragua	148,0	1,93	13,0	2,40	60	0,42	60
Costa Rica	50,9	1,69	33,3	5,12	70	1,61	85
Panamá	74,5	1,40	18,8	3,02	65	1,29 <sup>a/</sup>	90
Centroamérica y Panamá	514,5	15,16	29,5	2,78	50	0,68	60

a/ Incluye 46 estaciones con limnómetros que se leen dos veces al día.





Cuadro 3

## SUPERFICIE QUE CUBREN LAS ESTACIONES HIDROMETEROROLOGICAS

País	Superficie (1 000 km <sup>2</sup> )	Pluviómetros	Aforadores	Estación pluviométrica (km <sup>2</sup> /Sta.)	Estación hidrométrica (km <sup>2</sup> /Sta.)
Guatemala	108,0	242	66	455	1 635
El Salvador	21,1	190	52	111	406
Honduras	112,0	220	35	510	3 200
Nicaragua	148,0	355	63	416	2 350
Costa Rica	50,9	260	82	195	620
Panamá <sup>a/</sup>	74,5	225	96 <sup>b/</sup>	331	775
Centroamérica y Panamá	514,5	1 477	352	358	1 460
Puerto Rico	8,95	122	49 <sup>b/</sup>	74	182
Panamá, Zona del Canal	1,43	42	5	34	286

a/ Excluye las estaciones de la Zona del Canal.

b/ Incluye en Panamá y Costa Rica, respectivamente, 41 y 26 estaciones con limnómetros que se leen dos veces al día.

/3. Equipos

### 3. Equipos que deberá proveer el Fondo Especial

El equipo de procedencia extranjera incluido en esta solicitud, se subdivide en dos grupos principales como se explica más adelante.

El primer grupo comprende el equipo propio de las estaciones e incluye los aparatos de medición y demás accesorios permanentes para su protección y operación correcta. Los antecedentes sobre la formación de las diferentes estaciones se explicaron en el párrafo 2,B,2 y los detalles de las mismas pueden verse en los anexos 1A, 1B, 1C, 2A y 2B de la sección III. La cantidad de estaciones propuestas para cada país, subdividida en los cinco años del programa, se puede ver en los anexos 3A, y 3B de la sección III, y el número total de las estaciones por tipos y por países, en el cuadro 1.

El segundo grupo comprende los enseres necesarios para proveer a los seis países respectivos con el equipo especializado para la construcción y mantenimiento de las estaciones, para las mediciones requeridas, y para el procesamiento de los datos obtenidos. Con el fin de normalizar al máximo, las técnicas para este tipo de investigaciones básicas en esta región y para facilitar la compra del equipo pedido para cada país, se han establecido los siguientes tipos de juegos típicos de equipo, como sigue: aforos (anexo 4A), medición de sedimentos (anexo 4B), laboratorios (anexo 4C), construcción (anexo 4D), oficina (anexo 4E), transporte (anexo 4F). Todos estos anexos se pueden ver en la sección III.

La formación de estos juegos de equipos típicos está basada en consideraciones técnicas, y la experiencia en este campo, acumulada en México, Centroamérica y otros países circunvecinos, bajo condiciones similares. Igual que en el caso del equipo para las estaciones, los costos se han basado en cotizaciones de los fabricantes.

La cantidad de juegos típicos asignados a cada país se ha basado en la magnitud del programa y las condiciones locales existentes en cada caso. Además del equipo específico que acabamos de mencionar, cantidades estimadas a grosso modo han sido incluidas para cada país con el fin de cubrir: a) el costo de repuestos que se deberán obtener en el extranjero para la operación de las estaciones y, b) el costo de equipo especial no incluido en los juegos típicos pero que sería necesario, de acuerdo con las condiciones locales, para que el programa se pueda llevar a cabo satisfactoriamente en cada país. El cuadro 4 muestra el número total de juegos típicos y los costos respectivos para cada país.

Las cantidades específicas de equipo asignado para cada país, subdivididas en los cinco años del programa, aparecen en los anexos 5A, 5B, 5C, 5D, 5E y 5F de la sección III.

## Cuadro 4

## EQUIPO PARA LA INSTALACION Y OPERACION DE LAS REDES

(Costo en miles de dólares)

Tipo de equipo	Guatemala		El Salvador		Honduras		Nicaragua		Costa Rica		Panamá		Total	
	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo
Aforos	5	8,00	4	6,40	3	4,80	5	8,00	6	9,60	5	8,00	28	44,80
Medición de sedimentos	5	5,00	4	4,00	3	3,00	5	5,00	6	6,00	5	5,00	28	28,00
Laboratorio de sedimentos	1	4,50	1	4,50	1	4,50	1	4,50	1	4,50	1	4,50	6	27,00
Construcción	1	7,50	1	7,50	1	7,50	1	7,50	1	7,50	1	7,50	6	45,00
Oficina	5	8,00	4	6,40	4	6,40	6	9,60	6	9,60	5	8,00	30	48,00
Transporte	6	18,00	6	18,00	5	15,00	8	24,00	6	18,00	5	15,00	36	108,00
Repuestos para estaciones		10,00		10,00		10,00		12,00		12,00		10,00		64,00
Varios (de acuerdo con las necesidades de cada país)		10,00		10,00		10,00		10,00		10,00		10,00		60,00
<b>Total</b>		<u>71,00</u>		<u>66,80</u>		<u>61,20</u>		<u>80,60</u>		<u>77,20</u>		<u>68,00</u>		<u>424,80</u>

Se anticipa que el equipo propuesto para cada país será cuidadosamente revisado por los expertos solicitados bajo asistencia técnica (véase el párrafo II, B, 4), el cual podría resultar con algunas modificaciones. Sin embargo, con el propósito de ganar un tiempo considerable, el equipo solicitado para el primer año, que es de alta prioridad y de necesidad obvia, se deberá ordenar sin esperar la revisión antes mencionada.

4. Número, campo de actividad, duración y trabajos específicos de los expertos

Se considera necesario para el éxito de este proyecto los servicios técnicos de cuatro expertos internacionales que trabajen en escala regional. El trabajo específico de cada experto será como sigue:

Gerente de proyecto. Este experto será responsable de la operación adecuada del programa total. Deberá encargarse de todas las funciones administrativas del programa, incluyendo el control de los fondos y la compra y manejo del equipo, todo de acuerdo con los procedimientos que se establezcan.

Este experto deberá ser un ingeniero civil con experiencia en el manejo de programas similares y deberá trabajar en estrecha colaboración con el técnico local a cargo del programa en cada país.

Hidrólogos (dos). Estos expertos estarán directamente encargados de todos los aspectos hidrológicos del programa. Específicamente deberán llevar a cabo lo siguiente: i) encargarse de la selección y adquisición del equipo para las instalaciones hidrométricas; ii) aconsejar sobre la selección de los sitios para la ubicación de las estaciones y en su construcción subsiguiente; iii) preparar normas y procedimientos para la instalación y operación de las estaciones hidrométricas, así como también para la recopilación, procesamiento y análisis de todos los datos hidrológicos; iv) organizar los procedimientos mecanizados de los datos, siempre que esto fuese justificable; v) organizar la publicación anual de los datos hidrológicos en colaboración estrecha con los expertos hidrometeorólogos; vi) preparar y llevar a cabo programas de entrenamiento local para el personal, según se requiera; vii) estudiar y recomendar la estructura de la organización y los requisitos de personal más adecuados para este tipo de trabajo. Estos expertos deberán ser ingenieros civiles e hidrólogos con amplia experiencia en esta rama.

Hidrometeorólogos (dos). Estos expertos estarán directamente a cargo de todos los aspectos hidrometeorológicos del programa y específicamente deberán llevar a cabo lo siguiente: i) encargarse de la selección y adquisición del equipo para las instalaciones hidrometeorológicas; ii) aconsejar sobre la selección de los sitios de estaciones y en su construcción subsiguiente; iii) preparar normas y procedimientos para la instalación y operación de las estaciones hidrometeorológicas, así como también para

/la recopilación

la recopilación, procesamiento y análisis de los datos hidrometeorológicos; iv) organizar el procesamiento mecánico de los datos siempre que esto fuese justificable; v) organizar la publicación anual de todos los datos hidrometeorológicos en colaboración estrecha con los expertos hidrólogos; vi) preparar y llevar a cabo programas de entrenamiento local del personal según se requiera; vii) estudiar y recomendar la estructura de la organización y los requisitos de personal más adecuados para este tipo de trabajo.

En consecuencia, en el proyecto participarán cuatro expertos, incluyendo el Gerente del mismo. Trabajarán durante los cinco años que dura el proyecto con excepción de uno de los hidrometeorólogos que iniciará sus labores en el segundo año, lo que da por resultado un total de 19 hombres-años.

El cuadro 5, a continuación, muestra el costo anual de los servicios de los expertos:

Cuadro 5

COSTO ANUAL DE LOS SERVICIOS DE EXPERTOS<sup>a/</sup>

Expertos	Gastos en el extranjero (Salarios)	Gastos locales <sup>b/</sup>
Hidrólogos (2)	45 400	16 000
Hidrometeorólogos (2)	45 400	
15 por ciento de los salarios		13 620
<b>Total</b>	<b><u>90 800</u></b>	<b><u>29 620</u></b>

a/ Se refiere a los cuatro últimos años.

b/ Incluye viáticos y gastos de viaje dentro de los países.

##### 5. Número, campo de actividad y duración de las becas

Un número limitado de becas para estudios de post-graduados en los campos de hidrología y meteorología ha sido incluido para cada país. Este entrenamiento se considera esencial para el éxito del programa y especialmente para su continuación eficiente una vez que el programa haya sido terminado.

/El entrenamiento

El entrenamiento deseado será en los campos de hidrología, hidrometeorología y los cursos específicos en cada caso deberán ser seleccionados con la asesoría de los expertos solicitados en el párrafo II-B-4 de este capítulo y de acuerdo con la experiencia de los candidatos seleccionados.

Los programas de estudio deberán cubrir tanto la teoría, como los aspectos prácticos de la materia, teniendo aplicación directa a las condiciones prevalecientes en la región centroamericana.

La duración de las becas se estimó en un año calendario completo. Esto incluirá un año escolar completo de estudios para post-graduados dando oportunidad a los candidatos de obtener el grado de master o su equivalente en el campo de la especialización escogida. El resto del año calendario deberá emplearse en un entrenamiento donde se puedan apreciar las aplicaciones prácticas de las materias especializadas que se han tomado.

Los gobiernos locales deberán hacer las provisiones necesarias para garantizar la estabilidad económica de los becarios por la duración completa de las becas, asegurándose que una vez terminadas las mismas, los servicios del personal entrenado serán utilizados por un período razonable que al menos justifique los gastos incurridos en el entrenamiento. En el cuadro 6 se detalla el programa de becas.

6. Contribución de los gobiernos con personal, equipo y servicios técnicos y auxiliares

Los gobiernos de los seis países contribuirán a través de sus instituciones oficiales que aparecen en el cuadro 7 con: a) las instalaciones hidrométricas e hidrometeorológicas oficiales existentes; b) los costos locales de la instalación de todas las estaciones propuestas (véanse anexos 1A-1B-1C-2A-2B- y 2C de la sección III); c) los costos de operación de las organizaciones que cuenten con todo su personal, como se explica más adelante, y d) el 15 por ciento de los costos de los expertos además de los viáticos necesarios. Esta última contribución deberá ser dividida entre los seis países participantes en el programa.

Cuadro 6

## PROGRAMA DE BECAS

País y especialización	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año	Sub-total	Total
<u>Guatemala</u>							
Hidrometeorología		1				1	
Hidrología	1					1	2
<u>El Salvador</u>							
Hydrometeorología	1					1	
Hydrología		1				1	2
<u>Honduras</u>							
Hidrometeorología	1					1	
Hidrología		1				1	2
<u>Nicaragua</u>							
Hidrometeorología	1					1	
Hidrología		1				1	2
<u>Costa Rica</u>							
Hidrometeorología	1					1	
Hidrología		1				1	2
<u>Panamá</u>							
Hidrometeorología	1					1	
Hidrología		1				1	2
<b>Total</b>	<u>6</u>	<u>6</u>				<u>12</u>	<u>12</u>

## Cuadro 7

INSTITUCIONES QUE PARTICIPAN OFICIALMENTE EN EL PROGRAMA<sup>a/</sup>

País	Institución
Guatemala	Instituto Nacional de Electrificación (INDE) Observatorio Nacional
El Salvador	Departamento de Ingeniería Agrícola - Ministerio de Agricultura y Ganadería Servicio Meteorológico Nacional
Honduras	Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENE) Servicio Meteorológico Nacional
Nicaragua	Comisión Nacional de Energía (CNE) Servicio Meteorológico Nacional
Costa Rica	Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) Servicio Meteorológico Nacional
Panamá	Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)

<sup>a/</sup> Estas instituciones y otras, según se estime conveniente, representarán a los países respectivos en el Programa, a través de los Comités Nacionales Coordinadores que serán establecidos en cada uno de ellos.

/Los costos



Los costos de operación de dichas organizaciones abarcan el personal local técnico y auxiliar, costos locales de operación y mantenimiento de las instalaciones, costos locales de transporte incluyendo combustible y mantenimiento de los vehículos y facilidades de oficina para el personal local así como también para los expertos que participan en el programa.

Debido a la gran importancia de contar con una organización adecuada para llevar a cabo los programas en cada país, se ha elaborado una lista detallada del personal propuesto para los respectivos países. Los requisitos de personal en cada caso se han basado en el ya asignado a este trabajo, en el número y tipo de las estaciones (propuestas y existentes) contempladas, así como la experiencia acumulada en Centroamérica a este respecto. No se anticipa ninguna dificultad en conseguir el personal local requerido. Los salarios y otros costos del personal fueron basados en las condiciones locales existentes en cada país. El personal que se empleará directamente en la construcción no ha sido considerado ya que el costo del mismo se encuentra incluido en los costos locales de las instalaciones.

El programa contempla el entrenamiento del personal nacional requerido para la operación y mantenimiento de las instalaciones.

Para establecer el costo para cada uno de los cinco años del programa, se han hecho los cálculos detallados que aparecen en el Anexo 6, sección III.

El cuadro 8 de la página siguiente muestra los costos totales de operación y mantenimiento por año y por país.

## 7. Programación del proyecto

Este proyecto deberá iniciarse tan pronto como sea posible y continuado sin interrupción en los cinco años siguientes. Este lapso de tiempo se estableció considerando: a) la programación e instalación de las redes además del entrenamiento del personal local; b) el tiempo requerido por los expertos internacionales para obtener la información básica y para completar los estudios hidrológicos necesarios; c) los recursos y facilidades locales existentes.

El programa anual de construcción de las nuevas estaciones y de las necesidades de equipos se indican en los anexos 3A, 3B, 5A, 5B, 5C, 5D, 5E y 5F respectivamente de la sección III).

El programa de becas se muestra en el cuadro 6 de la sección II. Los expertos deberán someter un programa de trabajo. De acuerdo con las condiciones actuales, este programa deberá iniciarse en forma definitiva antes de finalizar el año 1964.

## Cuadro 8

## COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

(Miles de dólares)

Año	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Centroamérica y Panamá
Primero	73,53	59,52	41,97	49,85	57,83	63,30	346,00
Segundo	92,59	70,73	55,24	75,87	73,53	84,34	452,30
Tercero	111,65	81,94	68,51	101,89	89,23	105,38	558,60
Cuarto	130,72	90,16	81,78	127,89	104,94	126,43	664,92
Quinto	149,80	104,39	95,05	153,93	120,65	147,48	771,30
Total	<u>558,29</u>	<u>409,74</u>	<u>342,55</u>	<u>509,45</u>	<u>446,18</u>	<u>526,93</u>	<u>2 793,14</u>

#### 8. Acción que seguirá a la terminación del proyecto

Una vez terminado el proyecto, la operación y mantenimiento de las redes deberá continuarse por las instituciones gubernamentales respectivas en cada país. Al final del quinto año del programa todos los países contarán con organizaciones adecuadas y bien entrenadas para mantener los programas establecidos, además los aportes presupuestarios habrán sido efectivos por lo menos durante cinco años, y por consiguiente, podrán continuarse fácilmente. Más aún, es un hecho comúnmente aceptado que el valor de este tipo de datos aumenta en relación con la duración y continuidad de los registros. Por consiguiente, es indispensable, desde el punto de vista tanto de utilización como económico, que las redes sean mantenidas en operación.

Se anticipa que una vez completado este programa se harán redistribuciones de los sitios inicialmente seleccionados por las siguientes razones: primero, a medida que se planean nuevos desarrollos y las características hidrometeorológicas de la región se conocen mejor, se harán más aparentes las áreas donde la información es deficiente; segundo, después de cinco o más años de obtención de registros, alguna de las estaciones probablemente mostrará correlaciones definidas y podrá por consiguiente ser transferida a nuevos sitios donde no exista tal correlación.

### C. Financiamiento del Proyecto

#### Datos financieros principales

El costo total del programa propuesto es de 6 129 680 dólares para ser gastados en un período de cinco años de los cuales 2 759 440 (45 por ciento) deberán ser provistos por el Fondo Especial y 3 374 240 (55 por ciento) por los gobiernos participantes. Adicionalmente estos últimos contribuirán con el valor de sus equipos e instalaciones existentes.

Los gastos para cada país, por año, y por categorías se muestran en los anexos 7A, 7B, 7C, 7D, 7E y 7F de la sección III. Estos anexos muestran las inversiones de acuerdo con las siguientes categorías: redes de estaciones, equipo complementario, flete y manejo, inversiones totales, operación y mantenimiento y programa de becas.

Los gastos para el programa total con el mismo detalle que para los países individuales se muestran en el cuadro 9.

#### D. Urgencia de este proyecto y su contribución al desarrollo económico de Centroamérica

##### 1. Urgencia del proyecto

La urgencia de este proyecto puede ser medida por los efectos negativos que ocasionaría el retrasar o restringir el desarrollo de los recursos hidráulicos en esta región. Con la información hidrométrica e hidrometeorológica deficiente existente, los proyectos de utilización de aguas y otras obras de infraestructura relacionadas con éstas no podrán ser desarrollados a la tasa requerida ni tampoco se podrán desarrollar los más eficientes. El valor de estos datos básicos se hace más valioso con el tiempo, lo cual hace esencial que su recopilación sea comenzada a la mayor brevedad posible.

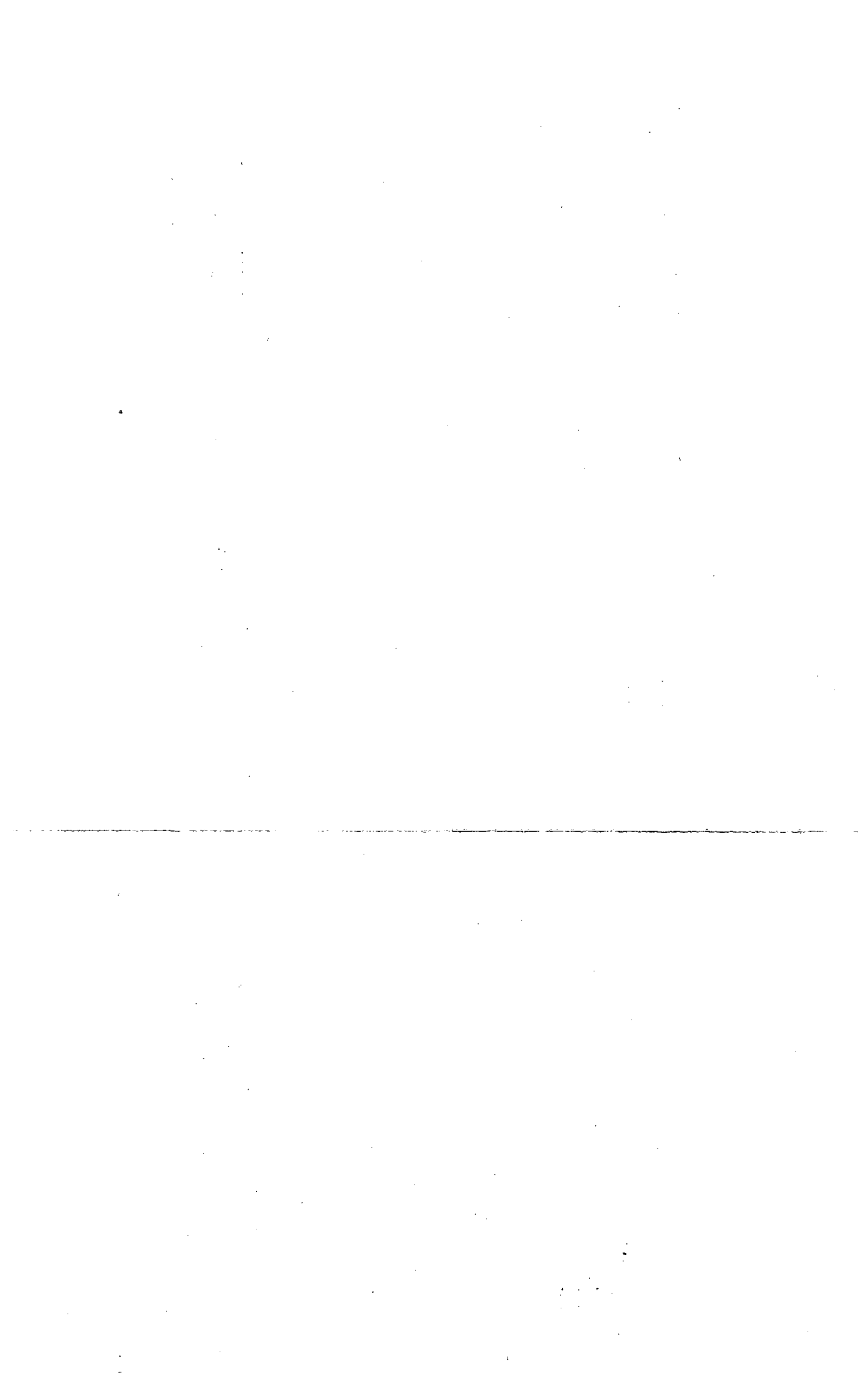
En el campo de la electricidad se ha estimado a grosso modo que el potencial hidroeléctrico económico total para la región es de un orden de magnitud de los 6 000 MW. Esta cantidad corresponde, aproximadamente, a la demanda que habrá en 1990, si asumimos conservadoramente que la tasa presente de crecimiento de la demanda eléctrica se mantendrá estática, lo cual significa que en un período de 30 años el potencial total disponible deberá ser adecuadamente investigado, planeado y desarrollado. Con base en las experiencias acumuladas en otros países, este período resulta relativamente corto, especialmente si no se dispone de datos. Esta situación se hace más crítica si se considera que esta región gasta sumas considerables en la adquisición de aceite combustible para generación termoeléctrica, con lo cual se perjudica el ya crítico sector externo de la economía, lo que a su vez restringe el crecimiento de otros sectores estratégicos.

Cuadro 9

CENTROAMERICA Y PANAMA: GASTOS TOTALES PARA EL PROGRAMA DE CINCO AÑOS <sup>a/</sup>  
 (Miles de dólares)

Descripción	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total		Total General
	Costo impor- tación	Costo local	Costo impor- tación	Costo local	Costo impor- tación	Costo local	Costo impor- tación	Costo local	Costo impor- tación	Costo local	Costo impor- tación	Costo local	
Redes hidrometeorológicas e hidrométricas	265,80	82,82	265,80	82,82	250,70	73,82	248,30	72,32	248,30	72,32	1 278,90	384,10	1 663,00
Equipo complementario para la instalación y operación de las estaciones	188,00		70,20		67,70		64,00		35,00		424,80		424,80
Sub-total	<u>453,80</u>	<u>82,82</u>	<u>336,00</u>	<u>82,82</u>	<u>318,30</u>	<u>73,82</u>	<u>312,30</u>	<u>72,32</u>	<u>283,30</u>	<u>72,32</u>	<u>1 703,70</u>	<u>384,10</u>	<u>2 087,80</u>
Flete, manejo e imprevistos (20%)	90,76		67,20		63,66		62,46		56,66		340,74		340,74
Total gastos de inversión	<u>544,56</u>	<u>82,82</u>	<u>403,20</u>	<u>82,82</u>	<u>381,96</u>	<u>73,82</u>	<u>374,76</u>	<u>72,32</u>	<u>339,96</u>	<u>72,32</u>	<u>2 044,44</u>	<u>384,10</u>	<u>2 428,54</u>
Operación y mantenimiento		346,00		452,30		558,60		664,94		771,30		2 793,14	2 793,14
Programa de becas	30,00		30,00								60,00		60,00
Servicios de expertos	68,10	12,00	90,80	16,00	90,80	16,00	90,80	16,00	90,80	16,00	431,30	76,00	507,30
Total	<u>642,66</u>	<u>440,82</u>	<u>524,00</u>	<u>551,12</u>	<u>472,76</u>	<u>648,42</u>	<u>465,56</u>	<u>753,26</u>	<u>430,76</u>	<u>819,62</u>	<u>2 535,74</u>	<u>3 253,24</u>	<u>5 788,98</u>

a/ Véanse anexos 7A a 7F.



## 2. Contribución del proyecto al desarrollo económico

La población en esta región está creciendo a una tasa acelerada de 3 por ciento, en promedio, lo cual dará un total de 16 millones de habitantes para el fin de la década presente. Es esencial, para satisfacer las necesidades crecientes de mejores niveles de vida para estas personas, el desarrollo de los abundantes recursos hidráulicos en esta área, lo cual será facilitado por este proyecto. Para llevar a cabo estos proyectos se requerirán considerables inversiones de capital lo cual contribuirá definitivamente al desarrollo económico de toda la región. Los desarrollos pasados y previstos para el futuro en los campos más importantes en materia de utilización de aguas que se esperan en esta región son como siguen:

a) Electrificación. El desarrollo del relativamente vasto potencial hidroeléctrico no comenzó sino hasta la década 1950-1960 y ha seguido desde entonces a una tasa más bien lenta. Como resultado en el año 1961 de un total de 471,6 MW de capacidad instalada 275,9 MW (58 por ciento) correspondía a unidades termoeléctricas. Su generación anual estimada alcanzó a 740 100 000 Kwh aproximadamente, lo cual en números redondos implica un costo en divisas extranjeras para aceites lubricantes y repuestos de 7,5 millones de dólares. Además, los altos costos de operación de este tipo de unidades han resultado en tarifas eléctricas elevadas. A la tasa presente de crecimiento (8,5 por ciento) de la demanda eléctrica, las necesidades para la década presente serán del orden de los 600 MW de capacidad adicional de los cuales el 90 por ciento aproximadamente se obtendrá de plantas hidroeléctricas.

Como se ha mencionado anteriormente, estudios recientes han establecido la factibilidad de desarrollar proyectos hidroeléctricos para suplir las necesidades de los mercados eléctricos integrados de varios países. Estos desarrollos requieren instalaciones de magnitud considerable para las que se necesitarán grandes inversiones de capital. Además, la interconexión regional de los mercados eléctricos nacionales favorecerá el desarrollo económico al poner grandes cantidades de energía eléctrica de bajo costo a la disposición de los mercados existentes, y, además, al llevar energía eléctrica a las nuevas áreas que queden a distancias de transmisión económica de las líneas de alto voltaje.

b) Suministro de agua. La gran mayoría de los centros urbanos han estado dependiendo de arroyos cercanos o de depósitos subterráneos de agua para su suministro de agua potable para consumo humano e industrial. Bajo estas condiciones, no se requerían inversiones considerables ya que los costos de transportación del agua y de purificación (si ésta fuese necesaria) eran relativamente pequeños. Sin embargo, debido al hecho de que las poblaciones urbanas están creciendo a una tasa superior que los incrementos demográficos totales y a la capacidad limitada de los depósitos de agua, antes mencionados, ha comenzado en esta región una búsqueda de nuevas fuentes de agua que ofrezcan mayor seguridad. Estas fuentes estarán, lógicamente, ubicadas en los ríos y lagos que cuenten

/con un suministro

con un suministro de agua permanente. Para asegurar el agua necesaria de estas nuevas fuentes se requerirán grandes inversiones de capital para construir plantas completas de tratamiento conjuntamente con obras complicadas para el control y transporte del elemento líquido. Sin embargo, estos proyectos asegurarán la disponibilidad de suministros adecuados de agua, lo cual es básico para el bienestar de la población y para el desarrollo industrial.

c) Riego. Las tierras planas de la vertiente del Pacífico y algunos de los valles centrales tienen los mejores suelos para propósitos agrícolas. Sin embargo, en la mayoría de estas áreas la lluvia resulta insuficiente o mal distribuida, lo cual debilita la producción agrícola. Esta situación podría cambiar favorablemente si se pudiese obtener agua para riego durante los períodos secos. El planeamiento adecuado de la utilización de los recursos hidráulicos existentes, especialmente con base en proyectos de uso múltiple, proveería el agua necesaria. Como corolario se aseguraría una alta producción agrícola, lo cual a su vez favorecería la industrialización.

d) Navegación y reclamación de tierras. El desarrollo de las tierras bajas en las costas del Caribe se ha retrasado debido a la alta intensidad de la lluvia que inunda áreas considerables y dificulta el mantenimiento de los caminos. La complementación de los sistemas de comunicación con el uso de canales de navegación y el drenaje adecuado de las tierras inundadas se considera como la mejor solución posible para esta área. Cabe mencionar que en esta vertiente existe generalmente un gran potencial hidroeléctrico debido a la combinación de lluvias intensivas y las fuertes gradientes de los ríos. Esto sugiere la posibilidad de desarrollo de uso múltiple.

Se puede apreciar fácilmente que las tasas de desarrollo de los proyectos antes mencionados están condicionadas mayormente a la disponibilidad de datos básicos adecuados. En consecuencia, el proyecto que contempla esta solicitud, es un paso esencial en el desarrollo económico de la región en el futuro inmediato y previsible.

Los costos para establecer y operar las redes en referencia son un pequeño porcentaje de las inversiones requeridas para la construcción y operación de los proyectos de utilización de agua. Además, la disponibilidad de datos básicos representativos generalmente significa ahorros considerables en los proyectos a desarrollarse ya que esto hace posible la mejor utilización de los recursos disponibles. En consecuencia, se puede establecer que este programa está ampliamente justificado con base en consideraciones económicas.

#### E. Justificación para el establecimiento de un proyecto regional

Los seis países del Istmo Centroamericano han solicitado que este proyecto sea manejado en escala regional por las muchas ventajas y conveniencias que se explican a continuación.



## 1. Aspectos regionales

El programa de integración económica de la región centroamericana está progresando satisfactoriamente ya que varios de sus objetivos principales han sido conseguidos. Por consiguiente es deseable que se le de consideración regional a proyectos como el contemplado en esta solicitud, en vista de las muchas implicaciones que tienen para las necesidades en conjunto de los seis países en esta área.

Con el objeto de obtener los beneficios máximos de sus recursos y facilidades existentes, los países en esta región, como se ha mencionado anteriormente, han acordado la utilización de sus recursos hidráulicos y la interconexión de sus sistemas eléctricos en bases regionales siempre que esto fuese favorable.

En todos estos países las características hidrológicas y meteorológicas relacionadas a éstas, que constituyen los elementos principales para determinar la disponibilidad de agua, están definitivamente interrelacionadas. Como consecuencia la red de estaciones en unos países complementa la de otros, y los datos obtenidos en cada uno de ellos pueden ser usados en bases regionales. Además, la red centroamericana propuesta proveerá un valioso eslabón entre las redes existentes en Norte y Suramérica.

El manejo de este proyecto en bases regionales facilitará la coordinación con otros proyectos de ámbito centroamericano tales como la interconexión de los sistemas eléctricos entre varios de estos países, la inversión en transportes dentro del mercado común y la evaluación de los recursos naturales. Todas estas investigaciones constituyen los pasos fundamentales para la aceleración de la integración económica de la región.

## 2. Reducción de costos

El manejo de este proyecto en bases regionales traerá economías definidas como se explica a continuación.

Debido a la interrelación de los fenómenos hidrometeorológicos de la región se requieren menos estaciones cuando las redes son diseñadas en base a las necesidades regionales en vez de las individuales de cada país. La normalización de los equipos requeridos resultará en mejores precios y costos menores en materia de compras y manejo de los mismos.

También se realizarán economías en la utilización tanto de los expertos internacionales como del personal local. Estas economías resultarán del uso de:

a) Normas y técnicas similares para la construcción y operación de las estaciones;

/b) La utilización

b) La utilización de los registros disponibles a corto y a largo plazo y las valiosas experiencias acumuladas en cualquiera de estos países para beneficio de los otros que no disponen de este tipo de información.

## F. Ejecución y coordinación

### 1. Aspectos de organización

El Subcomité de Electrificación y Recursos Hidráulicos existente es la organización regional que ha estado manejando todas las actividades relacionadas con electricidad y recursos hidráulicos para el Istmo Centroamericano y al cual le ha sido asignada la tarea de llevar a cabo el Programa de Evaluación de los Recursos Hidráulicos (como se explicó en el párrafo II-A-1). Este Subcomité, como parte del Comité de Cooperación Económica de CEPAL, dirige sus esfuerzos hacia el programa de integración económica de Centroamérica. En vista de esta situación y de la estrecha coordinación que este proyecto deberá tener con las otras fases del Programa de Evaluación de Recursos Hidráulicos y con otros proyectos regionales tales como los de desarrollo agrícola y de desarrollo industrial, se considera conveniente que se utilice al máximo este Subcomité en la realización de este proyecto.

Específicamente, se sugiere que se cree una Comisión dentro del Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos constituida por un miembro de cada uno de los países, quienes deberán representar a las instituciones nacionales participantes. Esta Comisión asumiría la responsabilidad global de la coordinación del proyecto entre los diferentes países y la cooperación con la agencia ejecutiva para asegurar el éxito del proyecto. Esta Comisión deberá reunirse con la frecuencia que sea necesaria y designar un Presidente el cual mantendrá contacto más permanente con el gerente de proyecto. Esta Comisión contará con el asesoramiento continuo de representantes de las siguientes agencias:

- 1) Fondo Especial de Naciones Unidas (Director Regional)
- 2) Secretaría del Tratado de Integración Económica (SIECA)
- 3) Comisión Económica para América Latina (CEPAL) como secretario de el Comité de Cooperación Económica.
- 4) Banco Centroamericano de Integración Económica.
- 5) Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos de la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica.
- 6) La Agencia Ejecutiva (Gerente de Proyecto y jefe del segundo grupo de expertos)

/En cada

En cada país el programa deberá estar bajo la dirección del Gerente de Proyecto o de un representante oficial, y su contraparte oficial será el técnico local designado como Director del programa en el país por las organizaciones gubernamentales que participan en este proyecto. Además cada país contará con un Comité Nacional Coordinador con representantes de todas las instituciones que tengan una participación significativa en la recopilación de datos hidrometeorológicos e hidrométricos, el cual deberá mantener una supervisión estrecha sobre el continuo progreso de este trabajo.

La dirección del Comité estará a cargo de la institución nacional que aporte la mayor parte de los fondos para gastos locales. Costa Rica cuenta ya con un Comité Nacional Coordinador y ya se están designando comités similares en los otros países.

## 2. Correlación con otros proyectos

Como se mencionó anteriormente, este proyecto constituye la primera de las tres fases del plan para la evaluación de los recursos hidráulicos en Centroamérica el cual está incluido en el programa oficial de la CEPAL y del Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos. Los datos básicos que se obtendrán como resultado de esta solicitud conjuntamente con la evaluación global de las cuencas específicas que se realizarán por la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos de la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica, asegurará el empleo más eficiente del agua para proyectos específicos que están en el proceso de planeamiento o desarrollo por los países individuales con la ayuda de organizaciones internacionales tales como el Fondo Especial de Naciones Unidas, el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y el Banco Interamericano de Desarrollo. En el caso de las interconexiones de los sistemas eléctricos y el desarrollo de proyectos de recursos hidráulicos de interés regional, la asistencia técnica de la Dirección de Operaciones de Asistencia Técnica y de la Comisión Económica para América Latina ya ha sido aprobada por la evaluación preliminar y la misma se está llevando a cabo en la actualidad.

## 3. Problemas técnicos o de organización

No se anticipa ningún problema de esta naturaleza en el desarrollo de este proyecto.



## III. ANEXOS

## Anexo 1A

ESTACION HIDROMETEOROLOGICA  
SINOPTICA (TIPO A)

No.	Descripción	Cantidad en dólares
<u>Costo de importación</u>		
1	Anemómetro registrador	1 730
1	Barómetro de mercurio	220
1	Barógrafo registrador	160
1	Juego de sicrómetro y termómetro (max. y min.)	140
1	Termógrafo registrador	150
1	Hidrógrafo registrador	140
1	Evaporógrafo registrador	300
1	Evaporímetro completo	150
1	Heliógrafo	220
1	Pluviógrafo registrador	360
1	Pluviómetro con soporte	50
1	Caseta tipo observatorio	160
	Varios	120
	Total de costos de importación	<u>3 900</u>
<u>Costos locales</u>		
	Materiales misceláneos	80
	Mano de obra, transporte y otros	120
	Total de costos locales	<u>200</u>
	Costo total de la instalación	<u>4 100</u>
<u>Costos locales de operación</u>		
	3 lecturas diarias	1 000/Estación/Año

Anexo 1B

ESTACION HIDROMETEOROLÓGICA  
 PRECIPITACION - TEMPERATURA - HUMEDAD Y VIENTO (TIPO B)

Número	Descripción	Cantidad en dólares
	<u>Costos de importación</u>	
1	Pluviógrafo registrador	360
1	Pluviómetro con soporte	50
1	Termómetro (max. y min.) con caseta	130
1	Sicrómetro	60
1	Veleta con soporte	40
	Varios	60
	Total de costos de importación	<u>700</u>
	<u>Costos locales</u>	
	Materiales misceláneos	40
	Mano de obra, transporte y otros	60
	Total de costos locales	<u>100</u>
	Costo total de la instalación	<u>800</u>
	<u>Costos locales de operación</u>	
	1 lectura diaria	150/Estación/Año

Anexo 1C

ESTACION HIDROMETEOROLOGICA  
PRECIPITACION Y VIENTO (TIPO C)

Número	Descripción	Cantidad en dólares
<u>Costos de importación</u>		
1	Pluviómetro con soporte	50
1	Veleta con soporte	40
	Varios	10
	Total de costos de importación	<u>100</u>
<u>Costos locales</u>		
	Mano de obra, transporte y otros	20
	Total de costos locales	<u>20</u>
	Costo total de la instalación	<u>120</u>
<u>Costos locales de operación</u>		
	1 lectura diaria	50/Estación/Año

Anexo 2A

ESTACION HIDROMETRICA DE MEDICION DE  
CAUDALES CON LIMNIGRAFO DE BURBUJA (TIPO A)<sub>a/</sub>

Número	Descripción	Cantidad en dólares
<u>Costos de importación</u>		
1	Limnógrafo de burbuja	1 780
	Caseta de limnógrafo (tubería corrugada galvanizada de 91 cm)	60
	Regla limnimétrica	50
2	Torres metálicas	550
	Cable con conexiones para luces de 100 - 150 m.	300
1	Carro de cablevía completo	300
	Varios	60
	Total de costos de importación	<u>3 100</u>
<u>Costos locales</u>		
	Materiales misceláneos	200
	Mano de obra, transporte y otros	800
	Total de costos locales <sup>b/</sup>	<u>1 000</u>
	Costo total de la instalación	<u>4 100</u>
	<u>Costos locales de operación</u>	10/Estación/Año

a/ Incluye cablevía

b/ En Nicaragua se usará un total de costos locales de \$ 1 500 dólares debido a la existencia de ríos grandes de acceso difícil.



Anexo 2B

ESTACION HIDROMETRICA DE MEDICION DE CAUDALES  
CON LIMNIGRAFO DE POZO (TIPO B)<sub>a/</sub>

Número	Descripción	Cantidad en dólares
<u>Costos de importación</u>		
1	Limnógrafo de pozo	450
	Tubería para pozo amortiguador y caseta (Tubería corrugada galvanizada de 91 cm)	300
	Tuberías de admisión (10 cm dia. tubería inferior y 7.5 cm dia. tubería superior) con conexiones	350
	Regla limnimétrica	50
2	Torres metálicas	550
	Cable con conexiones para luces de 100 - 150 m.	300
1	Carro de cablevía completo	300
	Varios	100
	Total de costos de importación	<u>2 400</u>
<u>Costos locales</u>		
	Materiales misceláneos	300
	Mano de obra, transporte y otros	1 200
	Total de costos locales	<u>1 500</u>
	Costo total de la instalación	<u>3 900</u>
<u>Costos locales de operación</u>		
	Gastos varios	10/Estación/Año

a/ Incluye cablevía.

Anexo 20

ESTACION HIDROMETRICA  
CABLEVIA SOLAMENTE (TIPO C)<sup>a/</sup>

Número	Descripción	Cantidad en dólares
<u>Costos de importación</u>		
2	Torres metálicas	550
	Cable con conexiones para luces de 100 - 150 m	300
1	Carro de cablevía completo	300
	Varios	50
	Total de costos de importación	<u>1 200</u>
<u>Costos locales</u>		
	Materiales misceláneos	150
	Mano de obra, transporte y otros	650
	Total de costos locales	<u>800</u>
	Costo total de la instalación	<u>2 000</u>

<sup>a/</sup> Solo se aplica a El Salvador.

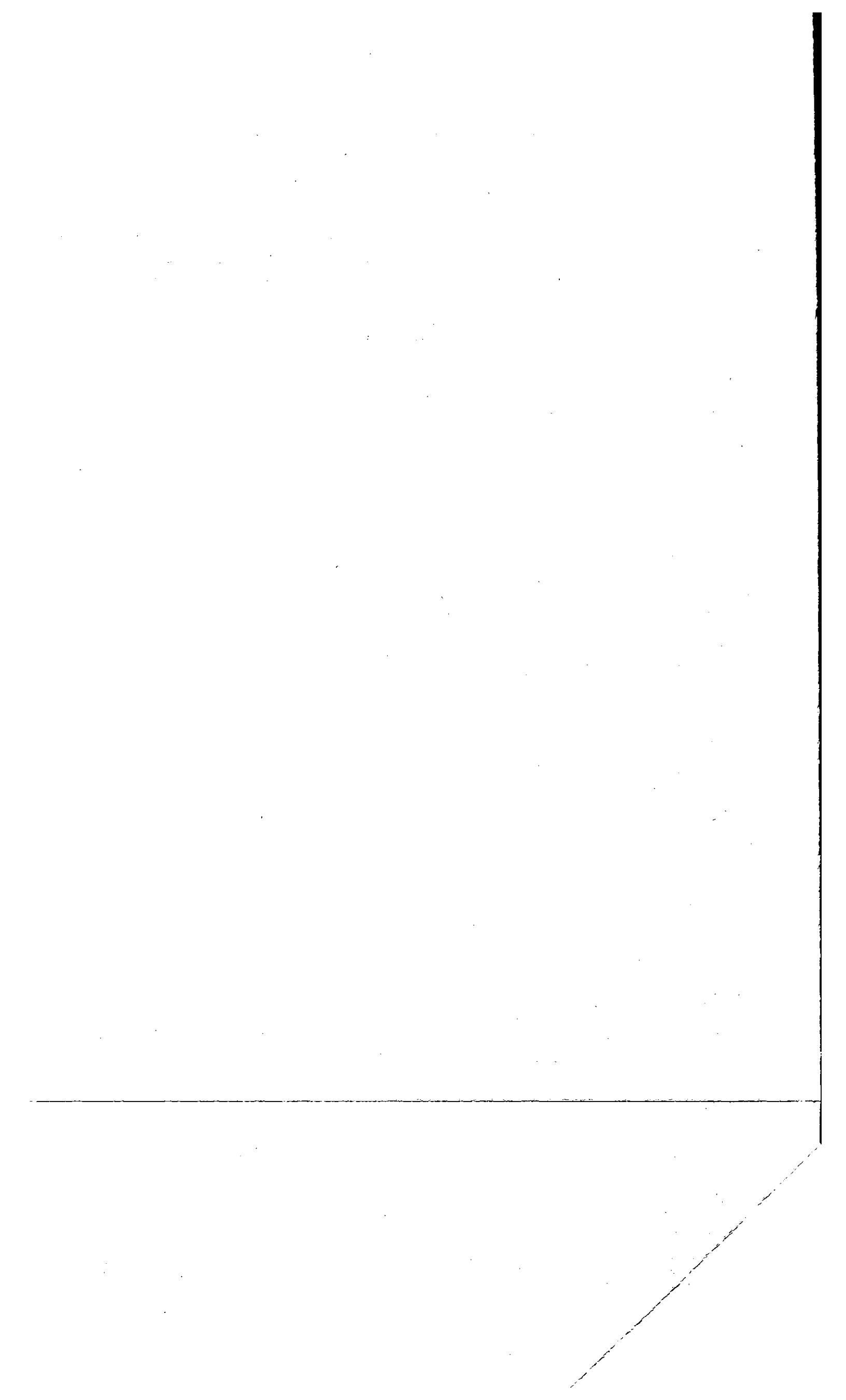
Anexo 3A

RED HIDROMETEOROLOGICA E HIDROMETRICA PARA CENTROAMERICA  
Y PANAMA PROGRAMAS POR PAISES a/

(Costos en miles de dólares)

Descripción	Tipo de estación							Total
	Hidrometeorológica				Hidrométrica			
	A	B	C	Subtotal	A	B	Subtotal	
<u>Guatemala</u>								
<u>Año típico</u>								
Cantidad	2	8	16	26	8	3	11	37
Costos de imp.	7,80	5,60	1,60	15,00	24,80	7,20	32,00	47,00
Costos locales	0,40	0,80	0,32	1,52	8,00	4,50	12,50	14,02
<u>Total de 5 años</u>								
Cantidad	10	40	80	130	40	15	55	185
Costos de imp.	39,00	28,00	8,00	75,00	124,00	36,00	160,00	235,00
Costos locales	2,00	4,00	1,60	7,60	40,00	22,50	62,50	70,10
<u>Honduras</u>								
<u>Año típico</u>								
Cantidad	2	6	8	16	7	-	7	23
Costos de imp.	7,80	4,20	0,80	12,80	21,70	-	21,70	34,50
Costos locales	0,40	0,60	0,16	1,16	7,00	-	7,00	8,16
<u>Total de 5 años</u>								
Cantidad	10	30	40	80	35	-	35	115
Costos de imp.	39,00	21,00	4,00	64,00	108,50	-	108,50	172,50
Costos locales	2,00	3,00	0,80	5,80	35,00	-	35,00	40,80
<u>Nicaragua</u>								
<u>Año típico</u>								
Cantidad	3	12	45	60	10	-	10	70
Costos de imp.	11,70	8,40	4,50	24,60	31,00	-	31,00	55,60
Costos locales	0,60	1,20	0,90	2,70	15,00	-	15,00	17,70
<u>Total de 5 años</u>								
Cantidad	15	60	225	300	50	-	50	350
Costos de imp.	58,50	42,00	22,50	123,00	155,00	-	155,00	278,00
Costos locales	3,00	6,00	4,50	13,50	75,00	-	75,00	88,50
<u>Costa Rica</u>								
<u>Año típico</u>								
Cantidad	2	10	8	20	12	-	12	32
Costos de imp.	7,80	7,00	0,80	15,60	37,20	-	37,20	52,80
Costos locales	0,40	1,00	0,16	1,56	12,00	-	12,00	13,56
<u>Total de 5 años</u>								
Cantidad	10	50	40	100	60	-	60	160
Costos de imp.	39,00	35,00	4,00	78,00	186,00	-	186,00	264,00
Costos locales	2,00	5,00	0,80	7,80	60,00	-	60,00	67,80
<u>Panamá</u>								
<u>Año típico</u>								
Cantidad	2	8	20	30	4	4	8	38
Costos de imp.	7,80	5,60	2,00	15,40	12,40	9,60	22,00	37,40
Costos locales	0,40	0,80	0,40	1,60	4,00	6,00	10,00	11,60
<u>Total de 5 años</u>								
Cantidad	10	40	100	150	20	20	40	190
Costos de imp.	39,00	28,00	10,00	77,00	62,00	48,00	110,00	187,00
Costos locales	2,00	4,00	2,00	8,00	20,00	30,00	50,00	58,00

a/ Los datos para El Salvador aparecen en el Anexo 3B debido a que los programas anuales no son típicos.



Anexo 3B

RED HIDROMETEOROLOGICA E HIDROMETRICA PARA EL SALVADOR

(Costos en miles de dólares)

Descripción	Tipo de Estación								Total
	Hidrometeorológica				Hidrométrica				
	A	B	C	Sub- total	A	B	C <u>a/</u>	Sub- total	
<u>Primer año</u>									
Cantidad	1	4	9	14	3	4	10	7	21
Costos de imp.	3,90	2,80	0,90	7,60	9,30	9,60	12,00	30,90	38,50
Costos locales	0,20	0,40	0,18	0,78	3,00	6,00	8,00	17,00	17,78
<u>Segundo año</u>									
Cantidad	1	4	9	14	3	4	10	7	21
Costos de imp.	3,90	2,80	0,90	7,60	9,30	9,60	12,00	30,90	38,50
Costos locales	0,20	0,40	0,18	0,78	3,00	6,00	8,00	17,00	17,78
<u>Tercer año</u>									
Cantidad	1	4	9	14	2	4	-	6	20
Costos de imp.	3,90	2,80	0,90	7,60	6,20	9,60	-	15,80	23,40
Costos locales	0,20	0,40	0,18	0,78	2,00	6,00	-	8,00	8,78
<u>Cuarto año</u>									
Cantidad	1	4	9	14	2	3	-	5	19
Costos de imp.	3,90	2,80	0,90	7,60	6,20	7,20	-	13,40	21,00
Costos locales	0,20	0,40	0,18	0,78	2,00	4,50	-	6,50	7,28
<u>Quinto año</u>									
Cantidad	1	4	9	14	2	3	-	5	19
Costos de imp.	3,90	2,80	0,90	7,60	6,20	7,20	-	13,40	21,00
Costos locales	0,20	0,40	0,18	0,78	2,00	4,50	-	6,50	7,28
<u>Total de cinco años</u>									
Cantidad	5	20	45	70	12	18	20	30	100
Costos de imp.	19,50	14,00	4,50	38,00	37,20	43,20	24,00	104,40	142,40
Costos locales	1,00	2,00	0,90	3,90	12,00	27,00	16,00	55,00	58,90

a/ Véase Anexo 2C

/Anexo 4A

Anexo 4A

EQUIPO DE AFOROS  
(JUEGO TIPICO)

Número	Descripción	Cantidad en dólares
2	Correntómetros	560
1	Juego de pesas (15-30-50 y 75 lbs.)	240
1	Grúa de medición	200
	Equipo misceláneo de aforos (cable y varillas de vadeo, audifonos, línea de mano, etc.)	400
	Repuestos de correntómetros	200
	Costo total	<u>1 600</u>

Anexo 4B

EQUIPO DE MEDICION DE SEDIMENTOS  
(JUEGO TIPICO)

Número	Descripción	Cantidad en dólares
1	Sacamuestra tipo USP-46	720
1	Sacamuestra tipo USDH-43 o D-49	260
	Artículos varios	20
	Costo total	<u>1 000</u>

Anexo 4C

EQUIPO DE LABORATORIO

Número	Descripción	Cantidad en dólares
1	Analizador visual de tamaño (visual accumulation tube size analyzer)	640
1	Tamizador	850
1	Horno (1 100° C)	750
1	Máquina de vacío	230
1	Estufa de temperatura constante	550
1	Baño de evaporación	310
6	Picnómetros	180
2	Termómetros ASTM 5° - 200°C	20
24	Crisoles de porcelana	190
24	Cápsulas de porcelana	80
1	Juego de mallas 12 - 325	200
	Balanza de precisión y otros	500
	<b>Costo total</b>	<b><u>4 500</u></b>

Anexo 4D

EQUIPO DE CONSTRUCCION  
(JUEGO TIPICO)

Número	Descripción	Cantidad en dólares
1	Compresor pequeño con chicharra	4 000
1	Bomba de agua y herramientas varias	1 500
1	Tránsito	800
1	Nivel	400
2	Altímetros	500
	Equipo misceláneo de agrimensura (mira, cinta, etc.)	300
	Costo total	<u>7 500</u>

Anexo 4E

EQUIPO DE OFICINA  
(JUEGO TIPICO)

Número	Descripción	Cantidad en dólares
1	Calculadora automática	800
1	Calculadora semi-automática	300
1	Juego de dibujo	180
1	Planímetro	120
	Equipo misceláneo	200
	Costo total	<u>1 600</u>

Anexo 4F

EQUIPO DE TRANSPORTE

Número	Descripción	Cantidad en dólares
1	Vehículo de campo con doble transmisión	3 000
	Costo total	<u>3 000</u>



Anexo 5A

GUATEMALA: EQUIPO PARA LA INSTALACION Y OPERACION DE LAS REDES

(Costo en miles de dólares)

Tipo de Equipo	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo
Aforos	2	3,20	1	1,60	1	1,60	1	1,60			5	8,00
Medición de sedimentos	2	2,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00			5	5,00
Laboratorio de sedimentos	1	4,50									1	4,50
Construcción	1	7,50									1	7,50
Oficina	1	1,60	1	1,60	1	1,60	1	1,60	1	1,60	5	8,00
Transporte	2	6,00	1	3,00	1	3,00	1	3,00	1	3,00	6	18,00
Repuestos para estaciones		2,00		2,00		2,00		2,00		2,00		10,00
Varios (de acuerdo con las necesidades individuales de cada país)		4,00		2,00		2,00		2,00				10,00
Total		<u>30,80</u>		<u>11,20</u>		<u>11,20</u>		<u>11,20</u>		<u>6,60</u>		<u>71,00</u>

Anexo 5B

EL SALVADOR: EQUIPO PARA LA INSTALACION Y OPERACION DE LAS REDES

(Costo en miles de dólares)

Tipo de Equipo	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo
Aforos	2	3,20	1	1,60	1	1,60					4	6,40
Medición de sedimentos	2	2,00	1	1,00	1	1,00					4	4,00
Laboratorio de sedimentos	1	4,50									1	4,50
Construcción	1	7,50									1	7,50
Oficina	1	1,60	1	1,60	1	1,60	1	1,60			4	6,40
Transporte	2	6,00	1	3,00	1	3,00	1	3,00	1	3,00	6	18,00
Repuestos para estaciones		2,00		2,00		2,00		2,00		2,00		10,00
Varios (de acuerdo con las necesidades individuales de cada país)		4,00		2,00		2,00		2,00				10,00
<b>Total</b>		<b>30,30</b>		<b>11,20</b>		<b>11,20</b>		<b>8,60</b>		<b>5,00</b>		<b>66,80</b>

Anexo 5C

HONDURAS: EQUIPO PARA LA INSTALACION Y OPERACION DE LAS REDES

(Costo en miles de dólares)

Tipo de Equipo	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo
Aceros	2	3,20	1	1,60							3	4,80
Medición de sedimentos	2	2,00	1	1,00							3	3,00
Laboratorio de sedimentos	1	4,50									1	4,50
Construcción	1	7,50									1	7,50
Oficina	1	1,60	1	1,60	1	1,60	1	1,60			4	6,40
Transporte	2	6,00	1	3,00	1	3,00	1	3,00			5	15,00
Repuestos para estaciones		2,00		2,00		2,00		2,00		2,00		10,00
Varios (de acuerdo con las necesidades individuales de cada país)		4,00		2,00		2,00		2,00				10,00
<b>Total</b>		<u>30,80</u>		<u>11,20</u>		<u>8,60</u>		<u>8,60</u>		<u>2,00</u>		<u>61,20</u>

Anexo 5D

NICARAGUA: EQUIPO PARA LA INSTALACION Y OPERACION DE LAS REDES

(Costo en miles de dólares)

Tipo de Equipo	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo
Aforos	2	3,20	1	1,60	1	1,60	1	1,60			5	8,00
Medición de sedimentos	2	2,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00			5	5,00
Laboratorios de sedimentos	1	4,50									1	4,50
Construcción	1	7,50									1	7,50
Oficina	2	3,20	1	1,60	1	1,60	1	1,60	1	1,60	6	9,60
Transporte	2	6,00	2	6,00	2	6,00	1	3,00	1	3,00	8	24,00
Repuestos para estaciones		2,00		2,00		2,00		3,00		3,00		12,00
Varios (de acuerdo con las necesidades individuales de cada país)		4,00		2,00		2,00		2,00				10,00
<b>Total</b>		<u>32,40</u>		<u>14,20</u>		<u>14,20</u>		<u>12,20</u>		<u>7,60</u>		<u>80,60</u>

Anexo 5E

COSTA RICA: EQUIPO PARA LA INSTALACION Y OPERACION DE LAS REDES

(Costo en miles de dólares)

Tipo de Equipo	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo
Aforos	2	3,20	1	1,60	1	1,60	1	1,60	1	1,60	6	9,60
Medición de sedimentos	2	2,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00	6	6,00
Laboratorios de sedimentos	1	4,50									1	4,50
Construcción	1	7,50									1	7,50
Oficina	2	3,20	1	1,60	1	1,60	1	1,60	1	1,60	6	9,60
Transporte	2	6,00	1	3,00	1	3,00	1	3,00	1	3,00	6	18,00
Repuestos para estaciones		2,00		2,00		2,00		3,00		3,00		12,00
Varios (de acuerdo con las necesidades individuales de cada país)		4,00		2,00		2,00		2,00				10,00
<b>Total</b>		<u>32,40</u>		<u>11,20</u>		<u>11,20</u>		<u>12,20</u>		<u>10,20</u>		<u>77,20</u>

Anexo 5F

PANAMA: EQUIPO PARA LA INSTALACION Y OPERACION DE LAS REDES

(Costo en miles de dólares)

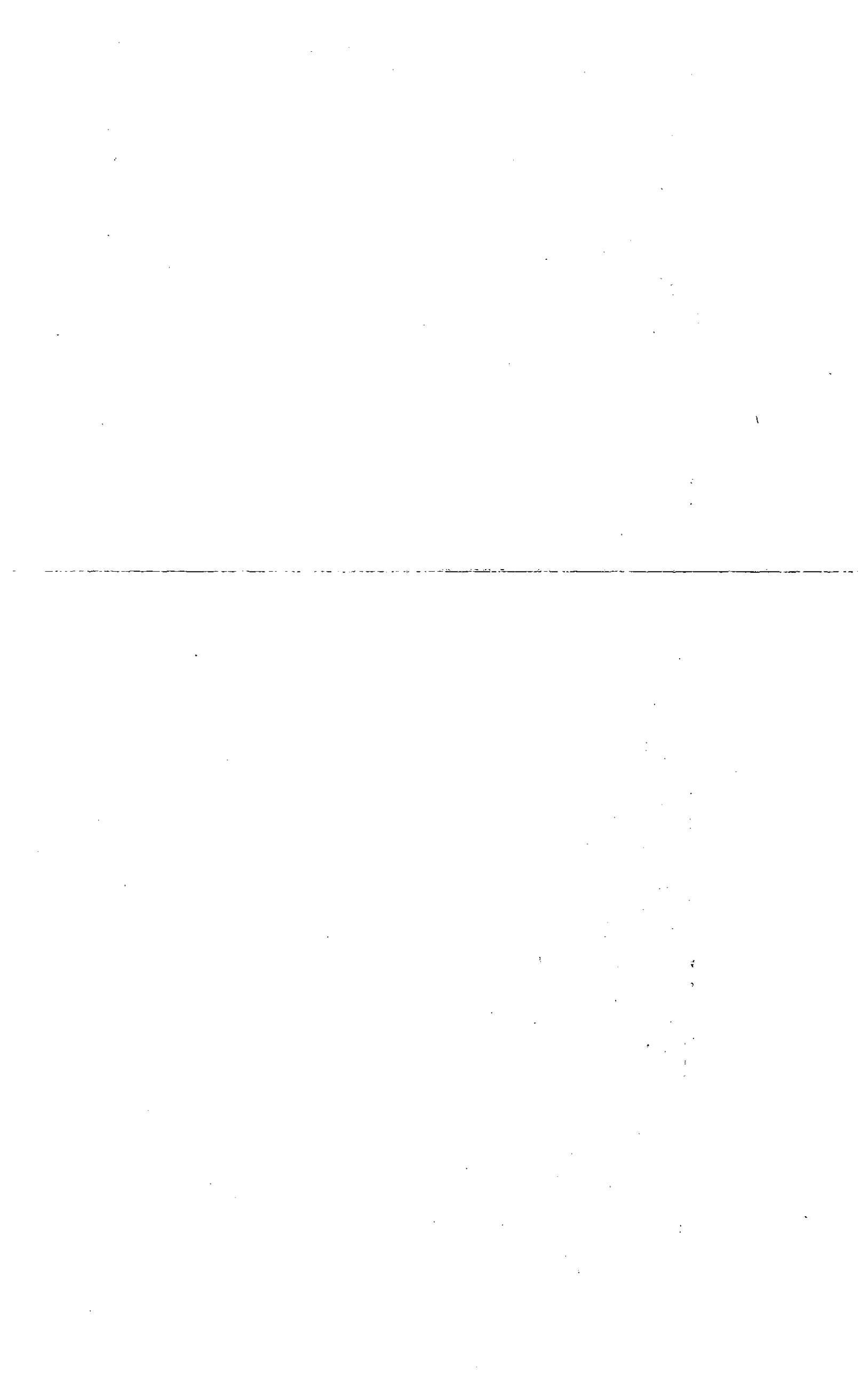
Tipo de Equipo	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo	No.	Costo
Aforos	2	3,20	1	1,60	1	1,60	1	1,60			5	8,00
Medición de sedimentos	2	2,00	1	1,00	1	1,00	1	1,00			5	5,00
Laboratorios de sedimentos	1	4,50									1	4,50
Construcción	1	7,50									1	7,50
Oficina	1	1,60	1	1,60	1	1,60	1	1,60	1	1,60	5	8,00
Transporte	2	6,00	1	3,00	1	3,00	1	3,00			5	15,00
Repuestos para estaciones		2,00		2,00		2,00		2,00		2,00		10,00
Varios (de acuerdo con las necesidades individuales de cada país)		4,00		2,00		2,00		2,00				10,00
<b>Total</b>		<u>30,80</u>		<u>11,20</u>		<u>11,20</u>		<u>11,20</u>		<u>3,60</u>		<u>68,00</u>

## Anexo 6

## CENTROAMERICA Y PANAMA: ORGANIZACION OPERANTE (PERSONAL Y OTROS GASTOS)

(Costos en miles de dólares)

	Guatemala		El Salvador		Honduras		Nicaragua		Costa Rica		Panamá													
	Primer Año No. Costo	Quinto Año No. Costo	Primer Año No. Costo	Quinto Año No. Costo	Primer Año No. Costo	Quinto Año No. Costo	Primer Año No. Costo	Quinto Año No. Costo	Primer Año No. Costo	Quinto Año No. Costo	Primer Año No. Costo	Quinto Año No. Costo												
<b>Personal de oficina</b>																								
Ingeniero (Jefe de Oficina)	1	7.20	1	7.20	1	4.80	1	4.80	1	4.80	1	4.80	1	6.00	1	6.00								
Ingenieros	2	12.00	2	12.00	2	8.40	2	8.40	2	8.40	2	8.40	2	5.40	2	10.80								
Técnicos de oficina	4	12.00	9	27.00	4	9.60	7	16.80	3	5.40	7	12.60	2	3.60	10	18.00								
Auxiliar de oficina	2	2.40	3	3.60	2	2.40	3	3.60	-	-	3	3.60	3	3.60	3	3.60								
Técnicos de laboratorio	1	2.40	1	2.40	1	1.80	1	1.80	1	1.80	1	1.80	1	1.44	1	1.44								
Sub-total	<u>10</u>	<u>36.00</u>	<u>16</u>	<u>52.20</u>	<u>10</u>	<u>27.00</u>	<u>14</u>	<u>35.40</u>	<u>7</u>	<u>22.80</u>	<u>14</u>	<u>33.60</u>	<u>6</u>	<u>18.60</u>	<u>17</u>	<u>36.60</u>	<u>11</u>	<u>24.04</u>	<u>17</u>	<u>32.64</u>	<u>8</u>	<u>22.80</u>	<u>15</u>	<u>41.40</u>
<b>Personal de campo</b>																								
Aforadores	3	5.40	8	14.40	4	7.20	7	12.60	1	1.80	4	7.20	3	5.40	10	18.00	3	5.40	8	14.40	3	7.20	8	19.20
Ayudantes de aforadores		2.70		7.20		3.60		6.30		0.90		3.60		2.70		9.00		2.70		7.20		3.60		9.00
Observadores de estaciones exist.		2.80		2.80		0.50		0.50		0.20		0.20		0.20		0.20		3.00		3.00		5.30		5.30
Observadores de estaciones hidrometeorológicas, tipo A		2.00		10.00		1.00		5.00		2.00		10.00		3.00		15.00		2.00		10.00		2.00		10.00
Observadores de estaciones hidrometeorológicas, tipo B		1.20		6.00		0.60		3.00		0.90		4.50		1.80		9.00		1.50		7.50		1.20		6.00
Observadores de estaciones hidrometeorológicas, tipo C		0.80		4.00		0.45		2.25		0.40		2.00		2.25		11.25		0.40		2.00		1.00		5.00
Observadores de estaciones hidrométricas, tipo A y B		0.11		0.55		0.07		0.30		0.07		0.35		0.10		0.50		0.12		0.60		0.08		0.40
Sub-total		<u>15.01</u>		<u>44.95</u>		<u>13.42</u>		<u>29.95</u>		<u>6.27</u>		<u>27.85</u>		<u>15.45</u>		<u>62.95</u>		<u>15.12</u>		<u>44.70</u>		<u>20.38</u>		<u>55.50</u>
Total de salarios		<u>51.01</u>		<u>97.15</u>		<u>40.42</u>		<u>65.35</u>		<u>29.07</u>		<u>61.45</u>		<u>34.05</u>		<u>99.55</u>		<u>39.16</u>		<u>77.34</u>		<u>43.18</u>		<u>96.90</u>
Beneficios sociales, primer año, 20% de salarios		10.20				8.08				5.81				6.81				7.83				8.63		
Beneficios sociales, quinto año, 30% de salarios				29.14			19.60				17.89				29.86				23.20				29.07	
Viáticas		5.00		8.00		4.00	6.00		3.00		5.00		3.00		7.00		4.00		6.00		4.00		7.00	
Total de costos de personal		<u>66.21</u>		<u>134.29</u>		<u>52.50</u>	<u>90.95</u>		<u>37.88</u>		<u>84.34</u>		<u>43.86</u>		<u>136.41</u>		<u>50.99</u>		<u>106.54</u>		<u>55.81</u>		<u>132.97</u>	
Transporte		2.90		6.40		2.90	6.40		1.40		4.80		2.90		8.00		2.90		6.40		3.60		5.60	
Renta y materiales misceláneos		1.11		2.40		1.40	2.10		0.80		1.80		0.90		2.70		1.40		2.40		1.10		2.30	
Costos administrativos 5% de los costos de personal		3.31		6.71		2.72	4.94		1.89		4.11		2.19		6.82		2.54		5.31		2.79		6.61	
Total		<u>72.53</u>		<u>149.80</u>		<u>59.52</u>	<u>104.39</u>		<u>41.97</u>		<u>95.05</u>		<u>49.85</u>		<u>159.93</u>		<u>57.83</u>		<u>120.65</u>		<u>69.30</u>		<u>147.48</u>	





Anexo 7A<sup>a</sup>/

## GUATEMALA: GASTOS TOTALES PARA EL PROGRAMA DE CINCO AÑOS

(Miles de dólares)

Descripción	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local
Redes hidrometeorológicas e hidro- métricas (Véase Anexo 3A)	47,00	14,02	47,00	14,02	47,00	14,02	47,00	14,02	47,00	14,02	235,00	70,10
Equipo complementario para la insta- lación y operación de las estaciones	30,80		11,20		11,20		11,20		6,60		71,00	
Sub-total	<u>77,80</u>	<u>14,02</u>	<u>58,20</u>	<u>14,02</u>	<u>58,20</u>	<u>14,02</u>	<u>58,20</u>	<u>14,02</u>	<u>53,60</u>	<u>14,02</u>	<u>306,00</u>	<u>70,10</u>
Flete, manejo e imprevistos (20%)	15,56		11,64		11,64		11,64		10,72		61,20	
Total gastos de inversión	93,36	14,02	69,84	14,02	69,84	14,02	69,84	14,02	64,32	14,02	367,20	70,10
Operación y mantenimiento (Véase Anexo 6)		73,53		92,59		111,65		130,72		149,80		558,29
Programa de becas (Véase cuadro 6)	5,00		5,00		5,00						15,00	
<u>Total</u>	<u>98,36</u>	<u>87,55</u>	<u>74,84</u>	<u>106,61</u>	<u>74,84</u>	<u>125,67</u>	<u>69,84</u>	<u>144,74</u>	<u>64,32</u>	<u>163,82</u>	<u>382,20</u>	<u>628,39</u>

a/ No incluye los costos de los expertos internacionales.

/Anexo 7B

1890

1891

Anexo 7B<sup>a</sup>/

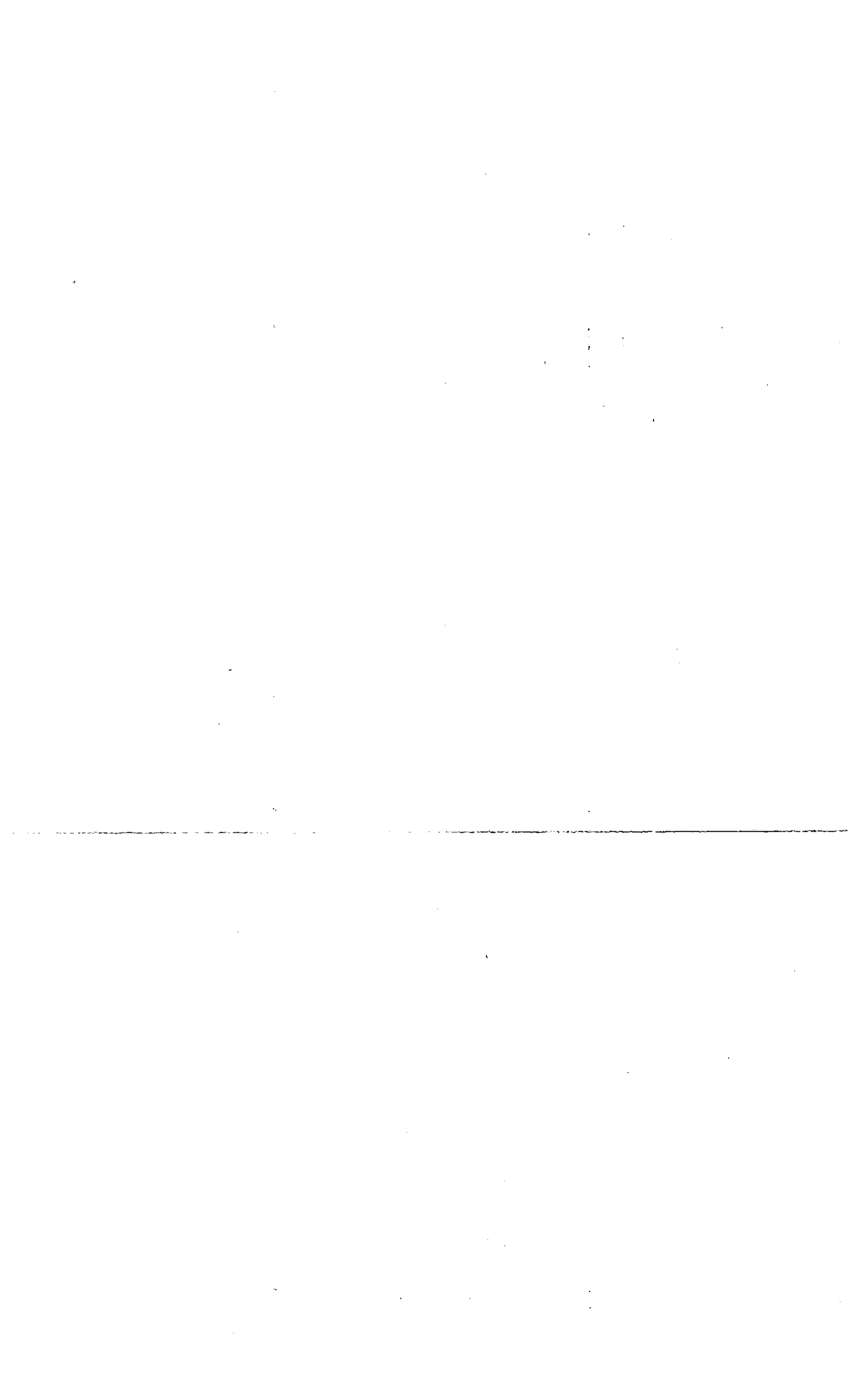
## EL SALVADOR: GASTOS TOTALES PARA EL PROGRAMA DE CINCO AÑOS

(Miles de dólares)

Descripción	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local
Redes hidrometeorológicas e hidro- métricas (véase Anexo 3A)	38,50	17,78	38,50	17,78	23,40	8,78	21,00	7,28	21,00	7,28	142,40	58,90
Equipo complementario para la insta- lación y operación de las estaciones	30,80		11,20		11,20		8,60		5,00		66,80	
Sub-total	<u>69,30</u>	<u>17,78</u>	<u>49,70</u>	<u>17,78</u>	<u>34,60</u>	<u>8,78</u>	<u>29,60</u>	<u>7,28</u>	<u>26,00</u>	<u>7,28</u>	<u>209,20</u>	<u>58,90</u>
Flete, manejo e imprevistos (20%)	13,86		9,94		6,92		5,92		5,20		41,84	
Total gastos de inversión	83,16	17,78	59,64	17,78	41,52	8,78	35,52	7,28	31,20	7,28	251,04	58,90
Operación y mantenimiento (véase Anexo 6)		59,52		70,73		81,94		93,16		104,39		409,74
Programa de becas (véase cuadro 6)	5,00		5,00		5,00						15,00	
Total	88,16	77,30	64,64	88,51	46,52	90,72	35,52	100,44	31,20	111,67	266,04	468,64

a/ No incluye los costos de los expertos internacionales.

/Anexo 7C



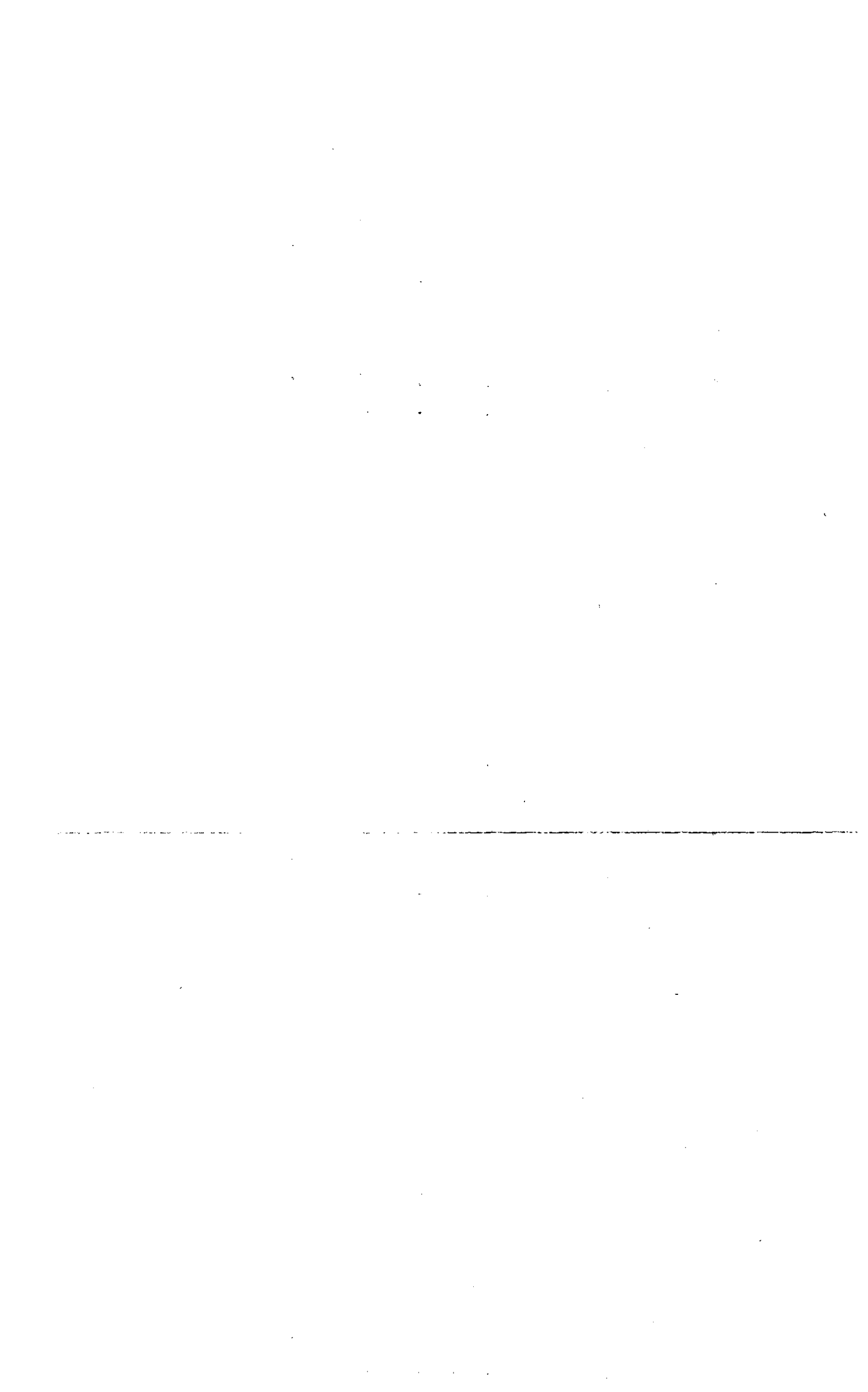
Anexo 7C<sup>a</sup>/

## HONDURAS: GASTOS TOTALES PARA EL PROGRAMA DE CINCO AÑOS

(Miles de dólares)

Descripción	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local
Redes hidrometeorológicas e hidro- métricas (véase Anexo 3A)	34,50	8,16	34,50	8,16	34,50	8,16	34,50	8,16	34,50	8,16	172,50	40,80
Equipo complementario para la insta- lación y operación de las estaciones	30,80		11,20		8,60		8,60		2,00		61,20	
Sub-total	<u>65,30</u>	<u>8,16</u>	<u>45,70</u>	<u>8,16</u>	<u>43,10</u>	<u>8,16</u>	<u>43,10</u>	<u>8,16</u>	<u>36,50</u>	<u>8,16</u>	<u>233,70</u>	<u>40,80</u>
Flete, manejo e imprevistos (20%)	13,06		9,14		8,62		8,62		7,30		46,74	
Total gastos de inversión	78,36	8,16	54,84	8,16	51,72	8,16	51,72	8,16	43,80	8,16	280,44	40,80
Operación y mantenimiento (véase Anexo 6)		41,97		55,24		68,51		81,78		95,05		342,55
Programa de becas (véase cuadro 6)	5,00		5,00		5,00						15,00	
Total	<u>83,36</u>	<u>50,13</u>	<u>59,84</u>	<u>63,40</u>	<u>56,72</u>	<u>76,67</u>	<u>51,72</u>	<u>89,94</u>	<u>43,80</u>	<u>103,21</u>	<u>295,44</u>	<u>383,35</u>

a/ No incluye los costos de los expertos internacionales.



Anexo 7D<sup>a</sup>/

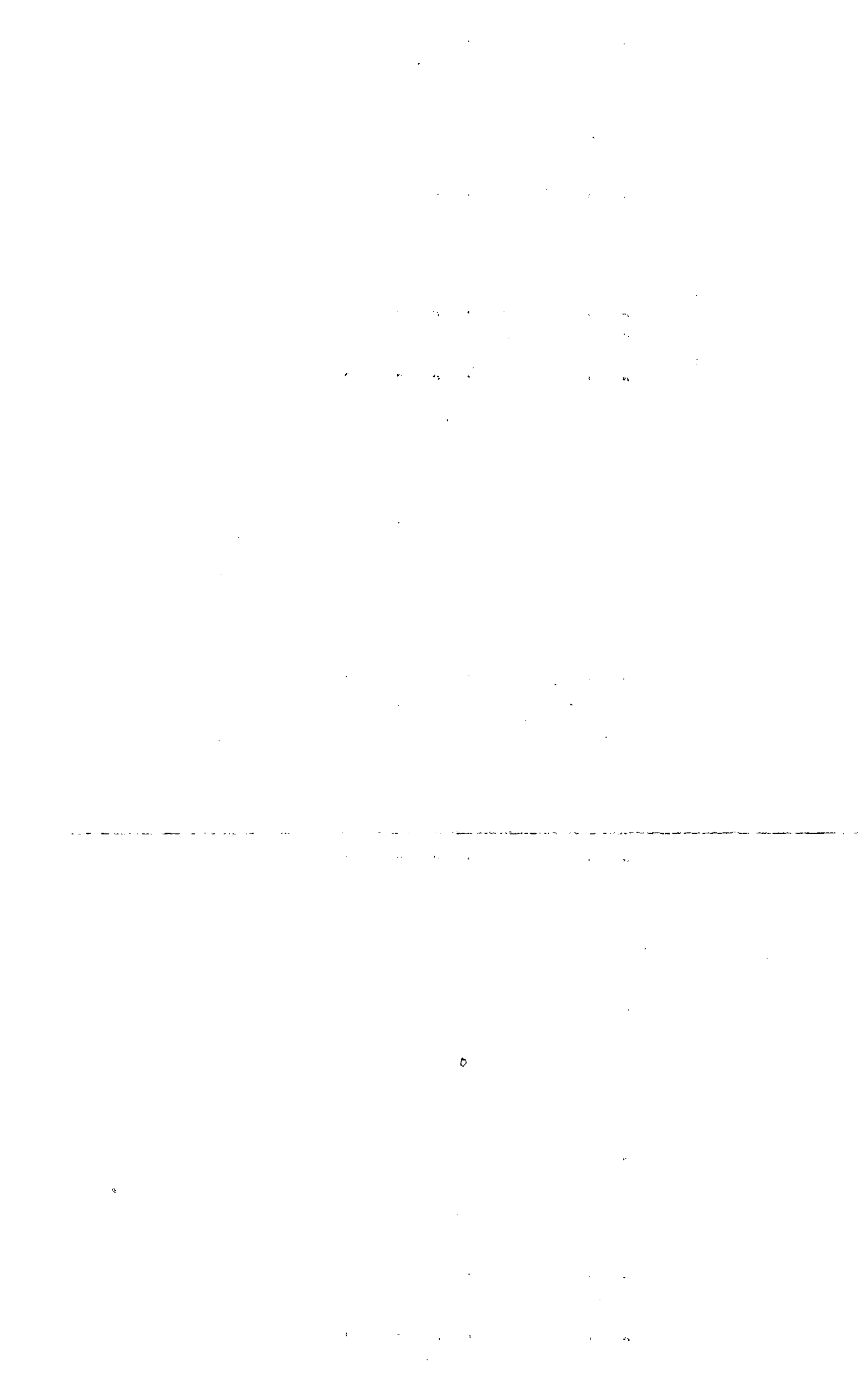
NICARAGUA: GASTOS TOTALES PARA EL PROGRAMA DE CINCO AÑOS

(Miles de dólares)

Descripción	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local
Redes hidrometeorológicas e hidro- métricas (véase Anexo 3A)	55,60	17,70	55,60	17,70	55,60	17,70	55,60	17,70	55,60	17,70	278,00	88,50
Equipo complementario para la insta- lación y operación de las estaciones	32,40		14,20		14,20		12,20		7,60		80,60	
Sub-Total	<u>88,00</u>	<u>17,70</u>	<u>69,80</u>	<u>17,70</u>	<u>69,80</u>	<u>17,70</u>	<u>67,80</u>	<u>17,70</u>	<u>63,20</u>	<u>17,70</u>	<u>358,60</u>	<u>88,50</u>
Flete, manejo e imprevistos (20%)	17,60		13,96		13,96		13,56		12,64		71,72	
Total gastos de inversión	105,60	17,70	83,76	17,70	83,76	17,70	81,36	17,70	75,84	17,70	430,32	88,50
Operación y mantenimiento (véase Anexo 6 )		49,85		75,87		101,89		127,91		153,93		509,45
Programa de becas (véase cuadro 6)	5,00		5,00		5,00						15,00	
Total	<u>110,60</u>	<u>67,55</u>	<u>88,76</u>	<u>93,57</u>	<u>88,76</u>	<u>119,59</u>	<u>81,36</u>	<u>145,61</u>	<u>75,84</u>	<u>171,63</u>	<u>445,32</u>	<u>597,95</u>

a/ No incluye los costos de los expertos internacionales.

/Anexo 7E





Anexo 7E<sup>a</sup>/

## COSTA RICA: GASTOS TOTALES PARA EL PROGRAMA DE CINCO AÑOS

(Miles de dólares)

Descripción	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local
Redes hidrometeorológicas e hidro- métricas (véase Anexo 3A)	52,80	13,56	52,80	13,56	52,80	13,56	52,80	13,56	52,80	13,56	264,00	67,80
Equipo complementario para la insta- lación y operación de las estaciones	32,40		11,20		11,20		12,20		10,20		77,20	
Sub-total	<u>85,20</u>	<u>13,56</u>	<u>64,00</u>	<u>13,56</u>	<u>64,00</u>	<u>13,56</u>	<u>65,00</u>	<u>13,56</u>	<u>63,00</u>	<u>13,56</u>	<u>341,20</u>	<u>67,80</u>
Flete, manejo e imprevistos (20%)	17,04		12,80		12,80		13,00		12,60		68,24	
Total gastos de inversión	102,24	13,56	76,80	13,56	76,80	13,56	78,00	13,56	75,60	13,56	409,44	67,80
Operación y mantenimiento (véase Anexo 6)		57,83		73,53		89,23		104,94		120,65		446,18
Programa de becas (véase cuadro 6)	5,00		5,00								10,00	
Total	<u>107,24</u>	<u>71,39</u>	<u>81,80</u>	<u>87,09</u>	<u>76,80</u>	<u>102,79</u>	<u>78,00</u>	<u>118,50</u>	<u>75,60</u>	<u>134,21</u>	<u>419,44</u>	<u>513,98</u>

a/ No incluye los costos de los expertos internacionales.

/Anexo 7F

1897

1897

1897

1897

1897

Anexo 7F<sup>a/</sup>

## PANAMÁ: GASTOS TOTALES PARA EL PROGRAMA DE CINCO AÑOS

(Miles de dólares)

Descripción	Primer año		Segundo año		Tercer año		Cuarto año		Quinto año		Total	
	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local	Costo Impor- tación	Costo Local
Redes hidrometeorológicas e hidro- métricas (véase Anexo 3A)	37,40	11,60	37,40	11,60	37,40	11,60	37,40	11,60	37,40	11,60	187,00	58,00
Equipo complementario para la insta- lación y operación de las estaciones	30,80		11,20		11,20		11,20		3,60		68,00	
Sub-total	<u>68,20</u>	<u>11,60</u>	<u>48,60</u>	<u>11,60</u>	<u>48,60</u>	<u>11,60</u>	<u>48,60</u>	<u>11,60</u>	<u>41,00</u>	<u>11,60</u>	<u>255,00</u>	<u>58,00</u>
Flete, manejo e imprevistos (20%)	13,64		9,72		9,72		9,72		8,20		51,00	
Total gastos de inversión	81,84	11,60	58,32	11,60	58,32	11,60	58,32	11,60	49,20	11,60	306,00	58,00
Operación y mantenimiento (véase Anexo 6)		63,30		84,34		105,38		126,43		147,48		526,93
Programa de becas (véase cuadro 6)	5,00		5,00								10,00	
Total	<u>86,84</u>	<u>74,90</u>	<u>63,32</u>	<u>95,94</u>	<u>58,32</u>	<u>116,98</u>	<u>58,32</u>	<u>138,03</u>	<u>49,20</u>	<u>159,08</u>	<u>316,00</u>	<u>584,93</u>

a/ No incluye los costos de los expertos internacionales.

