

NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



GENERAL  
CEPAL/MEX/75/4  
Marzo de 1975

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA

PROGRAMA DE PREVISION DE HURACANES E INUNDACIONES  
EN EL ISTMO CENTROAMERICANO

Este documento contiene una propuesta que será presentada a la consideración del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano, en su próxima reunión que se espera llevar a cabo en abril de 1975.

1941

1942

1943

1944

## INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
1. Introducción	3
a) Causas meteorológicas de las inundaciones	3
b) Principales eventos ocurridos recientemente	4
c) Resoluciones y acuerdos de foros internacionales	13
2. El proyecto propuesto	14
a) Objetivos	14
b) Descripción sucinta del proyecto	15
c) Programación de actividades	18
d) Organización institucional	18
e) Costos estimados	22
f) Financiamiento del proyecto	24
3. Justificación del proyecto	25

## PRESENTACION

Desastres naturales de índole variada afectan con relativa frecuencia a los países del Istmo Centroamericano. Los dos más recientes y de mayores repercusiones económicas y sociales --el terremoto de Managua en 1972 y el huracán Fiff en Honduras a fines de 1974-- han despertado un vivo interés por contar con algunos medios de prever y atender estos fenómenos con la mayor eficiencia, con objeto de aminorar sus efectos.

Como parte integrante de lo anterior se propone la creación de un sistema de previsión de inundaciones y de alertas a la población, proyecto que se describe en algún detalle en el presente documento elaborado por la oficina de la CEPAL en México para consideración de los países en la próxima reunión del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano.

Una misión conjunta PNUD/CEPAL (México)/OMM visitará la región en breve con objeto de complementar el planteamiento aquí descrito, y para elaborar en detalle el documento que podrían presentar los países a la consideración de los organismos financieros.

1. Introducción



## 1. Introducción

El proyecto que se propone implementar, de acuerdo con los lineamientos que se describirán mas adelante, formaría parte integral de un programa más amplio de previsión y atención de desastres naturales para el Istmo Centroamericano. Se refiere exclusivamente a la previsión de las inundaciones que frecuentemente azotan la región, y a la emisión oportuna de alertas para la evacuación de la población cuando la gravedad de los eventos así lo amerite. El sistema propuesto de previsión para Centroamérica estaría necesariamente enlazado con los existentes en México, el Caribe y los Estados Unidos, con objeto de lograr mayor efectividad en los resultados.

Se describen enseguida las causas de las inundaciones en la región y se relacionan más tarde los principales eventos meteorológicos que la han afectado durante los últimos años.

### a) Causas meteorológicas de las inundaciones.

Las inundaciones se producen al desbordarse los ríos en las partes bajas de sus cuencas como resultado de lluvias intensas o de larga duración.

En el Istmo Centroamericano las inundaciones se ven frecuentemente causadas por: a) los huracanes y tormentas tropicales provenientes del Caribe; b) los temporales y las precipitaciones de tipo atemporalado producidas por los ciclones tropicales del Pacífico; c) la zona de convergencia intertropical que al desplazarse de sur a norte da lugar a lluvias intensas, y d) las ondas del este que al asociarse con la zona de convergencia intertropical o al hacerse estacionarias provocan intensas precipitaciones.<sup>1/</sup>

Los fenómenos anotados, dependiendo del momento y de la región en que se presenten especialmente al combinarse algunos de ellos, pueden producir

<sup>1/</sup> Véase, CEPAL, Los recursos hidráulicos en el Istmo Centroamericano (E/CN.12/CCE/SC.5/76; TAO/LAT/104), México, D. F., 1973.

lluvias de particular intensidad y duración de lo que depende la magnitud y extensión de las inundaciones.

b) Principales eventos ocurridos recientemente

Durante los últimos quince años --específicamente en el período 1960-74-- son numerosos los eventos de tipo meteorológico que han tenido consecuencias adversas para la economía de los países. Dichos eventos incluyen inundaciones, heladas y granizadas, y sequías. En los párrafos siguientes se describen brevemente los daños causados por estos fenómenos.

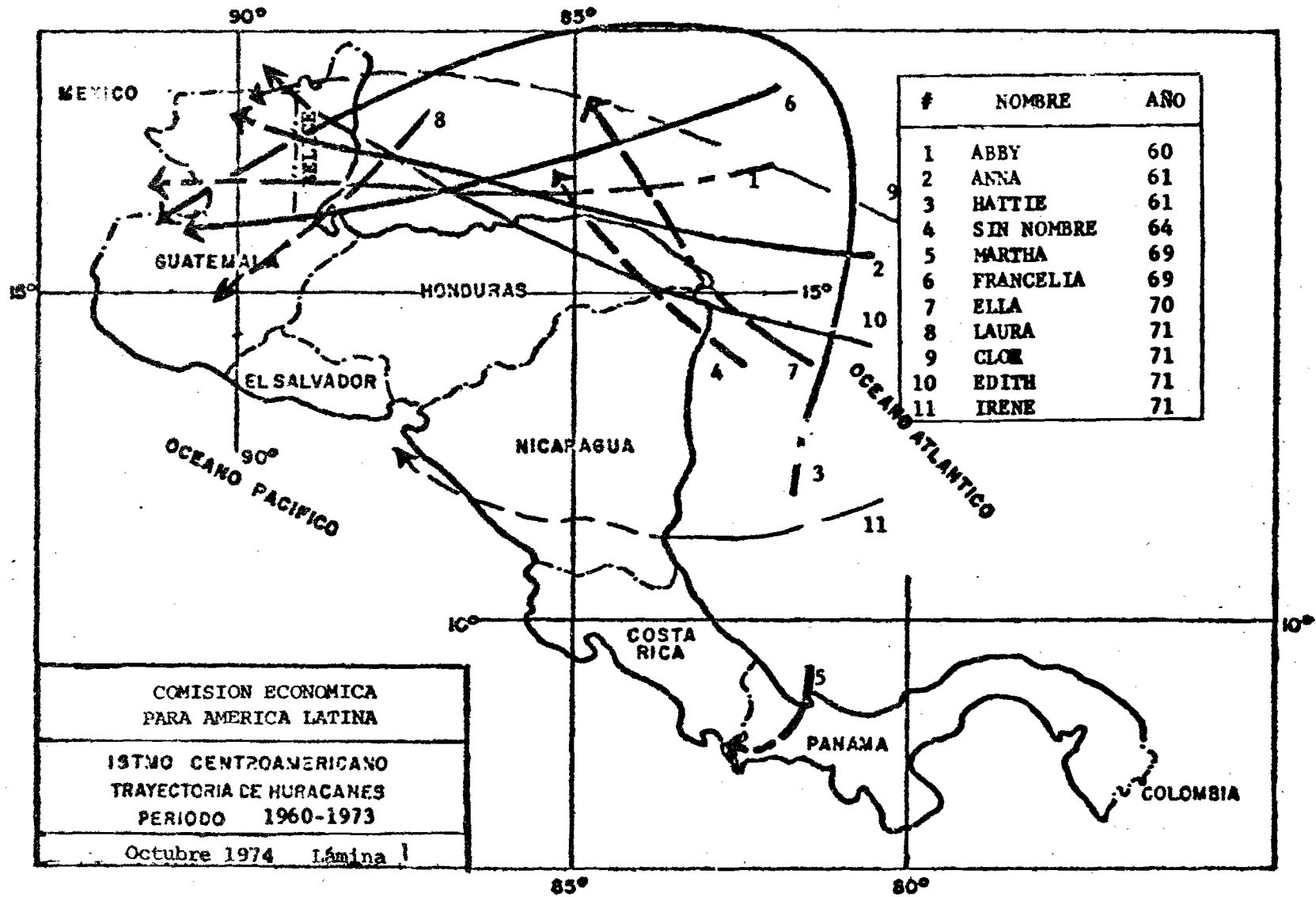
i) Inundaciones. Las inundaciones han sido causadas por el efecto directo de huracanes y tormentas o ciclones tropicales que se acercan o atraviesan el territorio de la región.

Cabe citar que en el período anotado no menos de 12 huracanes y tormentas tropicales del Caribe atravesaron parcialmente o se acercaron al Istmo, causando daños de magnitud variable a las economías de los países e incluso segando muchas vidas humanas. (Véase la lámina 1.) De los huracanes que han afectado la región, ha sido el Fifi (1974) el que ha causado mayores perjuicios, dañando vivienda, infraestructura y otros rubros por valor cercano a los 200 millones de dólares y provocando pérdidas en producción estimadas en unos 350 millones adicionales.<sup>2/</sup> El otro huracán de mayor incidencia en la región fue el de 1935 que también afectó a prácticamente todos los países.<sup>3/</sup> (Véase la lámina 2 que indica la trayectoria de estos meteoros).

Por lo que hace a las tormentas y ciclones del Pacífico, las inundaciones que de ellos resultan se producen generalmente al menos una vez al año, como resultado de lluvias que se prolongan entre 3 a 5 días, dentro de los llamados "temporales" o situaciones atemporaladas.

<sup>2/</sup> Véase Informe sobre los daños y repercusiones del huracán Fifi en la economía hondureña (E/CEPAL/AC.67/2/Rev.1; CEPAL/MEX/74/Hond.1), 1974.

<sup>3/</sup> En El Salvador, este huracán provocó las mayores crecidas e inundaciones de que se tiene registro en la cuenca del río Lempa, anegándose algunas ciudades y toda la parte baja de dicha hoya.

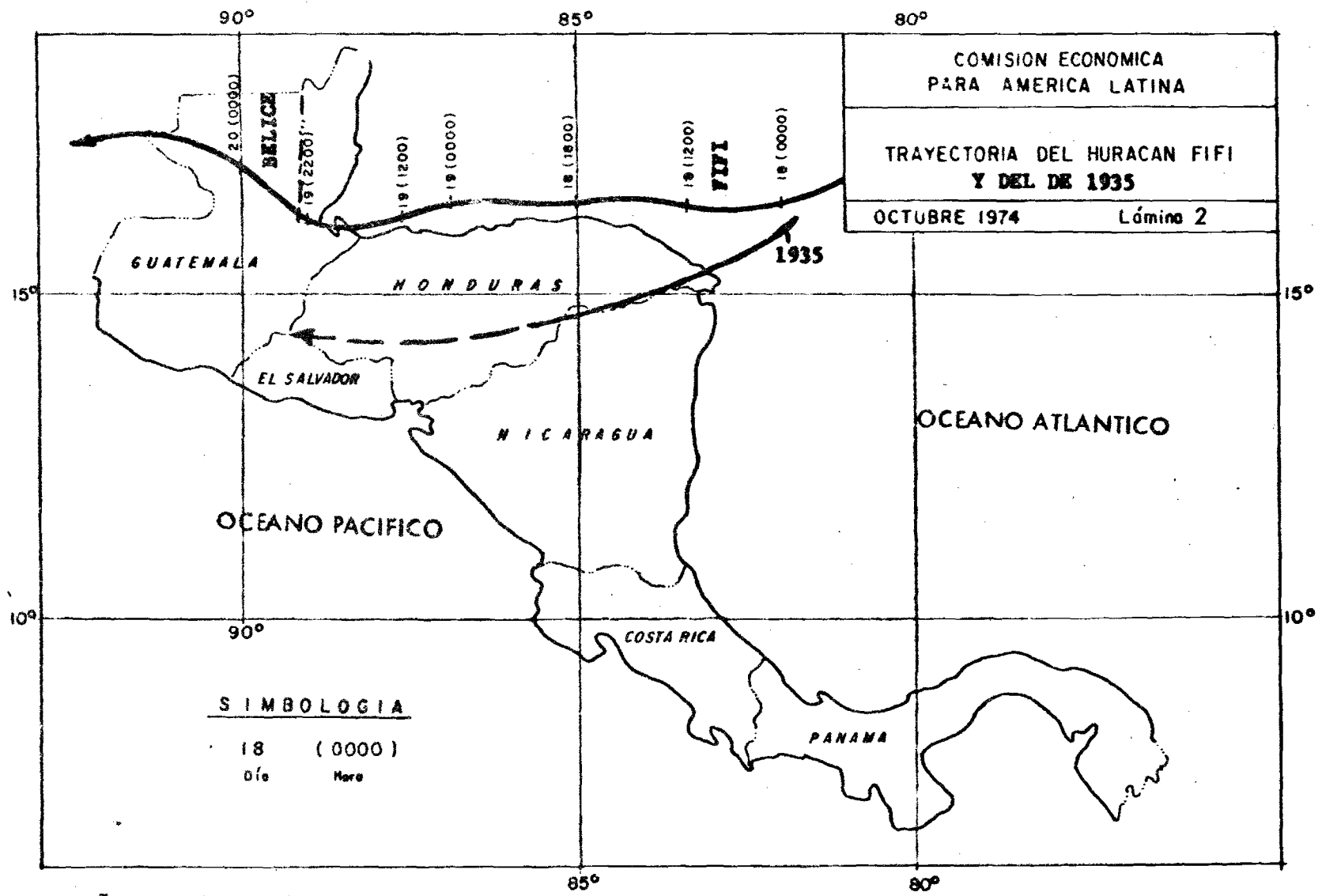


COMISION ECONOMICA  
PARA AMERICA LATINA

ISTMO CENTROAMERICANO  
TRAYECTORIA DE HURACANES  
PERIODO 1960-1973

Octubre 1974 Lámina 1





Fuente: National Hurricane Center

De acuerdo con información suministrada por los organismos idóneos de los países, durante el período 1960-74 los daños causados por estas inundaciones en la región pueden cuantificarse en los 255 millones de dólares lo que resulta en una pérdida anual media de 17 millones; además durante el mismo período, las inundaciones provocaron unas 6.100 muertes.<sup>4/</sup> (Véase el cuadro 1 donde se detallan, año por año, los principales datos relativos a estos eventos.)

ii) Heladas y granizadas. Aproximadamente una vez cada dos años ocurren en las partes altas de la vertiente del Pacífico, especialmente en El Salvador y Guatemala, heladas y granizadas que afectan con distinta intensidad las cosechas, principalmente de café.

De acuerdo con la información consignada en el cuadro 1, las principales heladas ocurrieron en 1970, y fueron también notables las granizadas de 1960, 1961 y 1962. Se estima que los daños causados por estos eventos, entre 1960 y 1974, ascendieron a los 7 millones de dólares.

iii) Sequías. Este rubro se refiere en realidad a aquellos años en que ocurrieron períodos secos notablemente largos durante la época normalmente lluviosa, y que afectan significativamente el crecimiento y la producción de los cultivos y la producción energética en plantas hidroeléctricas.

Especial mención merece la "sequía" de 1972 que durante junio, julio, agosto y septiembre afectó prácticamente a toda la vertiente del Pacífico. Se ha estimado que en ese año se dejaron de producir artículos agropecuarios por valor de 30 millones de dólares y que la necesidad de generación eléctrica adicional en plantas termoeléctricas resultó en gastos adicionales por valor de 20 millones. En total, pérdidas en producción por unos 50 millones.

<sup>4/</sup> De las cifras anotadas 200 millones de dólares y 6 000 muertos corresponden al huracán Fifi.

## Cuadro 1

EVENTOS NATURALES QUE AFECTARON LA ECONOMIA DE LOS  
PAISES CENTROAMERICANOS EN AÑOS RECIENTES

Año	Causa	Descripción de los daños	Monto estimado de los daños (millones \$CA)
<b>I. Inundaciones</b>			
1935	Huracán	Inundaciones extensas en Honduras, Nicaragua, El Salvador y Guatemala, causadas por las más altas crecidas del registro. Cientos de muertos; daños a infraestructura, vivienda y agricultura	(50) <sup>a/</sup>
1954	Huracán Gilda	Inundaciones en la costa norte de Honduras y Guatemala. Daños a plantaciones e infraestructura	(25) <sup>b/</sup>
1955	Huracán Kattie	Daños considerables a infraestructura, vivienda y agricultura en Costa Rica y Nicaragua	...
1959	Situación atemporalada	Inundaciones en El Salvador y Honduras. Daños a infraestructura y plantaciones	1
1960	Temporal	Inundaciones en El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Costa Rica. Daños a plantaciones e infraestructura	...
1961	Temporales (T.T.Inga) (H.Hattie) (H.Carla)	Inundaciones y daños a plantaciones, varios muertos, daños a infraestructura en El Salvador y Guatemala	2
1962	Tormenta tropical	Inundaciones en Costa Rica, el Golfo de Fonseca y cuenca del río Lempa, Muertes y daños a infraestructura, vivienda y plantaciones	(2)
1963	Temporal	Inundaciones en costa pacífica, daños menores a plantaciones	...
1964	Huracán Isabel	Inundaciones en zonas extensas; Nicaragua El Salvador, Guatemala y Honduras. Daños menores a infraestructura.	...

/(continúa)

Cuadro 1 (continuación)

Año	Causa	Descripción de los daños	Monto estimado de los daños (millones \$CA)
1965	Tormentas Debbie, Glenda y Hazel	Temporal causa inundaciones en zona costera pacífica de El Salvador y Guatemala. Daños menores a infraestructura y cosechas	2
1966	Temporal	Inundaciones y desbordamientos en zonas Pacífica de El Salvador y Guatemala, causan daños menores a infraestructura y cosechas	...
	Temporal	Inundaciones en Panamá dañan puentes, carreteras, vivienda; 40 muertos	7
1968	Huracanes Gladys y Simone	Inundaciones, derrumbes, obstrucción de carreteras y daños a cultivos en Honduras, El Salvador y Guatemala	1
1968	Tormenta Abby	Daños a plantaciones de banano e infraestructura en Honduras y Guatemala	1
1969	Tormenta Emilli	Ríos del Pacífico en Guatemala y El Salvador, daños a infraestructura	(3)
	Huracán Francelia	Pérdidas en plantaciones e infraestructura; muertos. Honduras, Guatemala y El Salvador	15 <sup>c/</sup>
	Huracán Camille	Daños a puentes, carreteras y algunas viviendas	...
	Huracán Martha	Daños a infraestructura y agricultura en Costa Rica y Panamá	(1)
1970	Huracán Celia	Derrumbe e inundaciones en El Salvador, daños a la agricultura	...
	-----	Crecidas en el occidente de Panamá y en Costa Rica causan daños a infraestructura vivienda y agricultura. 12 muertos	10
	Huracán Ella	Daños a plantaciones e infraestructura en Honduras y Guatemala	(1)
1971	Huracán Doria	Derrumbes e inundaciones dañan la agricultura e infraestructura en El Salvador, Guatemala y Honduras	...

/(continúa)

Cuadro 1 (continuación)

Año	Causa	Descripción de los daños	Monto estimado de los daños (millones \$CA)
	Huracán Edith y T.T. Olivia	Daños a infraestructura, vivienda, agricultura y ganadería, en Nicaragua Honduras y El Salvador	(2)
	Tormenta Laura	Daños a infraestructura en la costa pacífica de Guatemala	...
	Huracán Irene	Daños a agricultura, ganadería e infraestructura en Costa Rica y Nicaragua	(1)
1972	-----	Inundaciones breves en El Salvador, causan pérdidas de vidas y viviendas	...
1973	-----	Daños a viviendas, ganado, puentes y carreteras en Panamá y Costa Rica	1
	Depresión	Derrumbes, hundimientos, inundaciones dañan vías de comunicación, vivienda y agricultura en El Salvador y Guatemala	(1)
1974	Huracán Carmen	Daños menores a plantaciones, infraestructura y vivienda en Honduras	...
	Huracán Fifi	Graves y extensos daños a plantaciones, infraestructura, vivienda; pérdidas de miles de vidas. Abarcó toda la región, con particular intensidad a Honduras	200 <sup>d/</sup>
<b>II. Heladas y Granizadas</b>			
1959		Zonas altas del occidente de El Salvador y Guatemala recibieron fuerte granizada que afectó cosecha de café	...
1960		Granizadas en occidente y centro de El Salvador; afectan cosechas de café, maíz y otros cultivos	(1)
1961		Fuertes granizadas en occidente de El Salvador afectan seriamente la cosecha de café	(1)

/(continúa)

Cuadro 1 (continuación)

Año	Causa	Descripción de los daños	Monto estimado de los daños (millones \$CA)
1962		Granizadas afectan cosechas de frutas y café, destruyen viviendas, en El Salvador	(1)
1968		Helada afectó cosecha de café en occidente de El Salvador y oriente de Guatemala	...
1969		Helada afectó cosecha de café en occidente de El Salvador y oriente de Guatemala	...
1970		Helada severa causa pérdidas grandes de café en El Salvador	3
1971		Helada en occidente de El Salvador afecta cosecha de café	...
<b>III. <u>Sequías</u></b>			
1959		Daños de consideración a la agricultura en toda la costa del Pacífico	...
1963		Daños a la agricultura y merma en generación eléctrica en Costa Rica	...
1965		Daños a la agricultura en El Salvador, Honduras y Nicaragua	...
1967		Daños a la agricultura y merma en generación eléctrica en El Salvador	...
1968		Daños a la agricultura y reducción en producción hidroeléctrica en Costa Rica	...
1972		Daños de consideración a la producción agrícola en toda la región, especialmente en zona del Pacífico, reduciéndose significativamente la generación de energía hidroeléctrica de 1972 y 1973	50 <sup>e</sup> /

/(continúa)

Cuadro 1 (conclusión)

Año	Causa	Descripción de los daños	Monto estimado de los daños (millones \$CA)
1974		Daños a la producción agrícola en El Salvador, Honduras y Nicaragua debido a sequía de 5 semanas	...

Fuente: CEPAL, a base de información suministrada por varios organismos nacionales.

- a/ Daños en Honduras solamente por 15 millones.
- b/ Daños en Honduras solamente por 17 millones.
- c/ Sólo en Honduras los daños fueron por valor de 10 millones.
- c/ Sólo en daños a infraestructura y vivienda; además unos 350 millones en pérdidas de producción agropecuaria en 1974 y 1975.
- e/ La sola pérdida de producción agrícola se ha estimado en 30 millones; el resto se refiere a costo adicional de generar energía termoeléctrica.

Símbolos:

- ( ) Valor aproximado.
- ... Daños por valor inferior al millón de dólares.

Otras "sequías", aunque de menor intensidad y ocupando extensiones menores, han tenido lugar con relativa frecuencia, aproximadamente una vez cada dos o tres años. (Véase nuevamente el cuadro 1.)

c) Resoluciones y acuerdos de foros internacionales

Son múltiples los casos en que foros internacionales de las Naciones Unidas y de otros organismos de cooperación han señalado la necesidad de contar con adecuados medios para prevenir y atender los desastres naturales que afectan a los países miembros.<sup>5/</sup>

En el caso del Istmo Centroamericano, y específicamente para el de Honduras, se llevó a cabo el 19 de octubre de 1974, una reunión de Ministros de Economía de los países de la región en la que, entre otras recomendaciones, se decidió: "estudiar la posibilidad de establecer un fondo regional para atender situaciones de emergencia, cuyos recursos podrían destinarse inicialmente a la organización de un sistema conjunto de defensa para afrontar desastres naturales y permitir una acción inmediata, coherente y coordinada, desde los primeros momentos en que surge un fenómeno de la naturaleza que afecte seriamente la vida económica de uno o más países".<sup>6/</sup>

Adicionalmente, durante los días 21 y 22 de octubre de 1974, se llevó a cabo en Nueva York la IX reunión extraordinaria del Comité Plenario de la CEPAL para atender el caso de Honduras. En dicha reunión se conoció el documento elaborado por la CEPAL en relación con la situación de Honduras después del Huracán Fifi.<sup>7/</sup> El Comité Plenario, en su resolución 343 (AC.67) recomendó, entre otras cosas, "considerar el establecimiento de un fondo regional para atender situaciones de emergencia y la creación de un sistema conjunto para la prevención, en lo posible, de desastres naturales --del cual pudiera formar parte un mecanismo regional

<sup>5/</sup> A tal efecto, nótese las resoluciones 1546 (XLIX) del 30 de julio de 1970 del Consejo Económico y Social, y 2435 (XXIII) del 19 de diciembre de 1968, 2816 (XXVI) del 14 de diciembre de 1971, y la 2959 (XXVII) del 12 de diciembre de 1972, de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Véase también la resolución 316 (AC.64) adoptada en la VII reunión extraordinaria del Comité Plenario de la Comisión Económica para América Latina.

<sup>6/</sup> Véase el Acuerdo de la reunión de Ministros de Economía de Centroamérica y Panamá, Guatemala, 19 de octubre de 1974.

<sup>7/</sup> Véase el documento Informe sobre los daños y repercusiones del huracán Fifi en la economía hondureña op. cit.



centroamericano-- que incluya el establecimiento .... de las instalaciones meteorológicas necesarias y que permita una acción inmediata, coherente y coordinada que evite se afecte seriamente la situación socioeconómica de uno o más países".<sup>8/</sup>

Existe consecuentemente un consenso general de los países y un mandato concreto, para la puesta en marcha de un programa amplio de prevención y atención de desastres naturales, una parte importante del cual se presenta en este documento para la consideración de los países del Istmo Centroamericano.

## 2. El proyecto propuesto

### a) Objetivos

El proyecto que se propone tendrá como objetivo de largo plazo apoyar el desarrollo económico y social de los países del Istmo Centroamericano, al proveer medios de asegurar el crecimiento de los sectores productivos de la economía y proteger la salud y el bienestar de la población.

Los objetivos inmediatos del proyecto serían principalmente:

- i) Predecir con antelación suficiente la ocurrencia de huracanes, temporales e inundaciones;
- ii) Dar aviso oportuno a la población para proceder a las evacuaciones que puedan ser necesarias;
- iii) Aminorar los daños a la infraestructura física y social, así como a los medios de producción;
- iv) Optimizar la operación de embalses y otras obras de aprovechamiento hídrico;
- v) Fortalecer el movimiento centroamericano de integración a través de un nuevo esfuerzo de cooperación internacional, y
- vi) Mejorar el sistema hemisférico de previsión de huracanes al añadir un eslabón importante a la cadena existente.

<sup>8/</sup> Véase, CEPAL, Informe sobre la novena reunión extraordinaria del Comité Plenario, Nueva York, octubre de 1974.

b) Descripción sucinta del proyecto

Se propone crear un sistema de previsión de huracanes, temporales e inundaciones y de alertas a la población, con objeto de aminorar las pérdidas que podrían causar estos fenómenos en el futuro.

El programa propuesto sería complementado más adelante con sistemas de evacuación de la población y de atención posterior de los desastres anotados, que serían diseñados posteriormente.

El sistema permitiría además la programación óptima de la operación de embalses y otras obras de aprovechamiento hidráulico.

i) El sistema de previsión y alertas. Se instalaría una red de radares meteorológicos, estratégicamente distribuidos en toda la región, junto con un sistema de estaciones teledadoras de precipitación y caudales de ríos.

El sistema constaría de seis radares, dos de los cuales (Belice y Panamá) están ya operando; los restantes podrían instalarse en el volcán Irazú, el Cerro Verde, el extremo oriental de la costa norte de Honduras (en algún lugar cercano a Trujillo) y en algún punto de la Cordillera Central o del Darién en Nicaragua. En relación con las estaciones de teledación, éstas se ubicarían en las principales cuencas hidrográficas de la región, que acusan mayor densidad demográfica, desarrollo agropecuario e industrial o una más alta incidencia de inundaciones; se estima que para ello se requerirían unos 25 telelimnógrafos y 50 telepluviógrafos. (Veáse el cuadro 2.)<sup>9/</sup>

Tanto las estaciones de radar como las de teledación estarían comunicadas por radio a los centros nacionales de previsión; éstos, a su vez, estarían entrelazados por medio de un servicio de télex o similar. Las alertas habrían de ser emitidas por los centros nacionales y dirigidas a las autoridades competentes, tan pronto la información de las estaciones indique

9/ La ubicación definitiva de los radares y de las estaciones teledadoras habrá de definirse posteriormente.

Cuadro 2

ISTMO CENTROAMERICANO: CUENCAS HIDROGRAFICAS EN LAS QUE SE INSTALARAN  
 CONTROLES REMOTOS DE LOS RIOS Y DE LA PRECIPITACION

País	Nombre del río	Estaciones propuestas	
		Telelimnif- grafos	Telepluvió- metros
<u>Total</u>		<u>25</u>	<u>50</u>
1. <u>Costa Rica</u>		<u>5</u>	<u>10</u>
	Reventazón	1	2
	Grande de Tárcoles	1	2
	Grande de Térraba	2	3
	Tempisque	2	3
2. <u>El Salvador</u>		<u>5</u>	<u>12</u>
	Lempa	3	8
	Grande de San Miguel	2	4
3. <u>Guatemala</u>		<u>4</u>	<u>9</u>
	Nahualate	1	2
	Achihuate	1	2
	Madre Vieja	1	2
	Matagua	1	3
4. <u>Honduras</u>		<u>6</u>	<u>10</u>
	Ulúa y afluentes	3	6
	Chamelecón	1	1
	Aguán	1	1
	Grande de Choluteca	1	2
5. <u>Nicaragua</u>		<u>2</u>	<u>4</u>
	Grande de Matagalpa	1	2
	San Juan	1	2
6. <u>Panamá</u>		<u>3</u>	<u>5</u>
	Mataznillo	1	1
	Bayano	1	2
	Chiriquí	1	2

la inminencia de algún evento de significación; el enlace entre países permitiría una cobertura adecuada para hacer efectivo el pronóstico y para conocer el avance de los meteoros a través del Istmo. Nótese aquí que también se proveería de un enlace directo con el Centro Nacional de Huracanes de Coral Gables, Florida, con objeto de contar con la más amplia información posible.

ii) Insumos requeridos. Se presenta enseguida una breve descripción de los insumos principales que precisaría el proyecto; una relación detallada de los mismos habría de incluirse en un documento posterior.

1) Personal. Será necesario contar con una misión de seis expertos en la instalación y operación de este tipo de sistemas, así como de varios consultores para atender temas o campos especializados. En total serían necesarios unos 94 meses-experto para echar a andar el programa.

2) Adiestramiento. Habrían de proveerse becas de especialización en los temas correspondientes, para personal centroamericano, durante un total estimado de 108 meses-becario. Además una vez establecido el sistema se llevaría a cabo un curso regional de adiestramiento en el que participarían unos 30 profesionales de la región, y en el cual se probaría la eficacia del sistema.

3) Equipo. Se requerirían 4 radares meteorológicos de 10 cm, completamente equipados; 25 telelimnógrafos y 50 telepluviógrafos y seis estaciones receptoras, lo mismo que seis sistemas completos de telecomunicaciones para enlazar las estaciones de telemida con los centros nacionales de previsión y alertas; vehículos de campo y calculadoras electrónicas programables; así como terminales de télex y otro equipo misceláneo.

4) Facilidades de oficina. Se requeriría de una oficina central en la que se planifique y coordine el plan de trabajo durante la etapa de construcción del sistema. Esta oficina habrá de contar con todas las facilidades de espacio, secretaría, comunicaciones, etc. que requieran los expertos para realizar su misión.

/c) Programación

c) Programación de actividades

Se estima que el proyecto tendrá una duración mínima de tres años para su exitosa completación, y que las labores podrían iniciarse a principios de 1976.

En el primer año, se organizarían las labores del proyecto y se reclutarían los expertos. Estos habrían de iniciar la planificación de las redes de radares, estaciones de telemedición y de comunicación. Se iniciaría la organización institucional requerida para el proyecto, y el adiestramiento mediante becas en el exterior para el personal centroamericano. La adquisición del equipo recibiría también atención prioritaria a finales de este año.

Durante el segundo año, se completaría la contratación de expertos y se utilizarían algunos consultores. Se prestaría particular atención al aspecto institucional ya mencionado y se continuaría con las becas de adiestramiento en el exterior. La adquisición e instalación de los equipos habrá de continuar intensivamente.

En el tercero y último año del proyecto se completará la adquisición e instalación de los equipos, lo mismo que el adiestramiento de becarios en el exterior. Se contratarán consultores para probar y optimizar el funcionamiento de los sistemas, y se llevará a cabo un curso regional de adiestramiento para familiarizar totalmente al personal de contrapartida con la operación del sistema.

A partir del cuarto año la operación del mismo correrá por cuenta de los países de la región.

En el cuadro 3 se presenta una calendarización esquemática de las actividades.

d) Organización institucional

La implementación del sistema de previsión y alertas requerirá de una organización institucional especial a nivel nacional y regional, que bien podría apoyarse en algunos organismos e instrumentos ya existentes.

Cuadro 3

ISTMO CENTROAMERICANO: PROGRAMACION DE ACTIVIDADES PARA EL ESTABLECIMIENTO  
DEL SISTEMA DE PREVISION DE HURACANES E INUNDACIONES

Actividad	Primer año				Segundo año				Tercer año		
1. Organización de labores	x	x	x	x							
2. Contratación de los expertos y consultores		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
3. Planificación de la red de radares			x	x							
4. Planificación de la red de telemedición			x	x							
5. Adquisición de los equipos			x	x	x	x	x	x	x		
6. Instalación de los equipos					x	x	x	x	x	x	
7. Becas de especialización			x	x	x	x	x	x	x	x	
8. Curso regional de adiestramiento											x
9. Pruebas del sistema									x	x	x
10. Organización institucional			x	x	x	x	x	x			

i) A nivel nacional. Se requeriría integrar centros nacionales de previsión hidro-metereológica y de alertas que bien podrían estar adscritos o bajo la dirección de los Servicios Hidrológicos y Meteorológicos existentes. Estos centros habrían de contar con personal y otras facilidades propias, y apoyarse en aquéllas de los servicios citados. Un nexo estrecho con los Comités Nacionales de Emergencia de cada país habría de establecerse, lo mismo que con los organismos que operen obras de aprovechamiento hidráulico.

A nivel consultivo, se requeriría integrar un Comité Nacional de Previsión y Alertas en el que participen todos los organismos que utilizan las aguas, con objeto de coordinar las labores y asegurarse de que el proyecto sea implementado y operado a satisfacción. Este nuevo comité bien podría funcionar como un grupo de trabajo de los ya existentes Comités Coordinadores de Recursos Hidráulicos, si los países así lo desearan.

ii) A nivel regional. Como se trata de un proyecto de alcance regional en el que se requiere de una estrecha cooperación entre los países, parece indispensable que un comité regional atienda y coordine las actividades de este programa.

Este comité regional habría de servir de contrapartida a la misión de expertos, y aprobaría los planes que éstos le presenten, dictando además lineamientos uniformes que normarían la actuación de los comités nacionales ya citados.

Este organismo regional estaría obviamente constituido por los presidentes de los comités nacionales ya citados. Si los países así lo desearan, este nuevo comité podría ser un grupo de trabajo del ya existente Comité Regional de Recursos Hidráulicos.

iii) La misión de expertos. Para la organización y puesta en marcha de este proyecto se precisaría --como ya se dijo-- de una misión de expertos o especialistas en diversos campos. Uno de estos expertos habría de fungir como jefe o director de la misión y encargarse de coordinar las actividades y de servir de enlace con la contrapartida centroamericana.

/Cabría

Cabría señalar la posibilidad de que el actual Director del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PNUD/OMM) asuma, desde el inicio de este nuevo proyecto, la responsabilidad adicional de dirigir esa misión.<sup>10/</sup>

La sede de la misión, a pesar de que los expertos habrían de viajar continúa y extensamente por la región, habría de establecerse en alguno de los países. También se hace evidente la conveniencia de que esta sede sea coincidente con la del actual Proyecto Hidrometeorológico, donde ya se cuenta con adecuadas facilidades y además en ella reside el Director del proyecto existente.

iv) La relación con otros proyectos. El proyecto que se pretende realizar guarda estrecha relación e interdependencia con otros programas y actividades afines, algunos de los cuales están por iniciarse.

En primer lugar cabe señalar que el proyecto de previsión y alertas aquí propuesto constituye una de las componentes indispensables del amplio programa de previsión y atención de desastres naturales que, a petición de los países, está diseñando la CEPAL para el Istmo Centroamericano.

Enseguida hay que considerar que el Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PNUD/OMM) y la Organización Meteorológica Mundial a través de su Programa de Asistencia Voluntaria (PAV), han hecho posible la instalación de una red hidrológica y meteorológica --que incluye estaciones de radiosondeo y de recepción de fotografías de satélites-- y una organización administrativa nacional y regional, en las que habría de apoyarse en definitiva el nuevo proyecto.

De otra parte, el Programa de Recursos Hidráulicos que ha llevado a cabo la Misión Centroamericana de Electrificación y Recursos Hidráulicos de la CEPAL, ha permitido identificar las cuencas hidrográficas a las que --por los problemas que se pretende resolver con este proyecto-- habría de prestarse atención prioritaria.<sup>11/</sup>

<sup>10/</sup> Véase el acápite siguiente.

<sup>11/</sup> Véase CEPAL, Los recursos hidráulicos del Istmo Centroamericano (E/CN.12/CCE/SC.5/76; TAO/LAT/104), México, D. F., 1973.



Asimismo, cabe destacar la acción desarrollada por la Cátedra Regional de Meteorología que --con ayuda del PNUD, la OMM y la Universidad de Costa Rica-- ha venido formando meteorólogos de nivel universitario. La Cátedra Móvil para Meteorólogos a nivel intermedio (PNUD/OMM) también ha formado a un importante núcleo de técnicos de la región. Ambos esfuerzos proveen una base apropiada para la realización del proyecto propuesto.

Finalmente, la existencia de foros nacionales y regionales --como el Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos, los Comités Nacionales Coordinadores de Recursos Hídricos, el Comité Regional de Recursos Hidráulicos y su Secretaría Ejecutiva, y las reuniones de Directores de Servicios Meteorológicos de la región-- permiten asegurar una adecuada puesta en marcha y realización del proyecto.

Resumiendo, el sistema de previsión y alertas se complementaría y apoyaría en numerosas actividades, proyectos y organizaciones afines.

#### e) Costos estimados

A continuación se presenta una primera estimación de los costos de instalación del sistema y de las asignaciones anuales que habrían de aportar los países para su operación y mantenimiento normales.

i) Inversión requerida. Se calcula que para la implantación del sistema propuesto se requeriría de una inversión total de 3.5 millones de dólares, a precios de 1974, distribuida en un período de tres años. (Véase el cuadro 4).

Se ha estimado que los 94 meses-experto requeridos para establecer el sistema, podrían tener un costo de 249 000 dólares, o sea el 7 por ciento de la inversión total.<sup>12/</sup> Para el adiestramiento del personal centroamericano, habría de invertirse unos 126 000 dólares (3 por ciento). Se necesitarían 2.8 millones para adquirir e instalar el equipo que se requiere

<sup>12/</sup> Ello presupone que durante el primer año del proyecto, la dirección del mismo recaiga en el ya existente Director del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano (PNUD/OMM).

Cuadro 4

ISTMO CENTROAMERICANO: INVERSIONES REQUERIDAS PARA INSTALAR EL SISTEMA  
DE PREVISION Y ALERTA DE HURACANES E INUNDACIONES

(Miles de dólares)

	Total		Primer año		Segundo año		Tercer año	
	Meses-hombre	Costo	Meses-hombre	Costo	Meses-hombre	Costo	Meses-hombre	Costo
<b>Total</b>		<b>3 535</b>		<b>1 391</b>		<b>1 516</b>		<b>628</b>
<b>1. Personal</b>	<b>94</b>	<b>249</b>	<b>30</b>	<b>75</b>	<b>48</b>	<b>126</b>	<b>18</b>	<b>48</b>
1.1 Director del proyecto <sup>a/</sup>	18	54	-	-	12	36	6	18
1.2 Experto planificador de sistemas	18	45	12	30	6	15	-	-
1.3 Experto en radares	12	30	6	15	6	15	-	-
1.4 Experto en telemedición	18	45	6	15	12	30	-	-
1.5 Experto en alertas y organización	12	30	-	-	6	15	6	15
1.6 Consultores varios	18	45	6	15	6	15	6	15
<b>2. Adiestramiento</b>		<b>126</b>		<b>36</b>		<b>30</b>		<b>60</b>
2.1 Becas de especialización		66		36		30		-
2.2 Curso regional de adiestramiento		60		-		-		60
<b>3. Equipo</b>		<b>2 800</b>		<b>1 230</b>		<b>1 220</b>		<b>350</b>
3.1 Radares (4) completos		1 800		800		800		200
3.2 Equipo de telemedición		350		150		150		50
3.3 Equipo de comunicaciones		300		120		120		60
3.4 Equipo misceláneo		350		160		150		40
<b>4. Gastos de oficina y misceláneos</b>		<b>360</b>		<b>50</b>		<b>140</b>		<b>170</b>
4.1 Gastos sede central <sup>b/</sup>		110		10		50		50
4.2 Sueldos de becarios y empleados		220		40		90		90
4.3 Otros gastos		30		-		-		30

a/ Se trataría del mismo director del Proyecto Hidrometeorológico Centroamericano, cuyos costos están ya cubiertos hasta 1975 inclusive.

b/ Se trataría de reforzar y prolongar la existencia de la sede central.

(80 por ciento), y 360 000 dólares para gastos de oficina, sueldos de becarios y misceláneas<sup>13/</sup> (10 por ciento del total). (Véase nuevamente el cuadro 4).

ii) Costos anuales. Se estima que para lograr una eficiente operación y dar un adecuado mantenimiento al sistema que se propone establecer, se requeriría una cantidad anual aproximada de 170 000 pesos centroamericanos.<sup>14/</sup>

De dicha cifra, 120 000 pesos serían asignados para el pago del personal que operaría el sistema, lo que se estima en 12 profesionales y 24 técnicos para toda la región. Los 50 000 pesos restantes servirían para el mantenimiento normal del equipo incluyendo pequeñas reparaciones.

f) Financiamiento del proyecto

Existen diversas fuentes de financiamiento para el programa propuesto. La participación de éstas habría de definirse en fecha posterior, aun cuando enseguida se señalan algunos lineamientos al respecto.

i) Financiamiento de la inversión. Al presente no puede precisarse la participación exacta de las diversas fuentes para financiar este proyecto. Se estima, no obstante, que los gobiernos del Istmo habrían de cubrir los costos locales de instalación del equipo (unos 300 000 pesos centroamericanos), y los gastos de oficina y misceláneos (360 000 pesos).

Para financiar el resto de la inversión requerida (2 875 000 dólares) podría recurrirse a diversos organismos financieros internacionales (como el BIRF, y el BID), al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), al Programa de Ayuda Voluntaria (PAV) de la Organización Meteorológica Mundial, y a la asistencia bilateral de países desarrollados. La posible participación de estos organismos y otras fuentes habrá de ser definida en el futuro inmediato.

<sup>13/</sup> Aquí también se asume que se aprovecharía la sede central del Proyecto Hidrometeorológico, alargando la duración de su funcionamiento.

<sup>14/</sup> Un peso centroamericano (\$CA) equivale a un dólar de los Estados Unidos de Norteamérica.

El Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) podría --y así lo ha expresado en consultas preliminares-- contribuir al financiamiento de los componentes de gastos locales que en teoría corresponde a los gobiernos, y al menos una parte de los insumos que se requiere importar del exterior. El BCIE también está considerando establecer el fondo regional para atender desastres naturales, que se mencionó en la introducción, el cual podría ser usado también para financiar parte del programa propuesto en este documento.

ii) Financiamiento de gastos anuales. Los costos anuales de operación y mantenimiento del sistema, que se estiman por ahora en unos 170 000 pesos centroamericanos, habrían de ser cubiertos por los gobiernos involucrados mediante asignaciones presupuestarias corrientes.

Otra alternativa sería el financiar estos gastos con cargo al fondo de emergencia para desastres naturales ya citado, cuando ya haya sido constituido.

La primera fórmula parecería ser la más apropiada con objeto de liberar todo el fondo para atender las emergencias de eventos desastrosos que ya hayan ocurrido.

### 3. Justificación del proyecto

La realización del proyecto propuesto se ve justificada en argumentos de orden social, económico y técnico, que se detallan en seguida:

- En primer lugar, se aseguraría la preservación de vidas humanas y se aumentaría el grado de bienestar de la población en las zonas cubiertas por el sistema, beneficios que no pueden ser cuantificados en términos monetarios.
- La introducción de este sistema contribuiría significativamente a la disminución de los daños al acervo de capital y a la producción, al proteger las obras de aprovechamiento hídrico existentes y en proceso de construcción, en la región. Asimismo, el sistema permitiría optimizar la operación de las obras citadas con los consiguientes ahorros en gastos anuales.

/- Se estima

- Se estima que con la inversión de 3,5 millones requerida para implantar el sistema se protegería contra daños las obras de aprovechamiento que por valor de 1 600 millones existirían en la región a fines de 1975. La inversión adicional representa un 0.2 por ciento del patrimonio existente.
- De otro lado, los gastos de operación y mantenimiento del sistema, que alcanzan los 170 000 dólares anuales, permitirían proteger muchas vidas humanas y aminorar los daños que, a causa de inundaciones y otros fenómenos, se estima representan cerca de 20 millones anuales en pérdidas para los países. La relación de beneficio a costo resulta, en este caso, de gran significado.
- Finalmente, la puesta en marcha de este programa tendería a fortalecer el movimiento centroamericano de integración, por tratarse de un programa que requiere de una estrecha cooperación entre los países de la región. Asimismo, mejoraría los sistemas hemisféricos de vigilancia con relación a huracanes, tormentas y ciclones tropicales.

En consecuencia, puede afirmarse sin lugar a dudas que la implantación del sistema de previsión y alertas está debidamente justificada y, aún más, que debe gozar de alta prioridad dentro de los programas de desarrollo de los países de la región.

