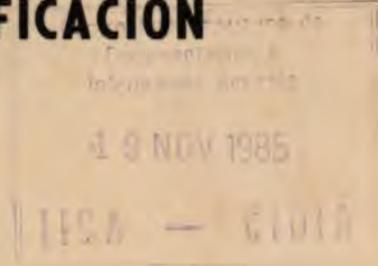


**PROYECTO PARA ESTUDIOS Y ZONIFICACION
AGROCLIMATICOS DEL IICA**

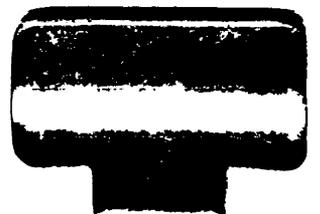
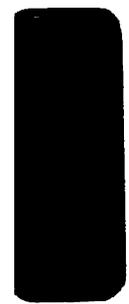


INFORME FINAL

**PRIMER ENCUENTRO DE AGROCLIMATOLOGIA
CENTRO AMERICA, PANAMA Y HAITI**

**22-26 de abril, 1985
San José, Costa Rica**





10 MAY 1985

PROYECTO PARA ESTUDIOS Y ZONIFICACION
AGROCLIMATICOS DEL IICA

INFORME FINAL

PRIMER ENCUENTRO EN AGROCLIMATOLOGIA
CENTROAMERICA, PANAMA Y HAITI

22-26 de abril de 1985

San José, Costa Rica

San José, Costa Rica

1985

~~004487~~

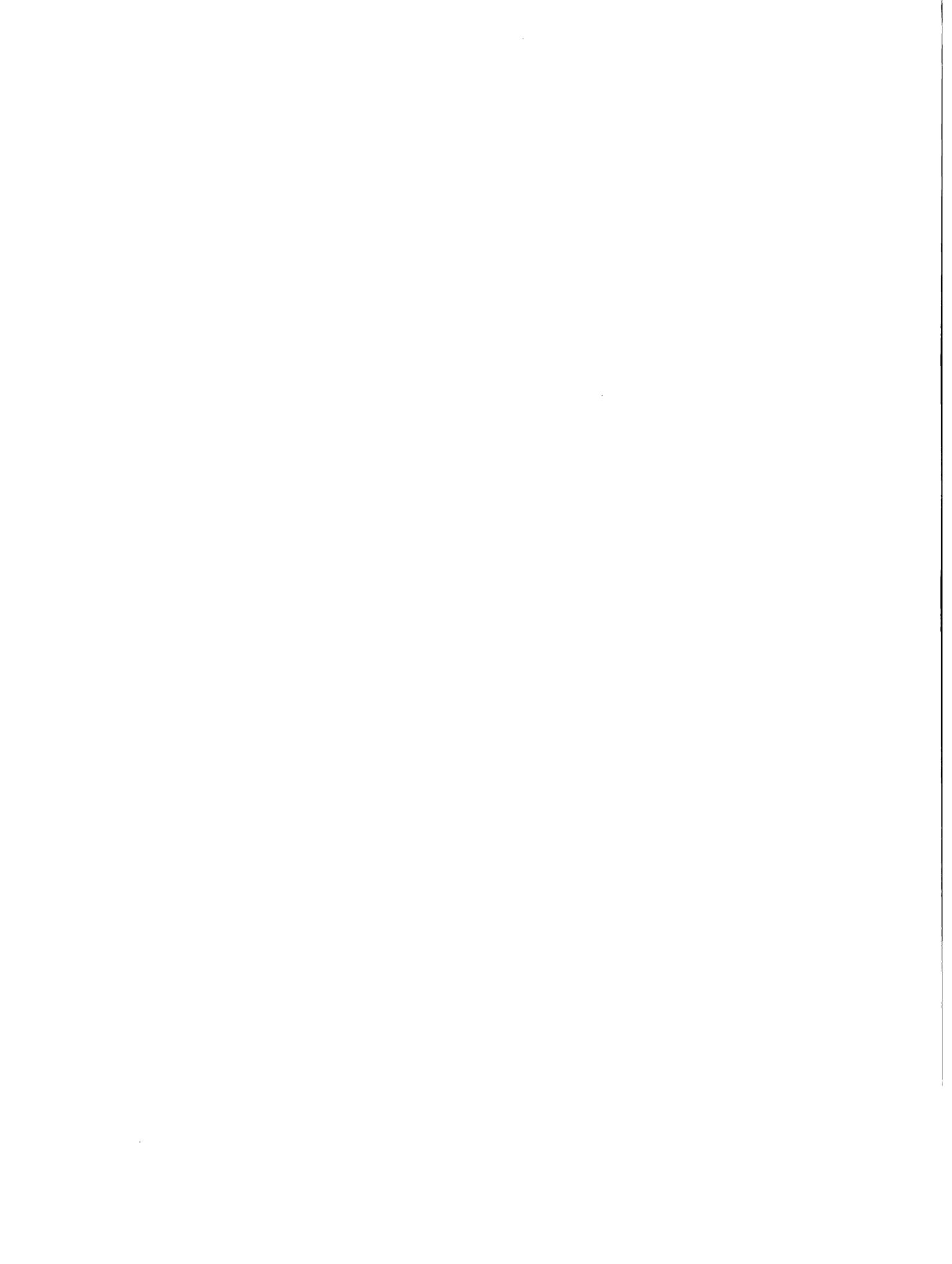
00001105

Coordinación del Encuentro:

Oscar E. Rojas
Especialista en Agroclimatología del IICA

Michel Eldin
Director de Investigaciones del ORSTOM

Jean-Paul Lhomme
Especialista en Agroclimatología del ORSTOM

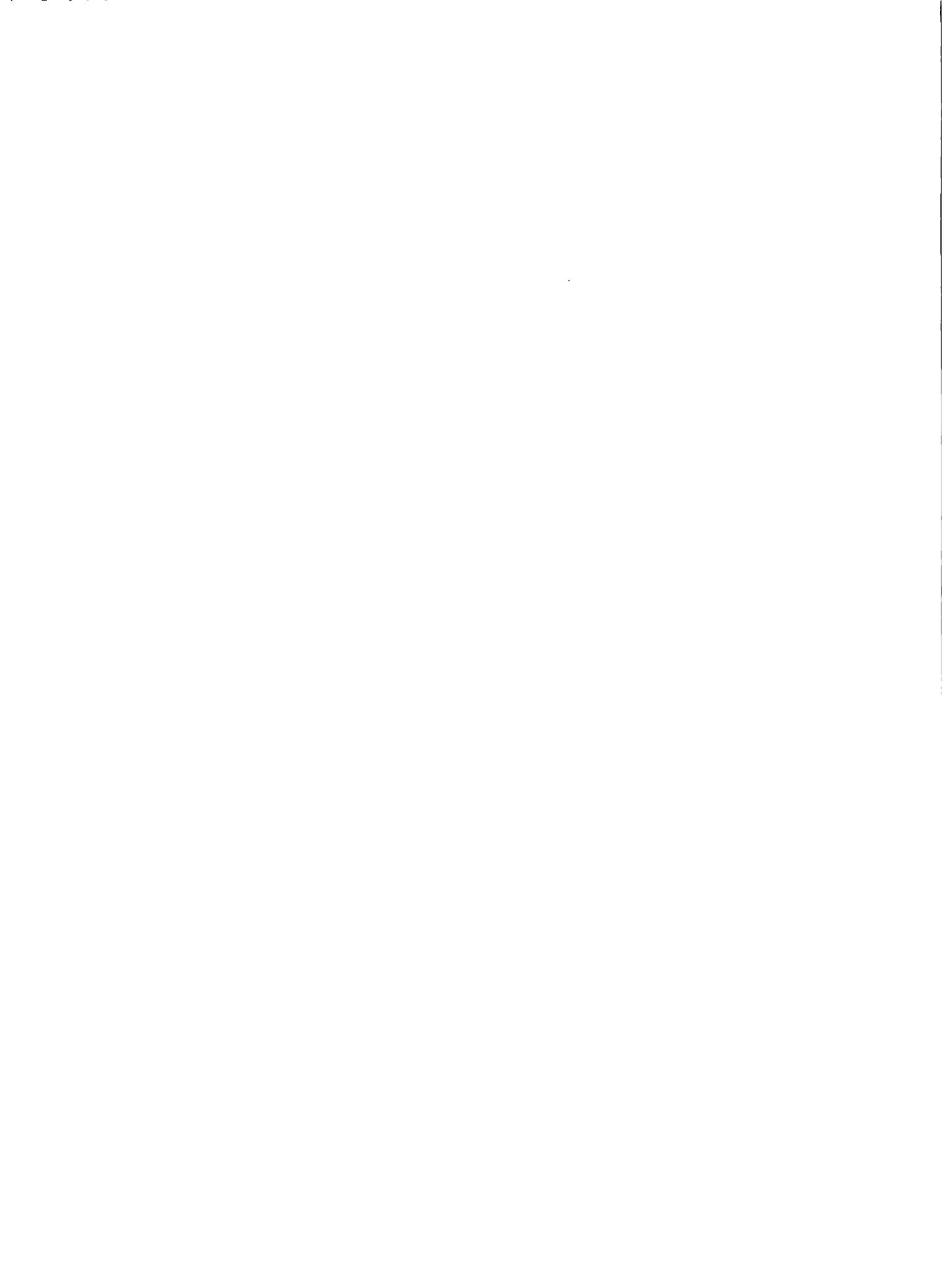


Se agradece a la Cooperación Francesa, representada por el Dr. Michel Ribard, Coordinador de Programas de la Cooperación Francia/IICA, por todo el apoyo brindado en la realización de este evento, así como el financiamiento para la publicación del Informe Final.



CONTENIDO

	<u>Página</u>
OBJETIVOS	1
SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN CENTROAMERICA, PANAMA Y HAITI	2
Situación de la Agrometeorología en Costa Rica	3
Situación de la Agrometeorología en El Salvador	7
Situación de la Agrometeorología en Guatemala	12
Situación de la Agrometeorología en Haití	17
Situación de la Agrometeorología en Honduras	19
Situación de la Agrometeorología en Nicaragua	24
Situación de la Agrometeorología en Panamá	30
RECOMENDACIONES	34
Recomendaciones de Costa Rica	35
Recomendaciones de El Salvador	36
Recomendaciones de Guatemala	37
Recomendaciones de Haití	38
Recomendaciones de Honduras	39
Recomendaciones de Nicaragua	40
Recomendaciones de Panamá	41
RECOMENDACIONES GENERALES	42
PROGRAMA	43
LISTA DE TRABAJOS TEORICOS Y PRACTICOS PRESENTADOS EN EL ENCUENTRO	48
LISTA DE PARTICIPANTES	50
DOCUMENTOS PUBLICADOS EN EL MARCO DE LA COOPERACION IICA-ORSTOM EN AGROCLIMATOLOGIA	56



PRIMER ENCUENTRO EN AGROCLIMATOLOGIA
CENTROAMERICA, PANAMA Y HAITI

OBJETIVOS

1. Conocer la situación de la Agroclimatología en el Istmo Centroamericano, Panamá y Haití, con la finalidad de obtener orientaciones para una futura acción del IICA en el Area.
2. Establecer un intercambio de experiencias en el campo de la Agroclimatología, desarrolladas por los países invitados, por el IICA y por instituciones francesas, especialmente por el ORSTOM (Instituto Francés de Investigación Científica para el Desarrollo en Cooperación).
3. Complementar la capacitación de los técnicos nacionales en esta disciplina.

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN
CENTROAMERICA, PANAMA Y HAITI

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN COSTA RICA

Hugo Herrera Soto
Jefe
Departamento de Agrometeorología
Instituto Meteorológico Nacional
Costa Rica

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN COSTA RICA

A finales de 1982, y después de varias visitas de un experto de la OMM, se inició la ejecución de un pequeño proyecto agrometeorológico, cuyos objetivos son:

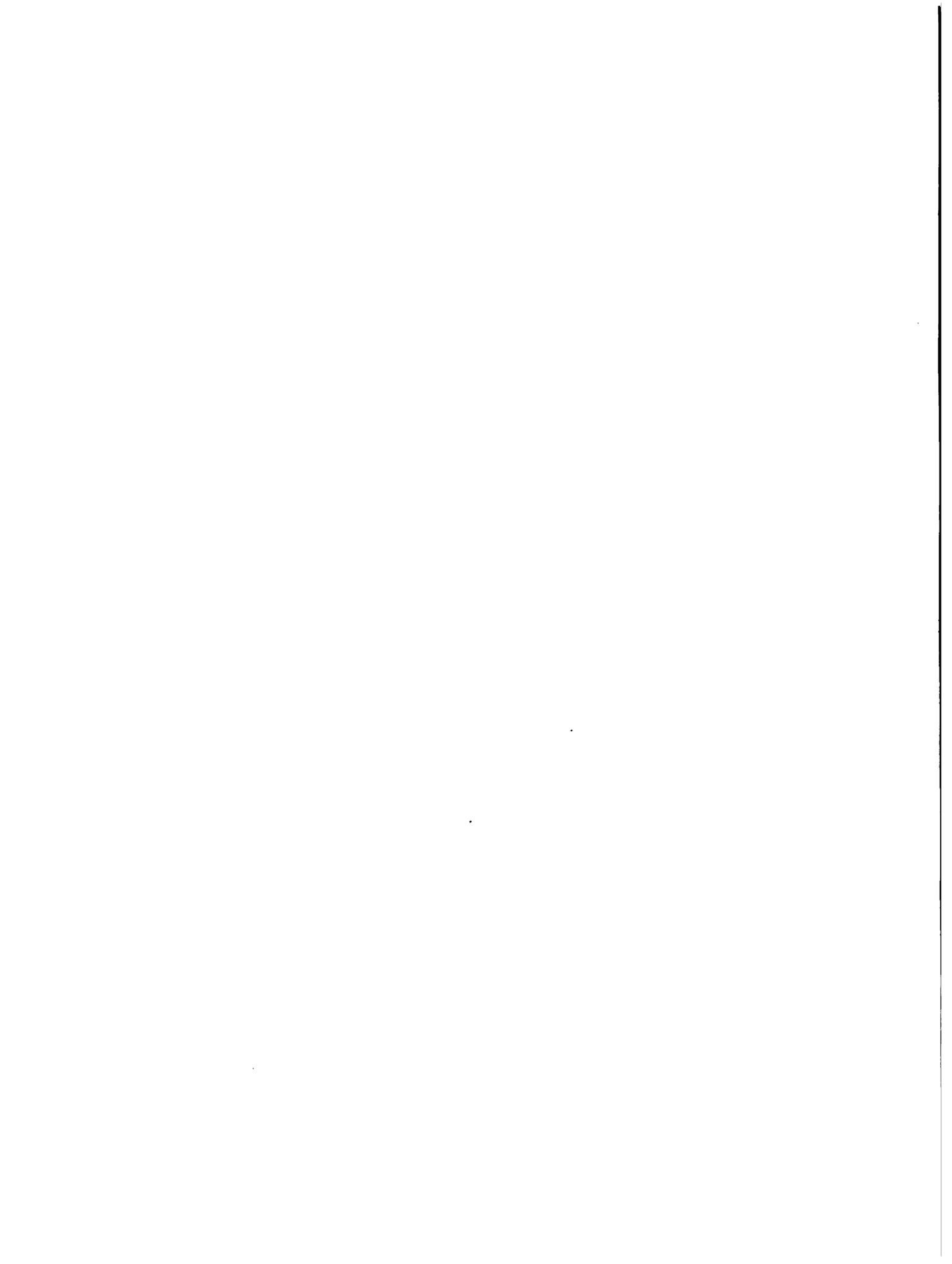
1. Creación de una sección de agrometeorología dentro del IMN.
2. Diseño de una red básica de estaciones agrometeorológicas, instalando algunas nuevas y reforzando otras que funcionaban como climatológicas.
3. Realización de algunos estudios agrometeorológicos específicos.

El punto 1 quedó resuelto en 1983, al integrar un grupo compuesto por un Agrometeorólogo (MSc), un Ingeniero Agrónomo, un Bachiller Agrónomo y cuatro asistentes (clase 4), todos a tiempo completo y dedicados totalmente a actividades agrometeorológicas. Próximamente regresará un agrometeorólogo más (MSc) y un meteorólogo clase II.

El personal actual, en su mayoría, ha sido enviado a cursos o visitas de estudio al extranjero.

La red básica (punto 3) ya fue instalada. Los datos primarios son procesados normalmente, para lo cual se dispone de un minip procesador Wang, comprado por el mismo proyecto.

Una red de ocho anemógrafos fue instalada en la zona de Guanacaste en 1983. El fin es tener registros detallados de las condiciones del viento, especialmente en las zonas que serán cubiertas por el Distrito de Riego del Guanacaste.



Entre los estudios específicos están:

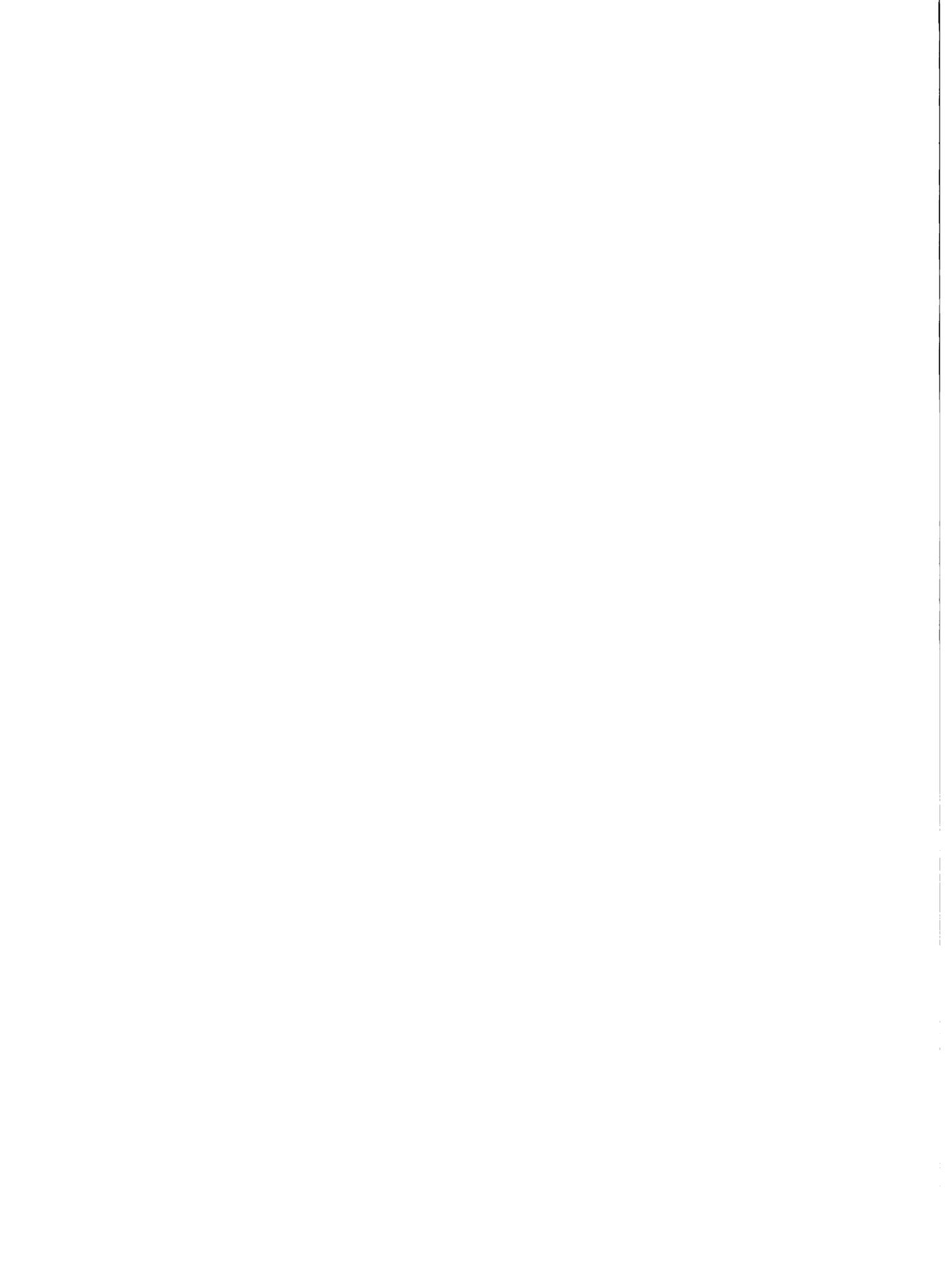
- a. Relaciones entre parámetros meteorológicos y rendimiento de cultivos básicos, como el arroz, el maíz y la caña de azúcar. Ya se concluyó uno sobre maíz, se está terminando el del arroz y fue hecho uno para la caña de azúcar en la Universidad de Costa Rica.
- b. Coeficientes de cultivo y determinación de la evapotranspiración para cálculos de las necesidades de agua de las plantas. Esta tarea está en ejecución.
- c. Protección de plantas contra el viento; comprende dos aspectos, el de medición del viento en la zona y el de evaluación de algunas barreras artificiales como rompevientos. Ambos están llevándose a cabo.
- d. Medición e interpretación de datos meteorológicos en una zona dedicada a la siembra de papas, con el fin de ayudar a los agricultores a reducir la aplicación de fungicidas en el combate del tizón tardío de la papa.

Por otra parte, se está preparando un documento de proyecto para el establecimiento de un sistema de evaluación de cultivos por medio de técnicas agrometeorológicas. Este será sometido a consideración de la AID para su posible financiamiento.

Además de las anteriores actividades, la sección de agrometeorología del IMN realiza otras tareas, como asesoramiento a usuarios, procesamiento de la información climatológica en formatos más adecuados a la agricultura, etc.

Recientemente, fue elaborado por el IMN un Atlas Climático, de mucha ayuda en la planificación agrícola.

En cuanto a cursos, la Universidad de Costa Rica (UCR) ofrece uno (6 meses), llamado "Agroambiente", dirigido a los estudiantes de Agronomía. También, en la Universidad de Costa Rica se ofrece un curso de "Agrometeorología" (6 meses), en el Centro Regional de Guanacaste.



SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN EL SALVADOR

Carlos Humberto Salazar
Unidad de Agrometeorología
Servicio Meteorológico de
El Salvador



SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN EL SALVADOR

I. ANTECEDENTES

La Agrometeorología en El Salvador empezó en mayo de 1971, con la creación de la Unidad de Agrometeorología en el Servicio Meteorológico, preparándose en este mismo año personal en Alemania e Israel.

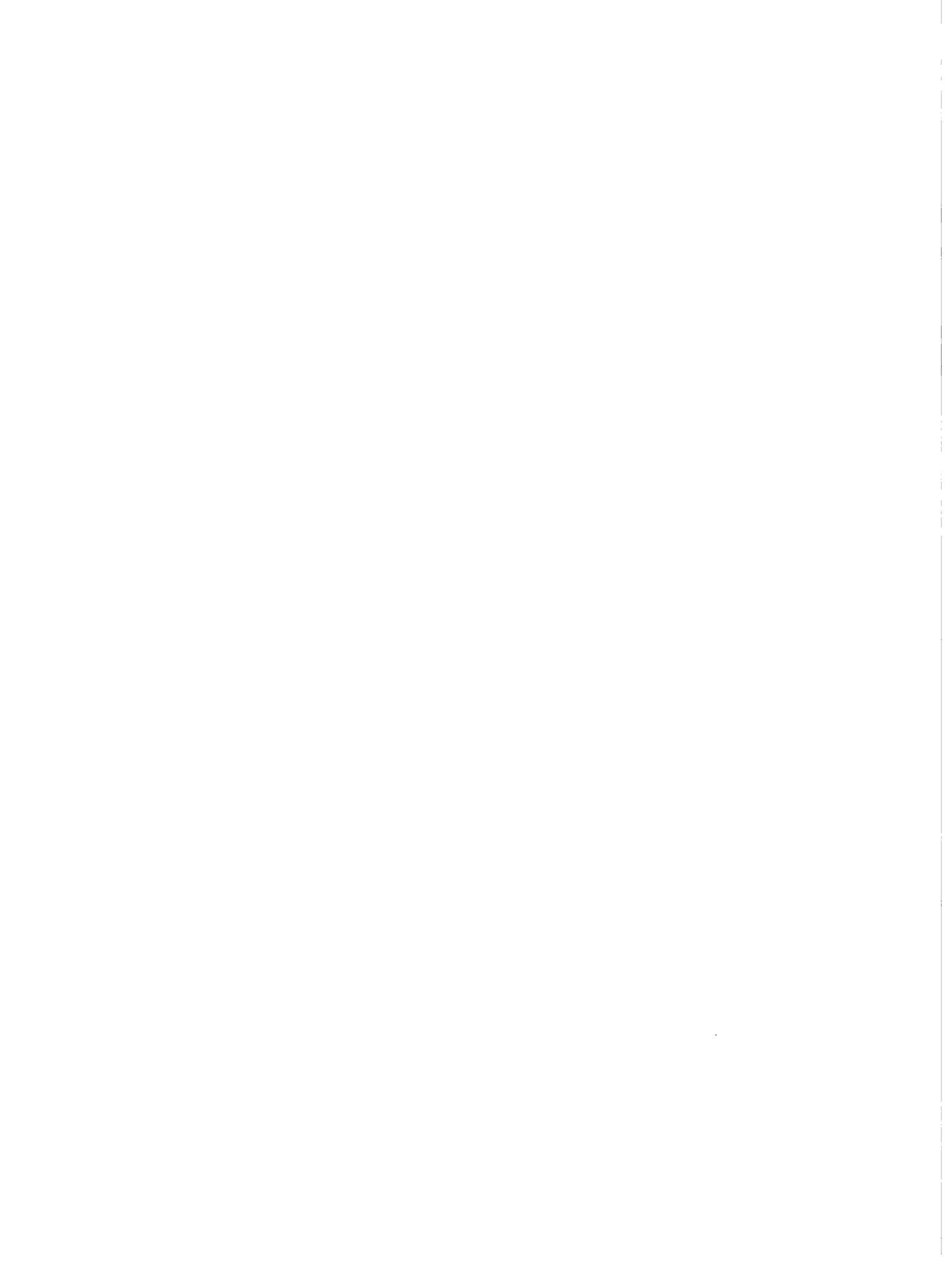
En 1972 se fundaron las primeras estaciones fenológicas (40) y las observaciones se hicieron en cultivos; árboles frutales, silvestres y forestales, con la colaboración de las Agencias de Extensión Agrícola. Debe mencionarse que en este tiempo ya se empezaba a vislumbrar un apoyo más definido para la meteorología agrícola. La investigación también comienza con un trabajo que se hizo sobre el problema de heladas en cafetales.

Para 1973, se continuó con el quehacer fenológico; pero en 1974 se establece la red de humedad del suelo en cuatro lugares del país, utilizándose el método gravimétrico. En julio de 1975 se construyó una estación Matriz, cuyos objetivos fueron tener un terreno experimental agrícola y colocar instrumental meteorológico que sirviera de patrón para el resto de estaciones meteorológicas de El Salvador y, además, permitiera continuar con la investigación.

En 1976 se aumentó el número de personal, que originalmente eran dos, haciéndose, además de estudios fenológicos, observaciones fenométricas. En este año se editó el primer Boletín Fenológico con las experiencias obtenidas en 1975.

También en esta época nació la idea de crear un proyecto Agrometeorológico, para lo cual se invitó a un Experto de la OMM, quien elaboró el primer Informe Agrometeorológico de El Salvador.

En los años 1977-1978, se continuó con el mismo tipo de observaciones.



Para 1979, con las recomendaciones del primer informe técnico, se aumentó el número de personal a veinticinco, entre profesionales, técnicos, personal de campo, etc. En este año se elaboró el Reporte Agrometeorológico de nueve subproyectos que involucraban los principales problemas Agrometeorológicos en el país. La llegada del nuevo personal permitió que en esta fecha se establecieran ensayos agrometeorológicos en la Estación Matriz y en otras partes de El Salvador, y se continuó con las observaciones fenológicas, fenométricas y humedad del suelo.

Durante los últimos seis años se ha incrementado la importancia de la agrometeorología, ya que se ha extendido su radio de acción por medio de publicación de trabajos de investigación, hechos por la Unidad de Agrometeorología, revisiones bibliográficas, informes técnicos, colaboración a otras instituciones gubernamentales, pláticas, charlas y clases a centros agrícolas, escuelas técnicas y universidades.

II. REDES AGROMETEOROLOGICAS Y REDES METEOROLOGICAS COMO APOYO A LAS ACTIVIDADES AGRICOLAS

En 1982 existía una red de 248 estaciones meteorológicas, distribuidas de la siguiente manera: treinta estaciones principales tipo "A", veinte estaciones ordinarias tipo "B", ocho estaciones pluviográficas y 190 estaciones pluviométricas.

Las estaciones se localizan en zonas agrícolas y cuencas de los principales ríos; van desde seis metros sobre el nivel del mar, donde se realizan observaciones en cultivos básicos, hasta la más alta con 2230 metros.

Existen estaciones agrícolas experimentales en zonas productoras de algodón, cultivos básicos, café, hortalizas, forestales, frutales y caña de azúcar.



Debido a circunstancias, tanto de tipo técnico como económico, la Agrometeorología en nuestro país no ha avanzado en forma proporcional a las necesidades agrícolas.

III. ACTIVIDADES

El marco de trabajo de la meteorología agrícola en El Salvador se puede delimitar dentro de los siguientes programas:

- Mejoramiento y extensión de la red de las estaciones agrometeorológicas experimentales, humedad del suelo y fenológicas
- Recolección y procesamiento de los datos
- Extensión y publicaciones
- Capacitación de personal técnico
- Experimentación Agrometeorológica

Se han montado ensayos e investigaciones en algunas zonas agrícolas del país, más que todo en fenología y fenometría, en cultivos como maíz, sorgo, algodón, arroz, cuyos resultados en la mayoría de los casos se encuentran en procesamiento; se han hecho estudios a nivel micrometeorológico en plantaciones de café e invernadero, obteniéndose hasta la fecha resultados preliminares.

A la Agrometeorología Operativa se le ha dado una importancia especial, pues no sólo se le da una asesoría a otras instituciones involucradas en el quehacer agrícola (participación de técnicos, charlas, etc.), sino también a centros educativos, como escuelas agrícolas y universidades, en las cuales se dictó la meteorología agrícola como asignatura. Se edita además el Boletín Agrometeorológico decádico, cuyo primer número se hizo en abril de 1982.



Se trabaja con el programa del algodón en lo referente a plagas y enfermedades desde 1982; teniéndose datos preliminares.

Actualmente se cuenta con los siguientes proyectos: climatología de las zonas cafetaleras y Boletín Agrometeorológico mensual para la Universidad Nacional.

La investigación agrometeorológica en la ganadería se encuentra hasta este momento en forma incipiente, por lo que ésto ha planeado la creación de una estación de experimentación pecuaria, con el fin de investigar la relación del tiempo atmosférico en ganado mayor y menor.

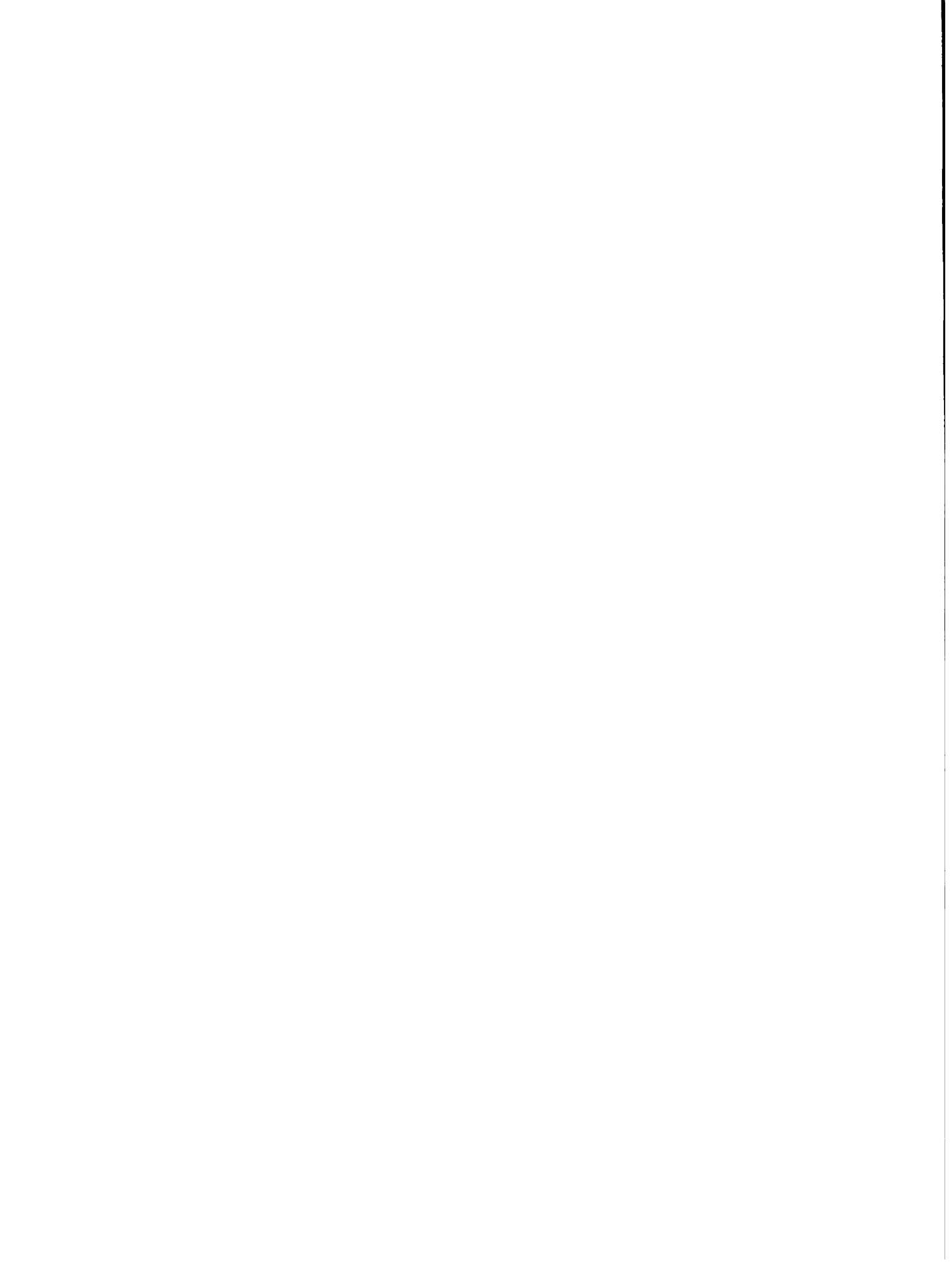
Además, se pretende continuar con el Proyecto Agrometeorológico como apoyo a la producción de alimentos, que consta de trece subproyectos, con asistencia técnica internacional.

En Agroclimatología se ha trabajado en climatología del rocío, balances hídricos, disponibilidad de agua en El Salvador, canícula en El Salvador, caracterización climática del Valle de Los Naranjos (recomendaciones de cultivos resistentes a heladas), factibilidad del cultivo de la caña de azúcar en la zona Oriental del país, caracterización agroclimática de la zona Sur Occidental de El Salvador.

IV. CAPACITACION

Se ha aprovechado la mayoría de becas ofrecidas por países tales como Israel, Alemania, Colombia, México e Italia, con la participación de ocho técnicos.

A nivel nacional, la Meteorología Agrícola forma parte del pensum de estudios de las carreras agronómicas en las Universidades de El Salvador, Evangélica, Alberto Masferrer y Técnica Latinoamericana. A nivel medio se imparte en el Instituto Centroamericano y en la Escuela Nacional de Agricultura.



SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN GUATEMALA

Marco A. Aguilar C.
Coordinador del Area de Clima
y Vegetación
DIRIA-DIGESA
Guatemala

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN GUATEMALA

I. ESTRUCTURA DEL SERVICIO AGROMETEOROLOGICO NACIONAL

La entidad encargada de la Agrometeorología de Guatemala depende del Ministerio de Comunicaciones, Transportes y Obras Públicas, con categoría de Dirección General (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología e Hidrometeorología, INSIVUMEH).

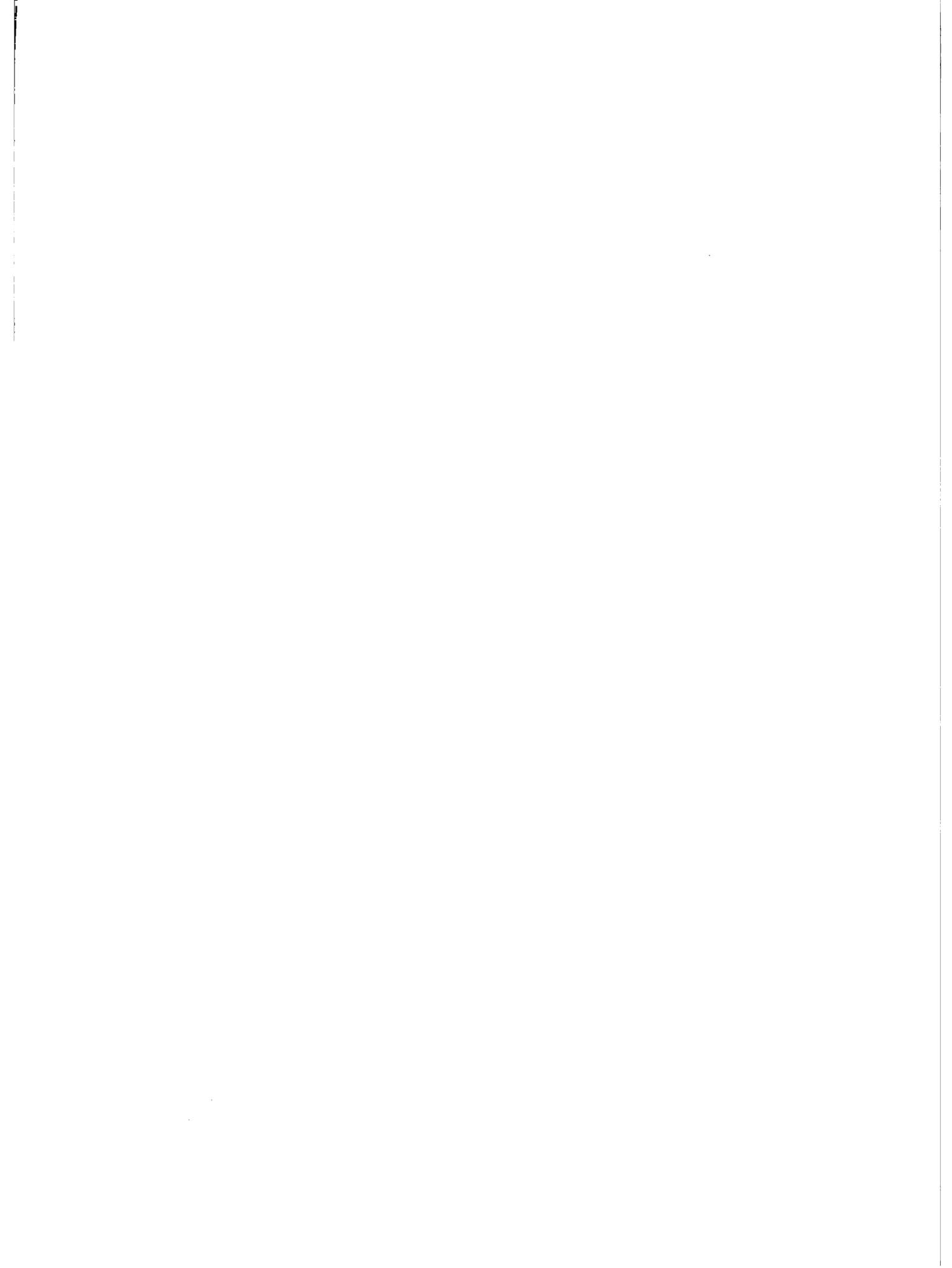
Dentro de la estructura administrativa y técnica del INSIVUMEH existen tres departamentos:

- Sistemas Geofísicos, que estudia y analiza los aspectos geofísicos y de sismología.
- Sistemas Hidráulicos, que estudia y analiza los aspectos de agua superficial y agua subterránea.
- Sistemas Atmosféricos, que estudia y analiza todo lo relacionado con la atmósfera.

Este último departamento está dividido en dos secciones:

- Meteorología aeronáutica
- Climatología y Agrometeorología

En esta última sección se ubica todo lo relacionado con estudios de Agrometeorología a nivel nacional, basándose en los datos registrados por el Servicio Meteorológico desde su fundación en el año 1928. En la actualidad estas dos secciones basan sus investigaciones, informaciones y pronósticos en la red de estaciones meteorológicas instaladas a nivel nacional, que resultan ser de la siguiente forma:



- 14 Estaciones Tipo "A"
- 48 Estaciones Tipo "B"
- 48 Estaciones Tipo "C"
- 97 Estaciones Tipo "D"
- 46 Estaciones Hidrológicas

II. PROBLEMAS AGROCLIMATICOS ACTUALES

Bajo las condiciones naturales de Guatemala se establece que los principales problemas agroclimáticos existentes en el país se basan en los siguientes fenómenos naturales:

- Altas temperaturas, con ocurrencia principalmente en áreas de baja elevación y zonas específicas (costa sur y norte, Valle del Motagua).
- Bajas temperaturas, con ocurrencia de heladas, que coinciden con las zonas de más alta elevación (altiplano guatemalteco), durante los meses de noviembre a mayo.
- Vientos, que afectan a ciertos sectores de la República.
- Inundaciones de las áreas bajas, principalmente la costa sur pacífica, y parcialmente la costa norte, durante los meses de lluvia (mayo a octubre).
- Sequías durante las épocas de verano, y ocasionalmente en época de invierno.
- Plagas y enfermedades a los cultivos de consumo interno y exportación.

III. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL CAMPO DE LA AGROMETEOROLOGIA

La investigación en el campo de la Agrometeorología se considera iniciada a partir del año 1982, de acuerdo a un plan previamente preparado para la Sección de Agrometeorología y del INSIVUMEH. De acuerdo a esta concepción, esta labor pionera se puede sintetizar en la siguiente forma:

- Análisis e investigación de temperaturas altas, es decir iguales o mayores de 35°C. Cuantificación y distribución de número de horas, basándose en referencias gráficas, con el objetivo de detectar la incidencia directa en áreas específicas. La investigación lleva un avance de 50%.
- En forma similar que las temperaturas altas, se están investigando las temperaturas bajas, cuantificación y distribución de los intervalos de temperatura que pueden ocasionar heladas según las condiciones locales de elevación, velocidad del viento, humedad, etc. Estas condiciones se dan principalmente en el altiplano guatemalteco. El avance es también de aproximadamente el 50%.
- Análisis e investigación de inundaciones y sequías. Sobre este interesante aspecto ya se ha efectuado un análisis de la estación lluviosa a nivel nacional, enfocado desde el punto de vista agrícola. Este valioso trabajo fue elaborado en períodos de cinco días durante el mes, en forma digital y basado aproximadamente en nueve millones de datos. Paralelo a esto, también se han analizado los períodos críticos de sequía. En base a estas investigaciones, se han esbozado recomendaciones para el uso de la tierra para la agricultura. El informe técnico se encuentra actualmente en impresión.
- Vientos. Este aspecto no se ha tocado aún.
- Plagas y enfermedades. Este programa está en proyecto y su objetivo será establecer los requerimientos agroclimáticos de plagas y enfermedades de los principales cultivos económicos de Guatemala.

Para futuras investigaciones, el INSIVUMEH ha implementado una computadora para el servicio de sus diferentes departamentos técnicos. Existe además una interpretación sobre balance hídrico, realizado con la metodología de Hargreaves en el estudio de las cuencas internacionales Guatemala-México. También, se están haciendo estudios agrometeorológicos relacionados con la roya del café.

IV. FACTORES LIMITANTES DE LA ACTIVIDAD AGROCLIMATICA EN GUATEMALA

Si bien es cierto que existe la Sección de Investigación de Agrometeorología, bajo la tutela del INSIVUMEH, su actividad técnica y científica no ha sido plenamente establecida por las siguientes consideraciones:

- La Sección de Agroclimatología forma parte de la Sección de Climatología, con quien comparte los recursos administrativos, técnicos y financieros.
- No tiene asignado un presupuesto específico para su actividad.
- No cuenta con equipo técnico específico.
- Por las circunstancias actuales prevalecientes, no se tiene condiciones óptimas para proyectarse en forma deseable.



SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN HAITI

Ariel Azael
Oficina del IICA en Haití
Karly Jean-Jeune
Facultad de Agronomía y de
Medicina Veterinaria
Haití



SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN HAITI

I. ORGANIZACION INSTITUCIONAL

El Servicio Nacional de Meteorología (SNM) pertenece a la Dirección de Recursos Naturales (DRN), en el Ministerio de Agricultura, Recursos Naturales y de Desarrollo Rural (MARNDR).

El Servicio Nacional de Meteorología está integrado por las siguientes secciones:

- Sección de Meteorología
- Sección de Hidrología
- Sección de Hidrogeología

II. FUNCIONES

La función del Servicio Nacional de Meteorología es la siguiente: producir, almacenar, analizar y difundir datos meteorológicos.

III. OPERACIONES

El Servicio Nacional de Meteorología dispone de:

- 1 Estación Meteorológica completa en Damien
- 79 Estaciones Pluviométricas repartidas a través del territorio nacional

IV. FACTORES LIMITANTES

- Falta de recursos técnicos, físicos y financieros.
- Poca coordinación con los otros programas de desarrollo agrícola del MARNDR.

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN HONDURAS

Roberto Dimas Alonzo
Jefe, Departamento Servicios
Hidrológicos y Climatológicos
MRNRH
Honduras

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN HONDURAS

I. ANTECEDENTES

En abril de 1983 y dentro del Proyecto "Hidrología y Meteorología", de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), empezaron las actividades dentro del campo de la Agrometeorología. En agosto del mismo año se integra la Sección de Agrometeorología en forma oficial, con dos ingenieros agrónomos, dos agrónomos y una secretaria.

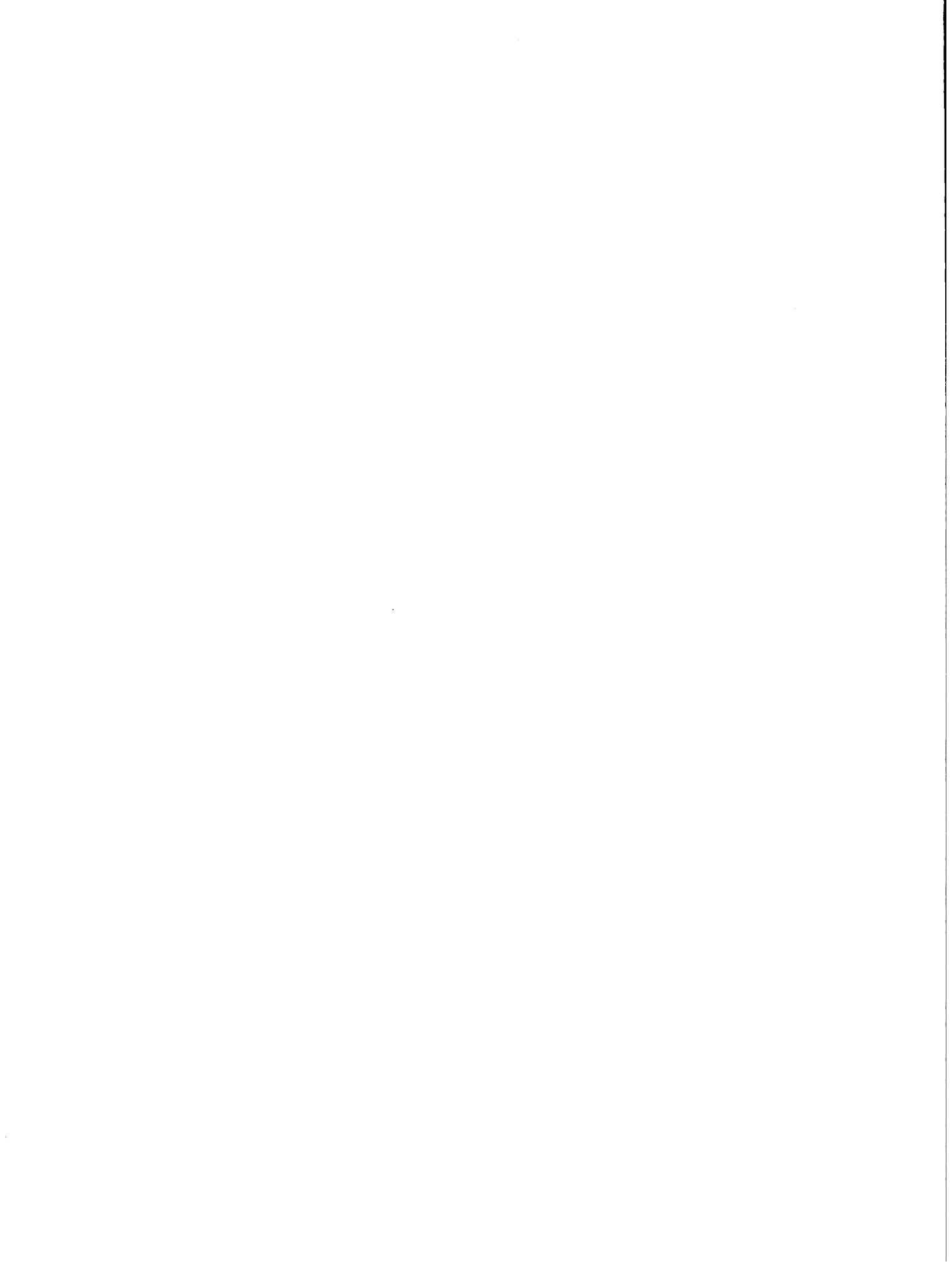
II. RED DE ESTACIONES AGROMETEOROLOGICAS

Se diseñó la red de estaciones agrometeorológicas de Honduras, para lo cual se consideraron los criterios siguientes:

- Zonas agrícolas de mayor importancia económica en el país.
- Cultivos que se explotan en cada zona.
- Proyectos de desarrollo agropecuario con técnicos de producción completa y su efecto de cada uno de ellos en el contexto económico nacional.
- Instituciones que poseen estaciones climatológicas diseminadas en todo el país.

Quedó estructurada una red de estaciones agrometeorológicas de la manera siguiente:

- 11 estaciones agrometeorológicas principales
- 19 estaciones agrometeorológicas ordinarias
- 1 estación agrometeorológica principal en proyecto
- 6 estaciones agrometeorológicas ordinarias en proyecto



Todas estas estaciones fueron distribuidas estratégicamente, considerando el potencial productivo de cada zona.

También, se elaboró un plan de observaciones biofenológicas, que deberá llevarse a cabo en la red de estaciones agrometeorológicas.

III. CAPACITACION DEL PERSONAL DE LA SECCION

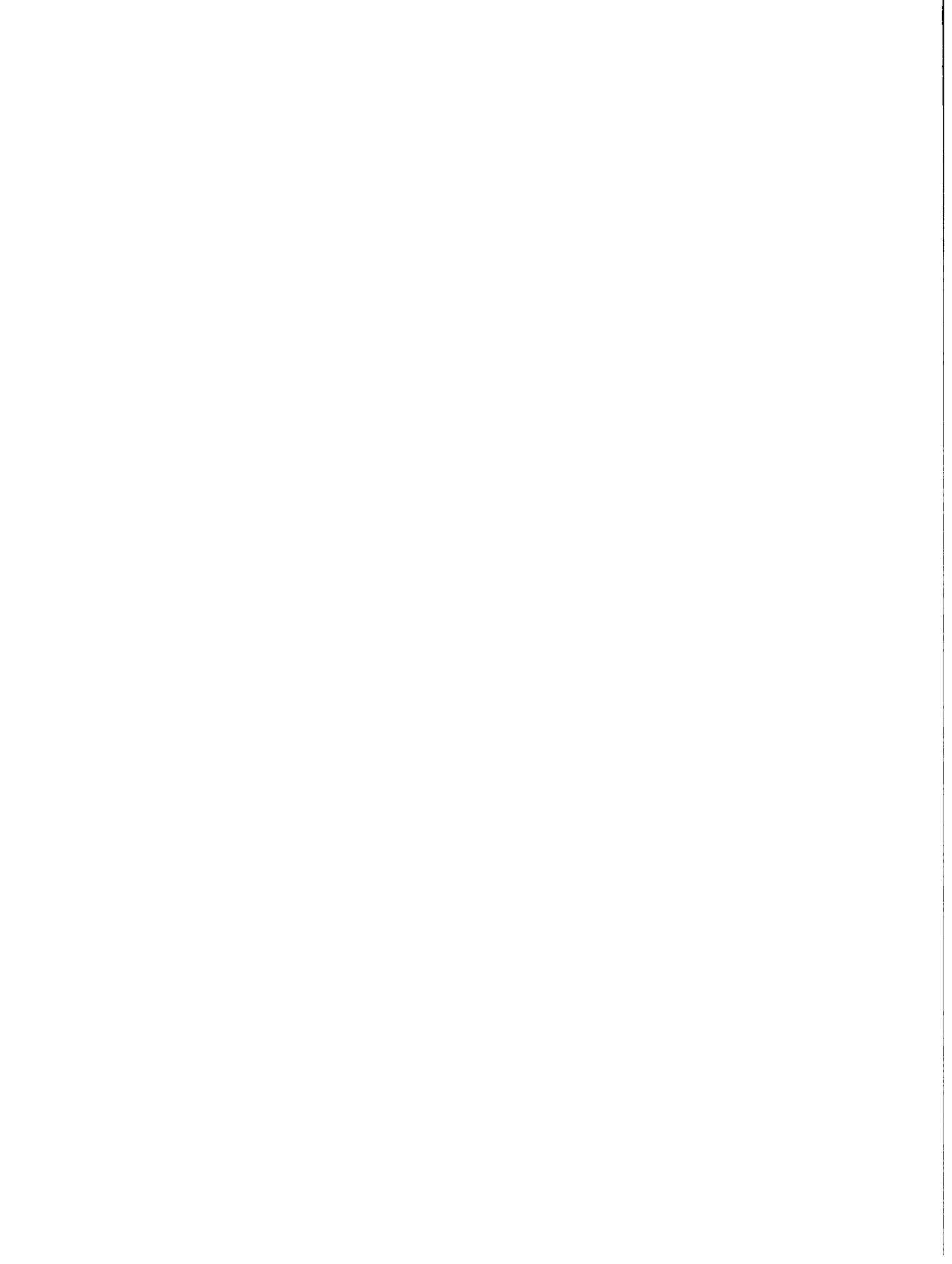
Se capacitó durante un mes a un agrónomo, en un curso impartido por el Ingeniero Boshell. Además, se envió a otro agrónomo a recibir un entrenamiento de Agrometeorología al Instituto de Meteorología, Hidrología y Adecuación de Tierras (IMHAT), en Colombia, por un período de dos meses.

El personal restante que labora en la Sección se ha formado en el campo agrometeorológico, producto del trabajo diario y el asesoramiento técnico que el consultor respectivo brinda en forma continua y sistemática.

Se considera que para lograr una mejor integración y desarrollo de la Agrometeorología a nivel Centroamericano, el intercambio de técnicos de este campo es vital, por cuanto acrecentará la transmisión de experiencias y permitirá ampliar conocimientos en aquellas áreas en donde cada país pueda tener menor desarrollo.

IV. INFORMACION AL PUBLICO

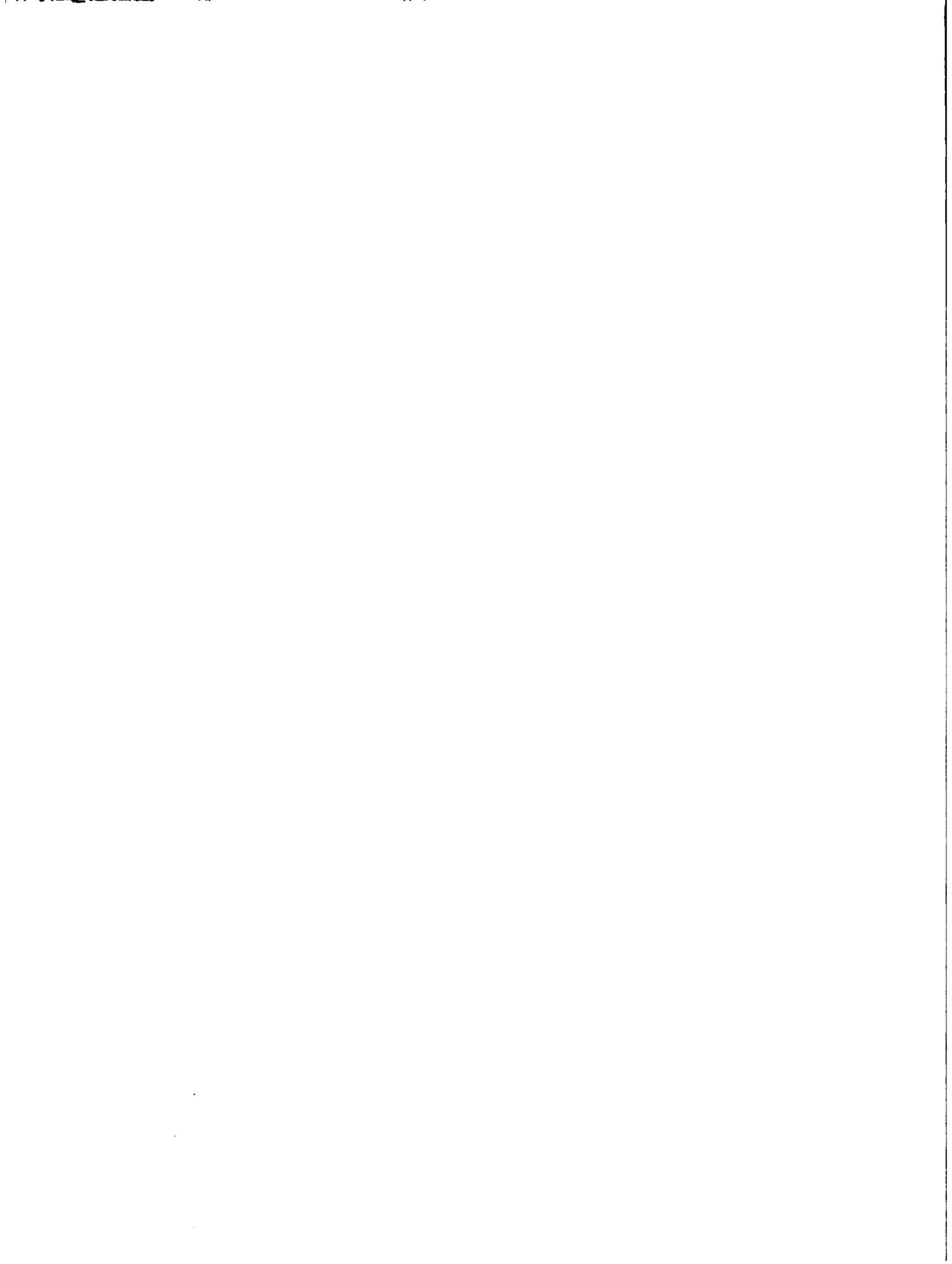
- Conjuntamente con el Servicio Meteorológico Nacional se elabora un Boletín Agrometeorológico quincenal, el cual se distribuye a nivel nacional a diversos técnicos que laboran en el sector agrícola de diferentes instituciones privadas y gubernamentales.



- También, se han elaborado boletines para zonas específicas en las cuales se están ejecutando programas de desarrollo integral muy importantes, como el Proyecto de Desarrollo del Valle del Guayape en el Departamento de Olancho.
- La atención de solicitudes de elaboración de estudios en zonas específicas por parte de los usuarios, así como recomendaciones prácticas, son algunas otras actividades que la Sección de Agrometeorología desarrolla como parte de su trabajo.

V. TRABAJOS REALIZADOS

- Diseño de la red de Estaciones Agrometeorológicas de Honduras y su aporte a la investigación agrícola del país
- Estudio agrometeorológico del Valle del Guayape
- Requerimientos agroecológicos de diferentes cultivos
- Estudio de fechas límites para sembrar sorgo y ajonjolí en la zona sur del país
- Estudio agrometeorológico para riego en la zona de Santa Anita Ocotepeque
- Análisis y aplicación del método agrometeorológico de los "grados-días de crecimiento" para algunas zonas agrícolas del país
- Estudio agroclimático del sector de La Masica, Atlántida, con fines de drenaje
- Análisis del período intermedio seco (canícula) que se presenta en la región sur del país en época de invierno
- Estudio agrometeorológico de la cuenca del Río Aguán
- Instructivo de registro biofenológico



- Organización de una red agroclimática para el Proyecto Desarrollo La Paz-Intibuca, de la Organización de los Estados Americanos
- Estimación de rendimientos potenciales para el cultivo de maíz en el Valle del Guayape
- Estimación de épocas de siembra en el período de postrera para el cultivo de frijol en el altiplano de Danlí y Valle de Jamastrán.

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN NICARAGUA

Javier García Romano
Director de Estudios Hidro-
meteorológicos
INETER
Managua, Nicaragua

•

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN NICARAGUA

I. DESARROLLO DE LA AGROMETEOROLOGIA

A finales de la década del 70, en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), adscrito a la Organización Meteorológica Mundial (OMN), surgen inquietudes específicas hacia el estudio de la Agrometeorología, previéndose hacer uso potencial de la información climatológica ya existente con fines aplicados.

El SMN, en ese entonces adscrito al Ministerio de Transporte, inicia la gestión de crear un Departamento de Agrometeorología que de respuesta a los problemas agrometeorológicos, gestión que se ratifica en 1981 cuando el SMN, por estructuraciones internas y funcionales del Gobierno central, pasa a ser integrado al recién creado Instituto Nicaraguense de Estudios Territoriales (INETER), cuyo principal objetivo es recopilar, analizar, cartografiar y difundir la información territorial, para contribuir al desarrollo de este país a través de las instituciones de planificación.

Ante esta perspectiva, el SMN, que al mismo tiempo se convierte en el Servicio Hidrometeorológico Nacional (SHMN), tiene la finalidad de proyectar la información agrometeorológica hacia todas aquellas instituciones u organismos de planificación que la requieren y la demandan, impulsando con ello sustancialmente el desarrollo de la Agrometeorología, por cuanto, hasta ese momento dicha actividad se había desarrollado con objetivos muy específicos para un sector de nuestra economía.

En 1982, el Departamento de Agrometeorología desarrolla sus primeras investigaciones, obedeciendo, esta vez, a la demanda de situaciones objetivas dentro de los proyectos PRONORTE (área programada para la explotación de cultivos de granos básicos, tabaco y algodón), PRICA (área programada para reasentamientos urbanos y explotación de granos básicos), y el Proyecto de las Cuencas Altas y Medias del Río Matagalpa (para fines hidroeléctricos).

Posteriormente se hicieron otros estudios, en los cuales se fue determinando aún más la necesidad de tener información climatológica e información especializada de carácter fenológica para algunos cultivos como café, tabaco, algodón, caña de azúcar y granos básicos. Para tales efectos, se estructuró una Red Agrometeorológica con fines múltiples, que permitiera, entre otras cosas, avisos y comunicaciones de alerta sobre las condiciones agrometeorológicas en el país, recopilar información agrometeorológica altamente confiable y representativa en cada uno de los observatorios, teniéndose a partir de 1982 los primeros datos sobre fenología, particularmente fases de crecimiento en el algodón, caña de azúcar, tabaco, granos básicos y hortalizas.

Con esta información, el Departamento comienza a desarrollar algunas aproximaciones de Zonificación en la Isla del Maíz (El Caribe), y algunas actividades piloto para hacer Zonificación Agroecológica de los Cultivos en algunas áreas específicas del territorio.

En 1984, con la cooperación y apoyo del IICA, se originan algunos contactos con el INETER, que permiten la formulación de un Proyecto de Zonificación Agroecológica de los Cultivos a nivel nacional y para ser desarrollado conjuntamente por el IICA y el INETER a tres años plazo.

Para tal efecto, se cuenta con una mínima infraestructura sintetizada en un Microcomputador Radio Shack TRS-80, con una capacidad de memoria de 512 K, con una red de estaciones meteorológicas en las que se encuentran más de 300 estaciones pluviométricas, seis agrometeorológicas, ocho principales y un número considerable de estaciones termoplumiométricas.

Actualmente, este proyecto se encuentra en la fase inicial de su desarrollo, que consiste en elaborar el Banco de Datos computarizado, en donde se dispone actualmente de un 75% de la información meteorológica administrada por el SHMN.



II. ORGANIZACION DE LAS OBSERVACIONES AGROMETEOROLOGICAS EN EL DEPARTAMENTO DE AGROMETEOROLOGIA

A. Antecedentes

Siendo las observaciones agrometeorológicas uno de los principales métodos de estudio de las condiciones de los cultivos en tiempo y forma, el Departamento de Agrometeorología ha dado particular énfasis a los aspectos meteorológicos bajo los cuales esos cultivos se realizan, y aún más cuando el producto de estas observaciones permite una amplia y variada aplicación en el trabajo operativo del Servicio Meteorológico, el cual es proyectado en boletines decenales, pronósticos, informes y descripciones especiales.

Por tal razón, para la realización regular de las observaciones agrometeorológicas fundamentales se incorporan:

- Todas las estaciones agrometeorológicas que forman la red de apoyo.
- Las estaciones sinópticas y climáticas ubicadas en las zonas agrícolas del país.
- Los puestos agrometeorológicos especiales.

B. Tareas fundamentales en las estaciones de apoyo y en los puestos agrometeorológicos

- Efectuar observaciones agrometeorológicas en los cultivos de su región de ubicación.
- Realizar asentamientos, procesamiento primario y control de los resultados de las observaciones, y el envío de los materiales técnicos elaborados al Departamento Nacional, en las fechas programadas.



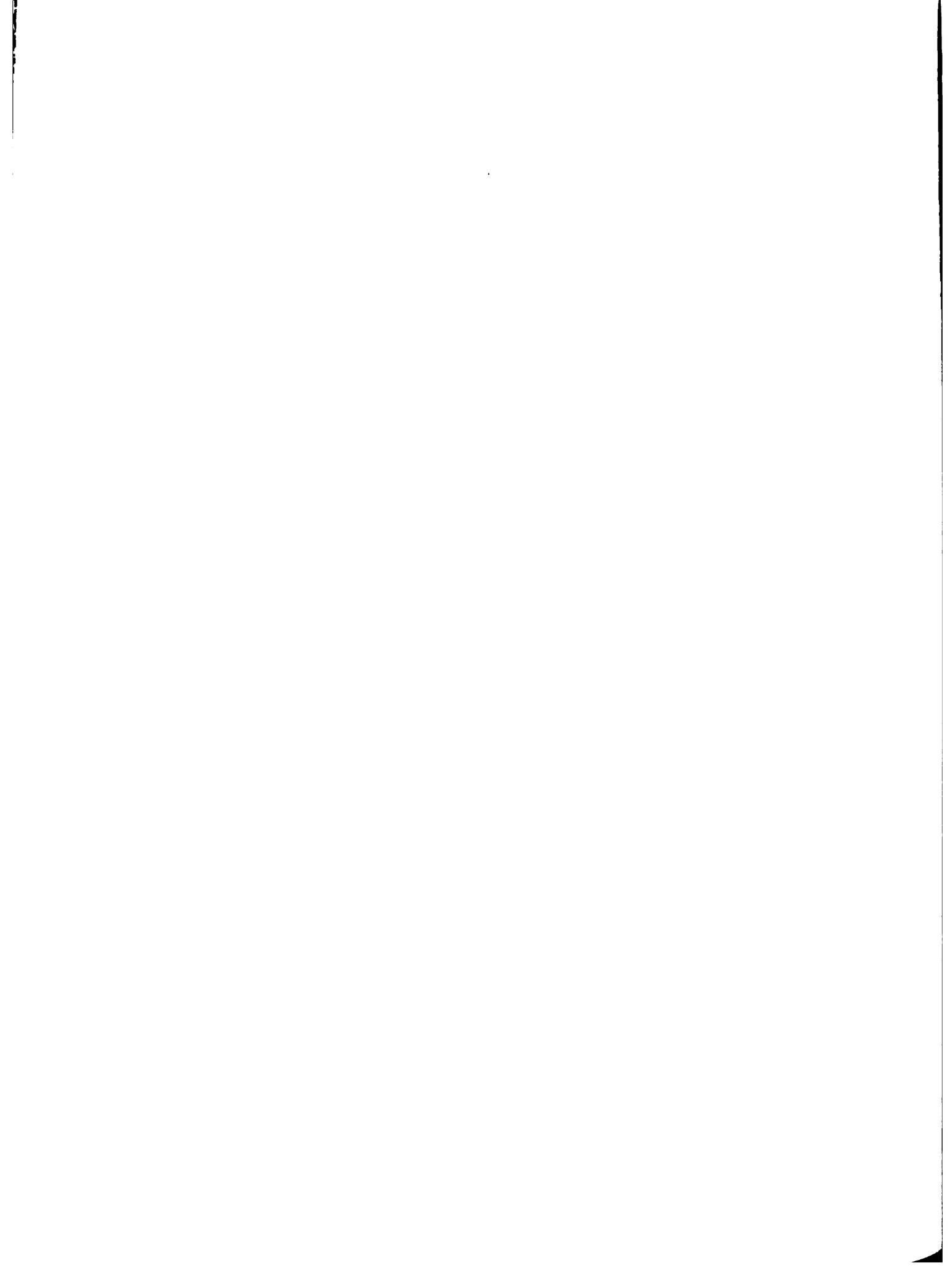
- Confeccionar telegramas agrometeorológicos diarios y decenales y efectuar su respectiva transmisión en los plazos establecidos.
- Prestar servicio a organizaciones agrícolas locales, empresas y planes agrícolas.

Las tareas de las observaciones agrometeorológicas fundamentales son:

- La observación meteorológica pertinente.
- Observación de la temperatura en la superficie del suelo y a diferentes profundidades en la plazoleta meteorológica y en la capa del suelo trabajable.
- Determinación de la humedad visual e instrumental del suelo a diferentes profundidades.
- Observación de fases de desarrollo de los cultivos agrícolas, pastizales, frutales, etc.
- Observación del estado de los siembros, grado de invasión de malezas, población, altura, deterioro de los sembrados por fenómenos meteorológicos peligrosos, por plagas y enfermedades, condiciones de pastoreo del ganado.

Para garantizar la calidad y la realización de las observaciones se hace necesario lo siguiente:

- Cumplir rigurosamente las reglas y metodologías expuestas en un libro de instrucciones que ha sido elaborado para tales fines.
- Cumplir exactamente los plazos y el orden establecido para las observaciones y no permitir interrupciones ni omisiones de éstas.
- Utilizar solamente instrumentos en buen estado.



- Anotar resultados de las observaciones en los libros en el campo mismo, utilizando lápiz de grafito.
- Repetir, si no se está seguro de su exactitud, las observaciones, ese mismo día o al día siguiente.

A estas medidas hay que agregar otras de carácter colateral, que también van en función de los aspectos técnicos desarrollados por el observador y consiste, básicamente, en recibir despachos sistemáticos al menos una vez al mes, para revisar, corregir o actualizar criterios de trabajo, lo cual se hace con el responsable del Departamento Nacional.

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN PANAMA

Raisa M. Ruiz C.
Dirección de RENARE
Ministerio de Desarrollo
Agropecuario
Panamá

SITUACION DE LA AGROMETEOROLOGIA EN PANAMA

Desde hace diez años se creó el Departamento de Agrometeorología, dentro de la estructura del Ministerio de Desarrollo Agropecuario de Panamá, a través de su Dirección de Recursos Naturales Renovables.

Su propósito de fortalecer el sector agropecuario con los datos climáticos necesarios, ha sido frenado por la falta de recursos económicos y humanos para poner en marcha un verdadero equipo de servicio y de investigación. Sin embargo, lo que se ha logrado hacer en estos momentos tiene sus frutos positivos, y existe el interés de incorporar esta disciplina en el contexto de la planificación del país.

Se han establecido siete estaciones agroclimáticas completas, en regiones netamente agrícolas, forestales y pecuarias; algunas en conjunto con el Departamento de Hidrometeorología del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), quienes llevan la red hidrometeorológica más extensa del país, con más de quince años de observaciones. Evitando duplicar esfuerzos, se ha trabajado con el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IDIAP), para fortalecer también sus proyectos agropecuarios.

La información de esta pequeña red es depurada en el Departamento de Agrometeorología y enviada, desde 1984, en forma de boletines mensuales, a los agricultores y técnicos en general. También, forma parte del Banco de Datos Hidrometeorológicos del IRHE, quien recibe apoyo de la OMM para realizarlo. La información recopilada por la red hidrometeorológica de la Compañía del Canal de Panamá forma parte de este Banco de Datos.

Desde el punto de vista fenológico, se están llevando experimentos puntuales del maíz, plátano y guandú, desde hace cinco años. Existe información básica de otros cultivos, pero no al nivel de detalle deseado, ni en todo el país, de forma homogénea. Se está tratando de coordinar con otras instituciones del país.

Se han hecho trabajos de balances hídricos según el método de Hargreaves a nivel mensual, y se está intentando llevarlo a nivel decadal.

En el campo se está experimentando con un evapotranspirómetro rústico de drenaje, y se está queriendo implementar una pequeña red de los mismos.

En el sector agro-forestal, recién se inicia a utilizar la información con la recopilación de los índices agroclimáticos de los principales cultivos del país. Con el apoyo de la FAO, se ha iniciado la zonificación agroecológica del país, con un banco de datos de suelos y el climático.

Mapas de isoyetas, isotermas y de los déficits hídricos del país, se han calculado, así como estudios preliminares del uso de la energía para el secado de granos y tubérculos.

En capacitación, tenemos a un Técnico Meteorólogo tomando el curso de Licenciatura en Meteorología en Costa Rica, con el apoyo del AID, y otro en Brasil; igualmente se capacitará, en entrenamiento corto, en servicio, a otros funcionarios.

En relación al tema de zonificación agroecológica de cultivos, en 1981, el Gobierno de Panamá solicitó apoyo a FAO, para que le ayudase a definir un Plan Nacional de Riego, sobre todo de la Cuenca del Pacífico, que es el área agrícola y pecuaria principal, y también la que ofrece más posibilidades desde el punto de vista agrológico y climático para la producción.

Esta Cuenca del Pacífico tiene un régimen de cinco meses de verano o estación seca, bien definida, y en algunos lugares se producen verdaderas sequías; de allí la necesidad de utilizar el riego.

Este Plan Nacional de Riego se está realizando dentro del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA), por las Direcciones:

- de Recursos Naturales Renovables (RENARE), con sus Departamentos de Agrometeorología, Aguas y Suelos,

- de Planificación Sectorial, con su Centro de Informática, asesorado por un Experto en Informática de FAO,

- de Ingeniería Agrícola y Riego,

y dentro del Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE), el Departamento de Hidrometeorología, con su Sección de Banco de Datos, asesorado por la OMM.

Dentro de este Plan de Riego está programada la zonificación agroecológica del país, en dos fases:

- una primera aproximación, que se está terminando en estos momentos, y
- una segunda aproximación, con análisis más finos.

PRIMER ENCUENTRO EN AGROCLIMATOLOGIA
CENTROAMERICA, PANAMA Y HAITI

RECOMENDACIONES

En esta sección aparecen primero las Recomendaciones, tal y como fueron propuestas en el Encuentro, por los representantes de cada país de Centroamérica, Panamá y Haití. Seguidamente, aparecen las Recomendaciones Generales del Encuentro en Agroclimología, que resultan del análisis y discusión conjunta con los participantes de las recomendaciones por país.



RECOMENDACIONES DE COSTA RICA

- Creación de un Proyecto en Agroclimatología, a nivel centroamericano y del Caribe, que incentive la transferencia de tecnología en este campo.
- Instalación de un sistema de maestría en Agrometeorología en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- Integración de esfuerzos en los diferentes países del Area para el control de la roya del cafeto.
- Unificación de criterios de estimación de la evapotranspiración potencial, ETP, en Centroamérica y el Caribe.

La siguiente es una propuesta del Lic. Hugo Herrera, Msc., Jefe del Departamento de Agrometeorología del Instituto Meteorológico Nacional.

- Creación de un proyecto tipo "sistema de alarma", a nivel de finca, con el fin de combatir eficientemente la roya del café. Para tal efecto, puede sugerirse en principio el diseño de una red muy densa de pluviómetros, la cual sería observada por los agricultores y recogida en tiempo real por una unidad agrometeorológica.

Durante 3-4 años se estudiarían los problemas con la información meteorológica y fenológica, de esta manera, después, se podrá aconsejar a los agricultores en cuanto a la toma de decisiones en relación a las aplicaciones de fungicidas, de acuerdo a la lluvia caída en los últimos años. La observación será llevada en forma simple por los agricultores y servirá, también, para el desarrollo de modelos agroclimáticos, para estimar los períodos de maduración (picos de maduración) y otros eventos de interés en la planificación de las labores de la finca.

Cada país del Area podría llevar a cabo este proyecto, siendo los resultados integrados por un consejo regional.

RECOMENDACIONES DE EL SALVADOR

- Crear una Comisión de Agroclimatología a nivel del Istmo Centroamericano, Panamá y el Caribe, cuya primera actividad sería la de establecer prioridades en cuanto a las necesidades en este campo, en cada país del Area.
- Iniciar, a corto plazo, una zonificación agroclimática a nivel de Centroamérica, Panamá y el Caribe, para aquellos cultivos que se establezcan como prioritarios. Se deberán involucrar en ella agroclimatólogos, investigadores, agrónomos, personal de campo y otros, que estén en relación directa con el quehacer agrícola.
- Concentrar la información agroclimática (bancos de datos meteorológicos, trabajos de investigación, técnicas de análisis, etc.) en un país, con el compromiso de mantenerla, actualizarla y difundirla.
- Unificar la terminología en Agroclimatología a nivel de nuestros países.

Necesidades de El Salvador

- Adquisición de instrumental meteorológico clásico y sofisticado.
- Carencia de personal profesional técnico calificado en este campo.

RECOMENDACIONES DE GUATEMALA

- Aprovechando la oportunidad de que en estos momentos se encuentran reunidos los representantes de Centroamérica, Panamá y Haití, sugerimos que se fije la fecha de un próximo Encuentro en Agroclimatología.
- Que se establezca un órgano divulgativo de Agrometeorología a nivel de Centroamérica y el Caribe.

RECOMENDACIONES DE HAITI

- Institucionalización de los seminarios sobre Agrometeorología.
- Creación de una Sociedad Centroamericana y Caribeña para la Agrometeorología.
- Publicación de una revista de Agrometeorología Tropical.
- Creación y operación de un Banco Central de Datos Agrometeorológicos para América Central y el Caribe.
- Formación de grupos "ad-hoc" para preparar proyectos de fortalecimiento institucional en Agrometeorología Tropical.
- Invitación, también, a los seminarios de Agrometeorología, a Especialistas en Producción Agrícola, Planificadores y otros técnicos involucrados en el Desarrollo Agrícola.

RECOMENDACIONES DE HONDURAS

- Mantener este tipo de encuentros cada año, con el objetivo de mejorar las técnicas de trabajo en Agroclimatología en cada país.
- Mantener una relación más estrecha con las instituciones participantes de cada país, al efecto de intercambiar publicaciones, resultados, metodologías, etc., elaborados en los países centroamericanos y del Caribe.

Necesidades en Honduras

- Formación de personal técnico agrícola en el campo de la Agroclimatología, para que preste sus servicios en los diferentes aspectos del campo agropecuario. (Actualmente se cuenta con sólo una persona, con dos meses de capacitación en Colombia.)
- Formación del personal medio, para que éste pueda calcular, procesar y verificar eficientemente los distintos parámetros meteorológicos que se observan y registran en las estaciones del país.
- Ampliación de la red, con fines agroclimáticos, en las estaciones experimentales agrícolas del país a nivel operativo.

RECOMENDACIONES DE NICARAGUA

- Que el IICA - ORSTOM, quienes han promovido este Primer Encuentro, apoyen un segundo encuentro, con el objeto de evaluar sistemáticamente el avance de la Agrometeorología en el Istmo Centroamericano, Panamá y el Caribe.
- Dado el primer intento de zonificación de cultivos, realizado por el IICA en 1965, se recomienda darle continuidad y actualizar las zonificaciones con tecnología avanzada y nuevas técnicas de análisis.
- Que se promueva la publicación y énfasis en la preparación de productos intermedios del Proyecto de Zonificación, tales como: zonificaciones específicas, mapas de inicio de cosecha, mapas de sequía y balance hídrico.
- Que el IICA - ORSTOM promuevan o faciliten el intercambio de documentos, criterios y técnicas de análisis; es decir, la transferencia de tecnología.
- Dado el carácter regional del IICA, con la cooperación del ORSTOM, creemos que puede asumir el papel de órgano moderador, que permita e incentive el desarrollo de la Agrometeorología en Centroamérica, Panamá y el Caribe.

Necesidades en Nicaragua

Nuestras necesidades básicas, comunes a las de los demás países centroamericanos, son:

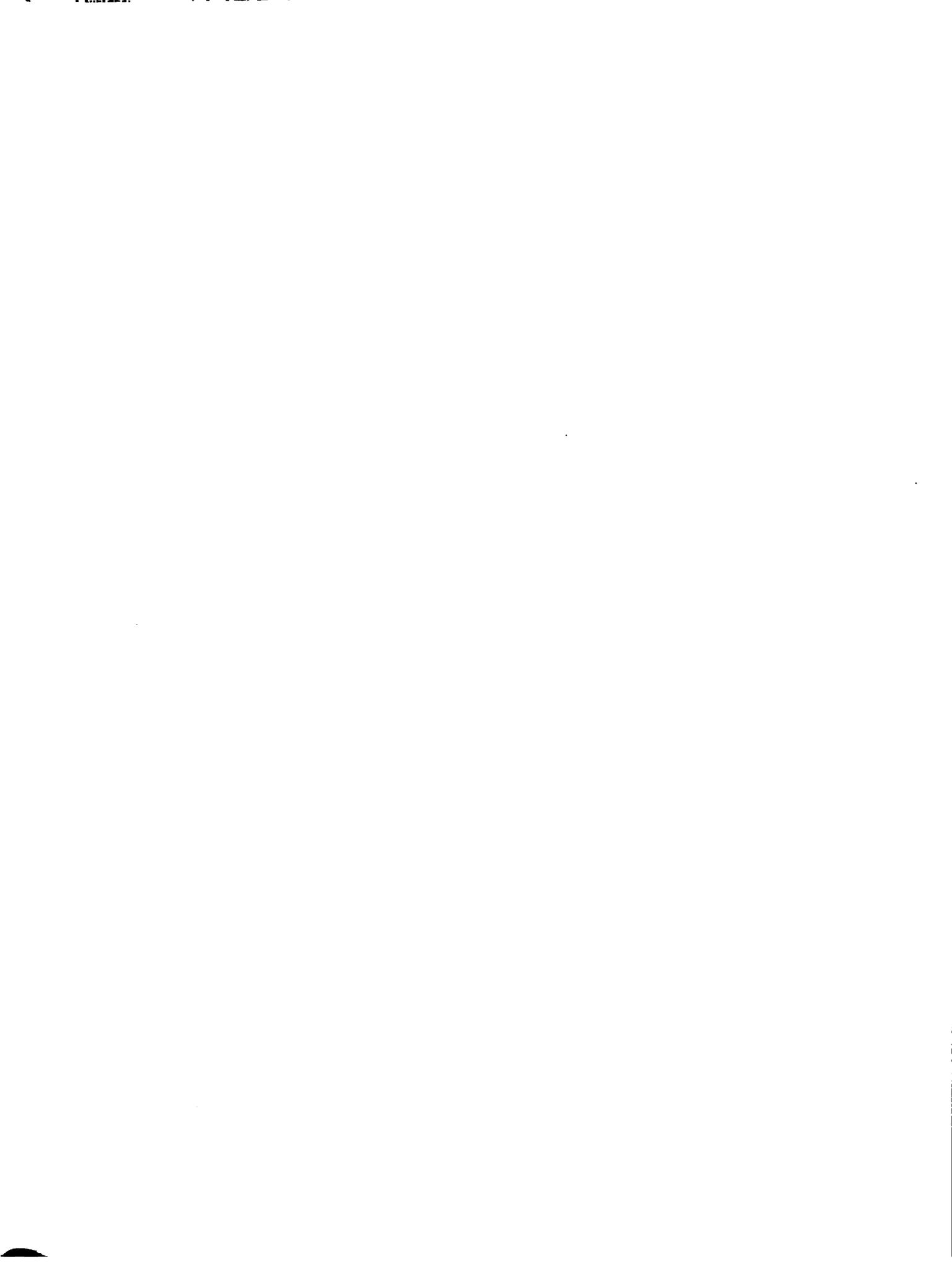
- Capacitación en el área de Agroclimatología.
- Mayor intercambio de técnicas de análisis y de resultados de investigación en este campo.
- Intercambio de trabajos prácticos en Agroclimatología realizados en el Area.

RECOMENDACIONES DE PANAMA

- Que el Proyecto de Agrometeorología del IICA, con la cooperación del ORSTOM, se convierta en una fuente de enlace entre los países centroamericanos y del Caribe, para el intercambio de tecnología y de cooperación en Agroclimatología.
- Organizar un curso volante de Agrometeorología por países, de 15 - 30 días, a nivel de profesionales y técnicos.

Necesidades en Panamá

- Apoyo de un Agroclimatólogo práctico, a tiempo completo, por un año como mínimo.
- Necesidades en equipo y adaptaciones de equipo para la Agrometeorología.
- Organización de una red de fenología.
- Capacitación en servicio a los funcionarios del Departamento de Agrometeorología (instrumental, procesamiento de datos).
- Capacitación a otros Ingenieros Agrónomos y Forestales para la investigación agroclimática.



PRIMER ENCUENTRO EN AGROCLIMATOLOGIA
CENTROAMERICA, PANAMA Y HAITI

RECOMENDACIONES GENERALES

Los participantes al Primer Encuentro en Agroclimatología, después de analizar y discutir las ponencias de los representantes de cada país, y basándose en los resultados obtenidos de las experiencias pasadas en proyectos de zonificación agroecológica del IICA, consideran que para que exista un desarrollo sostenido de la Agroclimatología a nivel del Area, se debe:

- Crear un Proyecto en Agroclimatología a nivel de Centroamérica, Panamá y el Caribe, que sirva de apoyo al desarrollo de esta ciencia en el Area, para lo cual se solicita al IICA y al ORSTOM la elaboración del indicado proyecto en consulta con los países, con la finalidad de poder obtener el financiamiento necesario para su ejecución.
- Nombrar un responsable de mantener la comunicación e información al grupo participante y que pueda dar seguimiento a las recomendaciones presentadas en este evento. Las delegaciones de los países designaron por unanimidad para esta coordinación al Ing. Oscar E. Rojas, Especialista en Agroclimatología del IICA.



PRIMER ENCUENTRO EN AGROCLIMATOLOGIA
CENTROAMERICA, PANAMA Y HAITI

22-26 de abril de 1985
San José, Costa Rica

PROGRAMA

Lunes 22 de abril

- 08:30 - 09:30 Palabras de bienvenida a los participantes
Ing. Oscar E. Rojas, Especialista en Agroclimatología del IICA
- Apertura del Encuentro de Agroclimatología IICA/ORSTOM
Ing. José A. Torres, Subdirector General Adjunto de Operaciones del IICA
- Palabras en relación a la colaboración de Francia con el IICA y en el Istmo Centroamericano
Dr. Michel Eldin, Director de Investigaciones del ORSTOM
Dr. Michel Ribard, Coordinador Programas de Cooperación Francia/IICA
- Presentación de los participantes
- Presentación del calendario de trabajo y objetivos esperados por el Proyecto de Agroclimatología del IICA
Ing. Oscar E. Rojas, IICA
- 09:30 - 09:45 Café
- 09:45 - 12:00 Descripción de la situación de la Agroclimatología en cada uno de los países participantes en el Encuentro (Tema 1)
A cargo de: un representante de cada país
Orden: El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Haití y Guatemala
- 12:00 - 14:00 Receso
- 14:00 - 15:00 Tema 1 (Continuación)
- 15:00 - 15:15 Café



15:15 - 16:15 Las radiaciones en la biosfera (Tema 2)
Dr. Jean-Paul Lhomme, ORSTOM (Francia)

16:15 - 17:00 Discusión

Martes 23 de abril

08:30 - 09:15 Análisis temporal de los datos climáticos: Técnicas de
análisis frecuencial (Tema 3)
Dr. Michel Eldin, ORSTOM (Francia)

09:15 - 09:35 Discusión

09:35 - 09:50 Café

09:50 - 10:35 Estudio Agroclimático en Haití (Tema 4)
Dr. Ariel Azael e Ing. Karly Jean-Jeune (Haití)

10:35 - 10:55 Discusión

10:55 - 11:45 Caracterización Agroclimática de Turrialba (Tema 5)
Ing. Francisco Jiménez, Unidad de Agrometeorología, CATIE

11:45 - 12:00 Discusión

12:00 - 14:00 Receso

14:00 - 14:40 Evapotranspiración: aspectos teóricos (Tema 6)
Dr. Jean-Paul Lhomme, ORSTOM (Francia)

14:40 - 14:55 Discusión

14:55 - 15:10 Café

15:10 - 15:50 Evapotranspiración: aspectos prácticos (Tema 7)
(determinación del consumo de agua de los cultivos)
Dr. Michel Eldin, ORSTOM (Francia)

15:50 - 16:05 Discusión

16:05 - 16:50 Análisis y aplicación del método agrometeorológico de los "grados-días de crecimiento", para algunas zonas agrícolas del país (Tema 8)
Ing. Roberto Dimas Alonzo e Ing. José Figueroa (Honduras)

16:50 - Discusión

Miércoles 24 de abril

08:30 - 09:15 Demostración de un programa de balance hídrico para una microcomputadora desarrollado por el IRAT-Francia, para zonas tropicales (Tema 9)
Ing. Florencio Maraux, CIRAD (Francia/Nicaragua)

09:15 - 09:35 Discusión

09:35 - 09:50 Café

09:50 - 10:35 El agua en el suelo (Tema 10)
Ing. Oscar E. Rojas, IICA

10:35 - 10:55 Discusión

10:55 - 11:45 Simulación del balance hídrico (Tema 11)
Ing. Oscar E. Rojas, IICA

11:45 - 12:00 Discusión

12:00 - 14:00 Receso

14:00 - 14:40 Estudio de los riesgos climáticos para el Departamento de La Paz, Bolivia (Tema 12)
Dr. Jean-Paul Lhomme, ORSTOM (Francia)

14:40 - 15:00 Discusión

15:00 - 15:15 Café

15:15 - 16:00 Estudio Agroclimático en Panamá (Tema 13)
Dra. Raisa Ruiz, RENARE (Panamá)

16:00 - 16:30 Discusión

Jueves 25 de abril

- 08:30 - 09:00 Evaluación de la influencia de las variables climatológicas sobre el comportamiento epidemiológico de la roya del café en una zona de vida (Tema 14)
Lic. Gladys Moreno de Alas, El Salvador
- 09:00 - 09:15 Discusión
- 09:15 - 09:30 Café
- 09:30 - 10:00 Estudio agroclimático en relación al cultivo del algodón (Tema 15)
Ing. Guillermo L. Ubau H., INETER (Nicaragua)
- 10:00 - 10:15 Discusión
- 10:15 - 10:45 Estudio de las condiciones hídricas del Pacífico Norte de Costa Rica (Tema 16)
Ing. Oscar E. Rojas, IICA
- 10:45 - 11:00 Discusión
- 11:00 - 17:00 Visita al Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en Turrialba

Viernes 26 de abril

- 08:30 - 09:15 Zonificación Agroecológica del cultivo de caña de azúcar (Saccharum sp.) en Costa Rica (Tema 17)
Ing. Oscar E. Rojas (IICA) y Dr. Michel Eldin (ORSTOM)
- 09:15 - 09:35 Discusión
- 09:35 - 09:50 Café
- 09:50 - 10:35 Estimación de épocas de siembra en el período de postrera para el cultivo del frijol en el altiplano de Danlí y Valle de Jamastrán (Tema 18)
Ing. Roberto Dimas Alonzo e Ing. José Figueroa (Honduras)
- 10:35 - 10:55 Discusión

- 10:55 - 11:45 Estimación de rendimientos potenciales para el cultivo de
maíz en el Valle del Guayape (Tema 19)
Ing. Roberto Dimas Alonzo e Ing. José Figueroa (Honduras)
- 11:45 - 12:00 Discusión
- 12:00 - 14:00 Receso
- 14:00 - 17:00 Mesa Redonda sobre Conclusiones y Recomendaciones del
Encuentro



LISTA DE TRABAJOS TEORICOS Y TECNICOS
PRESENTADOS EN EL ENCUENTRO

O: Informe oral
E: Informe escrito

- E: Las radiaciones en la biosfera
J.P.Lhomme (ORSTOM, Francia)
- O: Análisis temporal de los datos climáticos: Técnicas de análisis frecuencial
M.Eldin (ORSTOM, Francia)
- E: Estudio Agroclimático en Haití
A.Azael y K.Jean-Jeune (Oficina IICA/Haití y FAMV)
- E: Caracterización Agroclimática de Turrialba
F.Jiménez (CATIE, Turrialba)
- E: Evapotranspiración: aspectos teóricos
J.P.Lhomme (ORSTOM, Francia)
- O: Evapotranspiración: aspectos prácticos
M.Eldin (ORSTOM, Francia)
- E: Análisis y aplicación del método agrometeorológico de los "grados-días de crecimiento", para algunas zonas agrícolas
R.D.Alonzo y J.Figueroa (MRNRH, Honduras)
- O: Demostración de un programa de balance hídrico para una microcomputadora, desarrollado por el IRAT-Francia
F.Maroux (Programa CIRAD/MIDINRA, Nicaragua)
- E: El agua en el suelo
O.Rojas (IICA, Costa Rica)
- E: Simulación del balance hídrico teórico
O.Rojas (IICA, Costa Rica)
- E: Estudio de los riesgos climáticos para el Departamento de La Paz, Bolivia
J.P.Lhomme (ORSTOM, Francia)
- E: Evaluación de la influencia de las variables climatológicas sobre el comportamiento epidemiológico de la roya del cafeto en una zona de vida
G.Moreno de Alas (ISIC, El Salvador)

- E: Estudio Agroclimático en relación al cultivo del algodón
G. Ubau (INETER, Nicaragua)
- E: Estudio de las condiciones hídricas del Pacífico Norte de Costa Rica
O.Rojas (IICA, Costa Rica)
- E: Zonificación agroecológica del cultivo de caña de azúcar (Saccharum sp.)
en Costa Rica
O.Rojas (IICA, Costa Rica) y M.Eldin (ORSTOM, Francia)
- E: Estimación de rendimientos potenciales para el cultivo de maíz en el
Valle del Guayape
R.D.Alonzo y J.Figueroa (MRNRH, Honduras)
- O: Estudio Agroclimático en Panamá
R.Ruiz (MIDA, Panamá)



PRIMER ENCUENTRO EN AGROCLIMATOLOGIA
CENTROAMERICA, PANAMA Y HAITI

22-26 de abril de 1985
San José, Costa Rica

LISTA DE PARTICIPANTES

COSTA RICA

Ing. Agr. Viria Araya Barrantes
Técnica
Departamento de Agrometeorología
Instituto Meteorológico Nacional
Apartado Postal 7-3350
1000 San José

Ing. Agr. Milton Arguedas Piedra
Asesor Técnico
Convenio Suizo-Costarricense
Apartado Postal 341
Centro Colón, San José

Dra. Vilma Castro León
Profesora
Escuela de Física
Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca
San José

Ing. Agr. Ramón Gerardo Chacón Peraza
Docente Universitario
Universidad de Costa Rica
Centro Regional de Occidente
Apartado Postal 145
Grecia

Meteorólogo Agr. Hugo Herrera Soto, Msc.
Jefe
Departamento Agrometeorología
Instituto Meteorológico Nacional
Apartado 7-3350
1000 San José



Agroclimatólogo Francisco Jiménez Otárola
Agroclimatólogo
CATIE
Turrialba

Prof. José W. Melgarejo
Profesor de Meteorología
Universidad de Costa Rica
San Pedro de Montes de Oca
San José

Ing. Agr. Hernán Rodríguez Navas
Profesor de Agrometeorología y
Ecología Agrícola
Escuela de Ciencias Agrarias
Universidad Nacional
Apartado Postal 86
3000 Heredia

Ing. Agr. José Fco. Rodríguez R.
Investigador en Enfermedades de Café
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Apartado Postal 10094
1000 San José

Econ. Agrícola Lorenzo Rojas Núñez
Técnico y Profesional 3
Secretaría Ejecutiva de Planificación
Sectorial Agropecuaria (SEPSA)
San José

Ing. Agr. Vera Cruz Solís Gamboa
Departamento de Fitopatología
Dirección de Sanidad Vegetal
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Apartado Postal 10094
1000 San José

Ing. Agr. Francisco Javier Weiss D.
Encargado de la Zonificación por
Cultivos
Secretaría Ejecutiva de Planificación
Sectorial Agropecuaria (SEPSA)
San José



EL SALVADOR

Bióloga Gladys Moreno de Alas
Técnico Investigador
Instituto Salvadoreño de Investigaciones
del Café
Final 1° Avenida Norte
Nuevo San Salvador

Lic. Carlos Humberto Salazar
Investigador
Unidad de Agrometeorología
Servicio Meteorológico
Teléfono 23-41-32

GUATEMALA

Ing. Agr. Marco Antonio Aguilar C.
Coordinador del Area de Clima
y Vegetación
Programa de Protección Cuencas
Internacionales
CILA
Ministerio de Agricultura, Ganadería
y Alimentación
DIRIA-DIGESA
Zona 13, Guatemala

Ing. Agr. José Antonio García R.
Unidad Sectorial de Planificación
Agropecuaria y de Alimentación - USPADA
Vía 2 4-34
Zona 4, Guatemala

HAITI

Dr. Ariel Azael
Especialista en Fitotecnia
Oficina del IICA en Haití
Apartado Postal 2020
Port-au-Prince

Ing. Agr. Pierre Karly Jean Jeune
Asistente en Docencia (rama de Riego)
Facultad de Agronomía y de Medicina
Veterinaria
Port-au-Prince



HONDURAS

Ing. Roberto Dimas Alonzo M.
Jefe, Departamento Servicios Hidrológicos
y Climatológicos
Ministerio de Recursos Naturales y
Recursos Hídricos
Apartado Postal 1389
Tegucigalpa

Ing. Agr. José Figueroa U.
Jefe, Sección de Agrometeorología
Dirección General de Recursos Hídricos
Apartado Postal 1389
Tegucigalpa

NICARAGUA

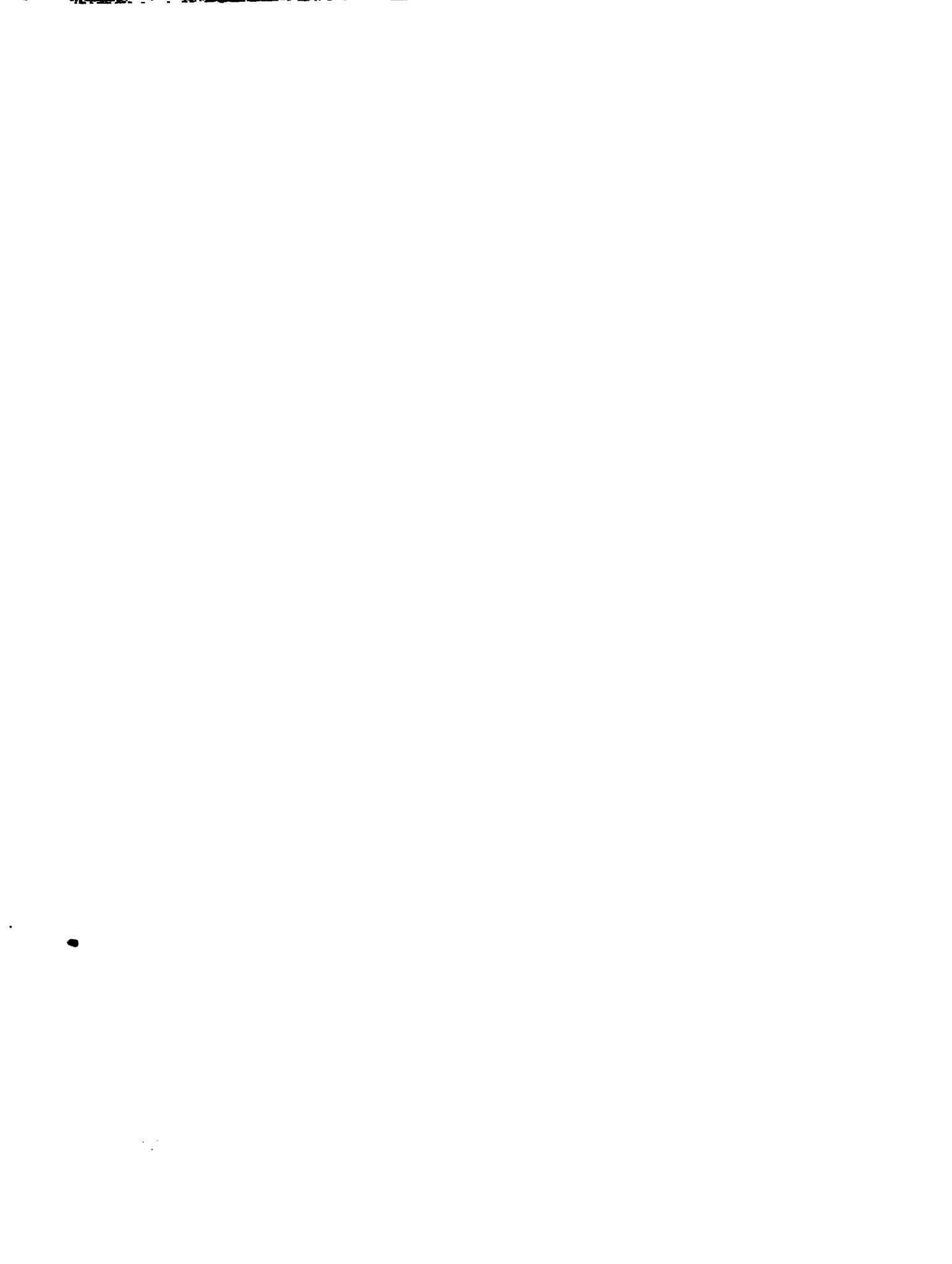
Ing. Agrícola Guillermo Leonel Ubau H.
Agrometeorólogo
Instituto de Meteorología
INETER
Apartado Postal 2110
Managua

Ing. Civil Javier García Romano
Director de Estudios Hidrometeorológicos
INETER
Apartado Postal 2110
Managua

Ing. Agr. Florent Maraux
Asesor del Programa de Agrometeorología
Programa CIRAD/Ministerio de Agricultura
Apartado Postal 1227
Managua

PANAMA

Dra. Raisa M. Ruiz C.
Agrometeoróloga
Dirección de RENARE
Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Apartado Postal 2016
Corr. de Ancón
Paraíso



IICA

Dr. Carlos Enrique Fernández
Director del Area Central y de la
Oficina del IICA en Costa Rica
Apartado Postal 55
2200 Coronado
San José, Costa Rica

Lic. Felipe Matos
Especialista en Recursos Naturales
Dirección del Area Central y de la
Oficina del IICA en Costa Rica
Apartado Postal 55
2200 Coronado
San José, Costa Rica

Dr. Michel Montoya
Director
Oficina del IICA en Nicaragua
Apartado Postal 4830
Managua

Dr. Michel Ribard
Coordinador Programas de Cooperación
Francia/IICA
IICA
Apartado Postal 55
2200 Coronado
San José, Costa Rica

Lic. Oscar E. Rojas
Especialista en Agroclimatología
Dirección del Area Central y de la
Oficina del IICA en Costa Rica
Apartado Postal 55
2200 Coronado
San José, Costa Rica

ORSTOM

Dr. Jean-Paul Lhomme
Maître Assistant
Institut National Agronomique
16, rue Claude Bernard
75.005 París, Francia



Dr. Michel Eldin
Director de Investigaciones en
Agroclimatología
Instituto Francés de Investigaciones
Científicas para el Desarrollo en Cooperación - ORSTOM
34000 Montpellier Cedex
Francia



DOCUMENTOS PUBLICADOS EN EL MARCO DE LA COOPERACION

IICA-ORSTOM EN AGROCLIMATOLOGIA

1. ELDIN, M. A system of agroclimatic zoning to evaluate climatic potential for crop production. In. Cusack, D.F. (Ed.). Agroclimatic information for development. Reviving the Green Revolution. Boulder, Colorado, Westview. 1983. 83-91 pp.
Versión española: Metodología para una zonificación agroclimática con base a potencialidades climáticas de producción agrícola. In: Primer Simposio sobre modelos y sistemas de información agroclimática. Caracas (Venezuela). Set. 1981.
2. ROJAS, O. Una contribución a la metodología de la zonificación ecológica de cultivos: Estudio agroclimático de la caña de azúcar en Costa Rica, UCR. Tesis. 1982. 130 p.
3. ROJAS, O., ELDIN, M. y LHOMME, J.P. Información del banco de datos agroclimáticos de Costa Rica. IICA-ORSTOM-IMN. Costa Rica. 1982. 7 Vols.
4. ROJAS, O. y ELDIN, M. Determinación del potencial agroclimático para la producción de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*, L.) en Costa Rica. Turrialba 33 (1) 1-10. 1983.
5. ROJAS, O. y ELDIN, M. Zonificación agroecológica para el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en Costa Rica. San José, LAICA-IICA. 1983.
6. ROJAS, O. y ELDIN, M. Zonificación agroecológica para el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum spp.*) en Costa Rica. Turrialba 33 (2) 151-160. 1983.
7. LHOMME, J.P. y ELDIN, M. Agroclimatic Study of Jamaica. IICA-ORSTOM. San José, Costa Rica. 1983. 51 p.
8. LHOMME, J.P. y ROJAS, O. Análisis de los riesgos climáticos para la agricultura en el Departamento de La Paz (Bolivia), metodología y resultados. Costa Rica: IICA-ORSTOM. 1983. 43 p.
9. ROJAS, O. Etude Agrometeorologique du bilan hydrique theorique et essai de modelisation d'irrigation dans le sud ouest de la France. Mémoire de DAA. Paris: Meteorologie Nationale - Institut National Agronomique. 1984. 74 p.
10. LHOMME, J.P. y ROJAS, O. Elementos de Agroclimatología, IICA-ORSTOM. Serie Publicaciones Misceláneas N° 531. San José, Costa Rica. 1984. 92 p.
11. LHOMME, J.P., GOMEZ, L. y JARAMILLO, A. Modelo matemático del balance hídrico. In: Turrialba 34 (4). 1984.
12. LHOMME, J.P., GOMEZ, L. y JARAMILLO, A. Las condiciones hídricas de la zona cafetera de Colombia: Estudio de tres casos característicos. In: CENICAFE. En prensa.



13. LHOMME, J.P. Estado de conocimiento sobre la caracterización del clima. In: I Simposio del Trópico Húmedo, Brasil. 1984. 25 p.
14. LHOMME, J.P. y ELDIN, M. Un modèle agroclimatologique de simulation du bilan hydrique des cultures. In: Conferencia Internacional de la CIID: "Requerimientos hídricos de los cultivos". París. 1984. 23 p. En prensa.
15. ROJAS, O.E. Estudio de las condiciones hídricas del Pacífico Norte de Costa Rica. IICA, Serie Publicaciones Misceláneas N° 546. San José, Costa Rica. 1985. 73 p.
16. ELDIN, M. Cartes d'isohyètes mensuelles couvrant le bassin versant de l'Artibonite. IICA, San José. Poligrafiado. 1981. 13 p.
17. ELDIN, M. Interprétation agroclimatique des données existantes. IICA, San José. Poligrafiado. 1981. 6 p.
18. LHOMME, J.P. y AZAEL, A. Aspects méthodologiques d'une étude agroclimatique d'Haiti. IICA, Haiti. Poligrafiado. 1984. 4 p.
19. LHOMME, J.P., et al. Principales étapes de calcul pour l'analyse des données pluviométriques. IICA, Haiti. Poligrafiado. 1984. 5 p.

FECHA DE DEVOLUCION

28 OCT 1985

IICA
PRRET-
362

Autor

Título Informe Final. Primer Encuentro de Agroclimatología Centro América, Panamá y

Fecha Devolución

Nombre del solicitante

28 OCT 1985

Radelf



