

Gobierno de Panamá
Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Dirección Nacional de Planificación
Sectorial

IICA-CIITA
- 5 DIC 1983 ✓
INSTITUTO INTERAMERICANO DE
COOPERACION
PARA LA AGRICULTURA
OFICINA DE PANAMA



PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DEL MIDA



PERFIL DE PROYECTO
ACTUALIZACION Y AMPLIACION DE LA ZONIFICACION ECOLOGICA DE
CULTIVOS DE PANAMA

IICA
FOO
187



SANTIAGO, VERAGUAS - PANAMA

1983



5 DIC 1983

IIICA
F00
187

MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO

Dirección Nacional de Planificación Sectorial
Programa de Fortalecimiento Institucional
del MIDA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE
COOPERACION
PARA LA AGRICULTURA
Oficina de Panamá

PERFIL DE PROYECTO
ACTUALIZACION Y AMPLIACION DE LA ZONIFICACION ECOLOGICA DE
CULTIVOS DE PANAMA

Autor:
Dr. Jorge M. Montoya

Panamá, marzo de 1983

00006579



INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA
INTER-AMERICAN INSTITUTE FOR COOPERATION ON AGRICULTURE
INSTITUT INTERAMERICAIN DE COOPERATION POUR L'AGRICULTURE
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACAO PARA A AGRICULTURA

OFICINA EN PANAMA

APARTADO 10731

PANAMA 4, PANAMA

TELEFONOS: 69 - 5308 - 69 - 5779

CABLE: IICA PANAMA

AN/PA-281

11 de abril de 1983

Señor Director
Dirección Nacional de Planificación Sectorial
Ministerio de Desarrollo Agropecuario
Ciudad

Señor Director:

Este documento es el resultado del trabajo que lleva por título "Perfil de Proyecto-Actualización y Ampliación de la Zonificación Ecológica de Cultivos De Panamá", ejecutado dentro del Contrato MIDA/IICA para el Programa de Fortalecimiento Institucional del MIDA, forma parte de una serie de trabajos realizados por consultores del IICA con el apoyo de la contraparte MIDA, como base para fundamentar el informe final de la Etapa II, Diseño, denominado "Resumen del Diagnóstico Institucional del MIDA y Diseño de Soluciones para superar los problemas identificados".

El documento debe ser tomado como informe de trabajo y representa el esfuerzo realizado por los consultores, así como del personal contraparte del MIDA que participó.

El trabajo está dentro del marco de los términos de referencia de la Propuesta Técnica y del Plan Maestro del Programa, por lo tanto puede ser considerado como un componente más detallado del sistema MIDA o de un proceso relacionado con este sistema. El trabajo ha sido de gran utilidad para la elaboración del "Diseño de Soluciones de los problemas del MIDA" y se pone a disposición por ser considerado útil para la fase de puesta en marcha y control del PFI.

Los criterios manifestados en el documento son de responsabilidad de los autores y no comprometen al MIDA, al BID o al IICA. Sin embargo, el equipo técnico del PFI-IICA ha considerado su utilidad como documento de trabajo en el desarrollo del Programa, motivo por el cual es puesto a su disposición.

Atentamente,

Guillermo Guerra E.
Director del Oficina del
IICA en Panamá

J. Eugenio Herrera
Jefe Internacional del
PFI.

PERFIL DE PROYECTO

1. TITULO: ACTUALIZACION Y AMPLIACION DE LA ZONIFICACION ECOLOGICA DE CULTIVOS DE PANAMA
2. DEFINICION DEL PROBLEMA

El problema es el de disponer de una guía actualizada y segura que permita a las autoridades del sector agropecuario panameño de definir los espacios geográficos del territorio nacional con las mejores aptitudes ecológicas para el desarrollo de las principales actividades agropecuarias.

Este instrumento de planificación permitiría una organización espacial más eficiente y la concentración racional de los servicios que el Gobierno ofrece para el fomento de la producción agrícola y pecuaria y desincentivaría el avance de la frontera agrícola en zonas sin vocación agrícola, permitiendo atenuar el grave problema que se constata en Panamá de la destrucción indiscriminada de ecosistemas frágiles por deforestación de tierras sin potencial agrícola.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto es el de colaborar con los servicios competentes del Gobierno de Panamá en la elaboración de una zonificación ecológica de cultivos en base a la nueva información climatológica y sobre factores fisio-edáficos disponibles y nuevas metodologías de zonificación.

Los objetivos secundarios son los de establecer un banco de información agroclimático a nivel nacional, capacitar personal en la elaboración y utilización de zonificaciones de cultivos y transferir métodos y técnicas modernas para zonificar cultivos.

4. ANTECEDENTES

A finales de 1970 y con la finalidad de disponer de una base biofísica sobre las áreas del país ecológicamente más apropiadas para el fomento de los principales rubros de producción agrícola, de consumo interno y de exportación, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (actualmente Ministerio de Desarrollo Agropecuario, MIDA) y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (actualmente Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, IICA) establecieron un Convenio de cooperación técnica, con la finalidad de llevar a cabo un proyecto de zonificación ecológica de cultivos.

Los trabajos del proyecto se iniciaron en febrero de 1971 finalizándose en diciembre del mismo año. Esta zonificación debía permitir a las autoridades del sector agropecuario panameño la localización geográfica de las zonas del territorio nacional donde se concentrarían las actividades previstas en el Plan Nacional de Investigación y Extensión Agropecuaria, además de ofrecer un marco geográfico para la concentración y desarrollo de otras actividades del sector agropecuario como son las de fomento (crédito, agroseguro, etc.), lo que facilitaría la adopción y coordinación de la política agropecuaria nacional.

Esta zonificación abarcó diez (10) cultivos (Ajonjolí, algodón, arroz, banano, cacao, café, frijoles, maíz, maní y palma africana), tuvo una expresión cartográfica en escala de 1:500 000 y fue presentada mediante un informe final explicativo^{1/}. Con el desarrollo del proyecto se capacitaron 10 profesionales panameños en la utilización de este instrumento de planificación.

1/ MONTROYA, J.M. Proyecto de zonificación ecológica de cultivos de consumo básico y tradicionales de exportación de la República de Panamá, en condiciones de secano. Informe Final. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1971. 50 p (10 mapas escala 1:500 000)

La acogida que tuvo este estudio fue buena habiéndose utilizado profuzamente, lo que obligó a las autoridades panameñas hacer del estudio dos reediciones (agosto 1973 y junio 1977) poniéndose en evidencia la utilidad que tuvo este instrumento de planificación a pesar de las limitaciones y restricciones que tenía provenientes de la limitada información básica con que se contó en el momento de su elaboración y el número reducido de los cultivos zonificados.

5. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

Es un proyecto de cooperación técnica por el cual se prestará colaboración con el Gobierno de Panamá en la elaboración de una zonificación de cultivos, se entrenará personal, se ordenará información básica y se transferirá métodos y técnicas modernas de zonificación ecológica de cultivos.

Si bien en 1971 se elaboró una zonificación de cultivos para Panamá, la situación actual hace que se presenten una serie de condiciones óptimas para una revisión y ampliación de la indicada zonificación.

Una primera condición es que, la disponibilidad de información básica se ha incrementado. De esta forma, si en 1971 se trabajó con información climatológica proveniente de 71 estaciones meteorológicas de las cuales tan solo 11 disponían de registros termométricos, actualmente el país cuenta con más de 360 estaciones en funcionamiento de las cuales un número relativamente importante cuenta, además de registros pluviométricos, con registros termométricos, de radiación, de evaporación y de humedad relativa.

Por otra parte es necesario señalar que con la reciente creación (1978) del Departamento de Agrometeorología en la Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables (RENARE) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) que cuenta con personal especializado, formado en el extranjero, se han iniciado una serie de estudios agroclimáticos básicos

de cobertura nacional^{1/} y regional^{2/}, así como otros referentes al comportamiento de algunos cultivos de importancia económica para el país^{3/}.

En relación con la disponibilidad de información sobre factores fisio-edáficos, en 1971 se utilizó básicamente el mapa de uso potencial de la tierra elaborado por Armuelles^{4/} en 1969. Recientemente este mapa ha sido actualizado por el Departamento de Planificación y Desarrollo Rural del Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE), en base a nuevos estudios sobre suelos realizados en algunas regiones del país y mediante nuevas interpretaciones de los trabajos que se realizaron en el marco del Proyecto de Catastro de Tierras y Aguas que se ejecutó durante los años 1965 al 1968.

Otro de los aspectos que hay que tomar en consideración es el relativo al desarrollo y avance metodológico en zonificación de cultivos que se ha logrado durante los últimos años. El IICA, en colaboración con la cooperación técnica francesa, retomó su metodología de zonificación desarrollada a principio de la década de los setenta y actualmente dispone de una revisión de la misma que ha sido aprobada con éxito (cf. Anexo A).

-
- 1/ VILLAREAL, C.M. y LEIS, G. Estudios de déficit de agua en suelo en Panamá. Panamá, Departamento de Agrometeorología, RENARE/MIDA, 1982. 17 p. (12 mapas).
- 2/ VILLAREAL, C.M., LICONA, C.M. y PONCE, M.J. Estudios climatológicos del Sur de Soná. Panamá, Departamento de Agrometeorología, RENARE/MIDA, 1980, 8 p
- 3/ El departamento de Agrometeorología del RENARE/MIDA tiene en ejecución una serie de estudios sobre fenología de cultivos de importancia para el país tales como: ajo, guandul, maíz y plátano.
- 4/ ARMUELLES, R. Mapa de uso potencial de la tierra en Panamá. In La zonificación agrícola de Panamá. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1969. 229 p. (mapa escala 1:500 000).

6. LOCALIZACION DEL PROYECTO

- a. Geográfica El proyecto cubrirá la mayor parte del territorio Panameño, será excluida el area nacional que no disponga de un mínimo necesario de información para llevar a cabo la zonificación. La localización física del proyecto estará localizada en Ciudad de Panamá, Panamá, pudiéndose realizar algunos de los trabajos en la Sede Central del IICA, en San José de Costa Rica, en función del acceso y disponibilidad de recursos de computación y de personal especializado para la ejecución de algunas de las tareas contempladas en el proyecto.

- b. Institucional: Por el lado panameño se recomienda que el proyecto este localizado en el Departamento de Agrometeorología de la Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables (RENARE) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). Por parte del IICA este proyecto será una actividad del Proyecto Multinacional denominado "Estudio y Zonificación Agroclimática de América Latina y el Caribe con base a potencialidades climáticas de producción agrícola" que tiene Sede en San José, Costa Rica.

7. ESTRATEGIA DE EJECUCION

El presente proyecto es un proyecto panameño que recibirá el apoyo de cooperación técnica del IICA por consiguiente deberá ser ejecutado por instituciones y técnicos nacionales con el apoyo del IICA.

El proyecto contemplará los recursos necesarios para capacitar al personal panameño en la elaboración y utilización de zonificaciones de cultivos. Este entrenamiento podrá ser realizado en territorio panameño o en la Sede Central del IICA, según sea necesario.

El proyecto tendrá un alto componente de transferencia de tecnología. El IICA hará las acciones necesarias para que las metodologías de zonificación que ha desarrollado sean transferidas al personal panameño, con la finalidad de que una vez finalizado el proyecto el personal panameño pueda seguir trabajando en este tipo de estudio, según las necesidades del país.

Por otra parte, el proyecto desarrollará la organización de un banco de datos, especialmente de información agroclimática, que servirá como base para la elaboración de la zonificación y posteriormente podrá ser utilizada para otros estudios agroclimáticos.

8. PRODUCTOS ESPERADOS

- a. Disponer de una zonificación ecológica de cultivos con expresión cartográfica de 1:250 000, para un mínimo de 10 (diez) cultivos de importancia nacional.
- b. Capacitar a un mínimo de tres (3) técnicos nacionales en la elaboración de zonificaciones de cultivos y a un mínimo de diez (10) técnicos nacionales en la utilización de estos instrumentos de planificación.
- c. Haber transferido a instituciones y técnicos nacionales las metodologías de zonificación que ha desarrollado el IICA.
- d. Dejar organizado un banco de datos climatológicos a nivel nacional de usos múltiples.

9. BENEFICIARIOS POTENCIALES

Al ser la zonificación ecológica de cultivos un instrumento de planificación que permite identificar espacios geográficos en relación a las potencialidades de desarrollar actividades agrícolas, los beneficiarios potenciales serán las instituciones y técnicos panameños que tienen la responsabilidad de tomar decisiones sobre la localización de los esfuerzos gubernamentales de desarrollo agrícola y rural.

Entre las instituciones beneficiarias potenciales se señalan:

a. A Nivel Nacional

- Departamento de Planificación y Desarrollo Rural del Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE).

b. A Nivel Sectorial

- Departamento de Planificación del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA).
- Dirección Nacional de Recursos Naturales Renovables (RENARE) del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)
- Departamento de Planificación del Ministerio de Obras Públicas (MOP).

Como beneficiarios también hay que señalar el Departamento de Agrometeorología del RENARE/MIDA al capacitar su personal y disponer de una base de datos funcional y actualizada

10. COSTOS ESTIMADOS

Este rubro deberá ser discutido con las autoridades panameñas ya que en función del número de cultivos a zonificar y la intensidad de la capacitación que se ofrecerá, los costos podrán tener variaciones sustantivas.

11. DURACION

En función de lo indicado en el punto No. 10 podrá ser variable, no obstante se señala que su duración no será en principio superior a un (1) año.

12. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

El estado de formulación y negociación con las autoridades panameñas.

METODOLOGIA DE LA ZONIFICACION AGROECOLOGICA DE CULTIVOS

A comienzo de la década de los setenta, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura desarrolló un esquema metodológico para la zonificación ecológica de cultivos el que fue empleado a través de la América Latina (1, 6, 7, 8, 9, 10). Al inicio de la década de los ochenta el IICA con la cooperación del ORSTOM de Francia, retomó su metodología de zonificación, con lo cual su esquema metodológico ha sido modificado. El actual esquema metodológico ha sido probado con éxito (2, 3, 4, 11 y 12). A continuación se presenta una síntesis de las principales etapas que comprende el esquema metodológico.

1. Etapas que comprende el Esquema Metodológico

1.1 Primera Etapa: Definición de los requerimientos agroecológicos de los cultivos

En esta etapa se determina para el cultivo en estudio sus requerimientos ecológicos; éstos pueden ser definidos en diversas formas según la disponibilidad de información. En el caso ideal se determinan, en primera instancia, los índices agroclimáticos, para lo cual se podrán seguir las siguientes vías:

- a) Determinación del tipo bioclimático del cultivo.
- b) Evaluación agroclimática de la región de origen de la especie.
- c) Evaluación agroclimática de las regiones del mundo de difusión de la especie.
- d) Evaluación del agroclima de las regiones en donde la experiencia ha demostrado el fracaso del cultivo.
- e) Evaluación de índices agroclimáticos derivados de trabajos experimentales sobre los requerimientos agroclimáticos de la especie.

Mediante la aplicación de las normas anteriores, se puede determinar el agroclima de una especie cultivada, y si la amplitud comprendida entre los valores extremos de los índices se dividen en jerarquías sistemáticas, se obtienen los tipos agroclimáticos que facilitan la clasificación y permiten establecer diferencias y analogías.

Paralelamente a la determinación de los índices agroclimáticos habría que proceder en forma similar para la determinación de los requerimientos fisio-edáficos del cultivo en función de sus exigencias biológicas y de los requerimientos de la tecnología para su producción.

1.2 Segunda Etapa: Estimación de elementos meteorológicos para el área en estudio

Una situación real que se presenta por lo general en los países tropicales de nuestro continente y del mundo, es la deficiente información meteorológica disponible. Por lo general la red de estaciones es de poca densidad y de deficiente distribución. Otra razón por la cual se incluye esta etapa de estimación de elementos meteorológicos es que generalmente un alto porcentaje de las estaciones de registro son de cuarto orden, o sea que hacen mediciones solamente de precipitaciones.

Por medio de diversas técnicas se deberán estimar, para las localidades de registros parciales, los otros elementos meteorológicos necesarios para el análisis agroclimático.

1.3 Tercera Etapa: Utilización del Análisis Frecuencial de Lluvias para la Determinación de los Períodos de Cultivo

Este método -propuesto por el Especialista en Agroclimatología del IICA, Michel Eldin (2, 4)- sustituye la técnica tradicionalmente utilizada del balance mensual de agua en el suelo, por ser considerada más apropiada para esta clase de estudios; ya que en lugar de utilizar promedios, como el balance, el análisis frecuencial de lluvias utiliza probabilidades que tienen un mayor significado e interés en la producción agrícola.

El Análisis Frecuencial de Lluvias expresa la disponibilidad de agua para el cultivo, en términos de probabilidades de ocurrencia de una cantidad de lluvia relacionada con la evapotranspiración potencial (ETP) del período considerado.

El período de análisis es variable y depende principalmente de las condiciones del suelo y de la necesidad de agua del cultivo; sin embargo se considera que un período de diez días se ajusta a este tipo de estudios. Dicha elección de tiempo se deriva de la aptitud de un suelo con características hídricas promedio para conservar el agua de las precipitaciones y tenerla a disposición del cultivo para cumplir con un abastecimiento satisfactorio.

1.4 Cuarta Etapa: Definición del Índice Potencial de Producción

La "función de producción", que denominamos Índice de Producción Potencial (IPP) ha sido elaborado por de Wit y utilizado en un excelente trabajo realizado por la Organización para la Agricultura y la Alimentación FAO(5). Esta técnica modifica la cuarta etapa, según su concepción preliminar donde se elaboraban los mapas de componentes. Además contribuye a hacer el criterio de zonificación menos arbitrario; a la vez que introduce las leyes de la física en los procesos biológicos que rigen la producción vegetal: fotosíntesis, respiración, evapotranspiración, crecimiento, etc. De esta manera se tendrá más oportunidad de lograr una zonificación válida para zonas ecológicas bien diferentes.

Esta función básicamente relaciona las variables del clima más importantes (radiación solar y la temperatura del aire) con los procesos biológicos determinantes en la producción neta de biomasa (la fotosíntesis y la respiración) bajo el supuesto de buen abastecimiento de agua y nutrientes.

La función empleada es la siguiente:

$$PN = \frac{0.36 \times b_{gm}}{1/N + 0.25 \times c_t}$$

con: PN: producción neta de materia seca total del cultivo durante los N días del ciclo del mismo y expresada en toneladas por hectárea.

bgm: tasa máxima de producción bruta de biomasa del cultivo
N: ciclo del cultivo expresado en días
 c_t : coeficiente de respiración del cultivo

El período de integración de esta función es definido por medio del análisis frecuencial de lluvias.

1.5 Quinta Etapa: Análisis de Variables Fisioedáficas

A partir del conocimiento de los requerimientos edáficos de los cultivos, determinados en la primera etapa y del conocimiento de las prácticas culturales más aconsejables (riego, mecanización, etc.) para el cultivo, se analiza la información disponible sobre aspectos topográficos y edáficos del territorio a zonificar.

En condiciones óptimas, el tipo de documentos cartográficos más empleados, son los mapas de capacidad de uso de la tierra o de uso potencial.

Con la finalidad de simplificar la interpretación de las variables fisioedáficas por los utilizadores de los mapas de zonificación, se recomienda hacer una jerarquización de las unidades cartográficas de suelo en función de su aptitud para el cultivo considerado. Las tres categorías que se emplean con más frecuencia son las siguientes: (1) muy buena, (2) buena y (3) regular.

1.6 Sexta Etapa: Síntesis Cartográfica

La síntesis cartográfica como su nombre lo indica, es la superposición y síntesis sucesiva de los mapas elaborados en la etapa anterior. Siendo discriminadas aquellas áreas del territorio a zonificar que no sean contempladas por el índice potencial de producción y/o por el mapa de variables fisioedáficas.

1.7 Séptima Etapa: Presentación de Resultados

Esta etapa consiste en la elaboración final de los mapas e interpretaciones respectivas. Para la confección de los mapas finales se hará el diseño correspondiente para la organización del material cartográfico, textos y leyendas que acompañan al documento.

COMENTARIO

La metodología anteriormente descrita ya ha sido empleada por Rojas y Eldin (10) en la zonificación agroecológica del cultivo de la caña de azúcar en Costa Rica, donde se demuestra la versatilidad de ésta.

En la figura 1 se presentan las etapas necesarias para obtener una zonificación agroecológica para un cultivo.

BIBLIOGRAFIA

1. BOHORQUEZ REJAS, JORGE. Zonificación de algunas especies forestales para el Huallaga, Central Tingo María, Perú. Tesis, IICA. Turrialba, Costa Rica. 1972. 144 p.
2. ELDIN, MICHEL. Metodología para una Zonificación Agroclimática con base a Potencialidades Climáticas de Producción Agrícola. In Primer Simposio Interamericano sobre Modelos y Sistemas de Información Agroclimática. Caracas, séptiembre, 1981.
3. ELDIN, MICHEL. Sugerencias para una Zonificación Agroclimática de Escala Continental. IICA. Costa Rica. 1981. 14 p.
4. ELDIN, MICHEL. 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 Press, 1983. 83-91 pp.
5. FAO. Agro-ecological zones project. Vol I. Methodology and Results for Africa. World Soil Resources Report. Rome, 1980.
6. GARCIA BENAVIDEZ, J. y ARAQUE, R. Zonificación de la Producción Frutícola. I parte. Región Capital Consejo Bienestar Rural. Caracas. 1975.
7. GARCIA BENAVIDEZ, J. Una Contribución a la Metodología de la Zonificación Ecológica de Cultivos Anuales. Tesis CATIE. Turrialba, Costa Rica. 1972. 155 p.
8. ICAZA GARCIA, J. Zonificación Ecológica del Frijol en Nicaragua. Tesis, Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. 1971. 61 p.
9. MONTOYA, J.M. et al. Informe sobre el proyecto de zonificación ecológica de cultivos de consumo básico y tradicionales de exportación para los países del Mercado Común Centroamericano. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1971. 59 p. (100 mapas 1:500 000).
10. MONTOYA, J.M. et al Proyecto de zonificación ecológica de los cultivos de consumo básico y tradicionales de exportación de la República de Panamá en condiciones de secano. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1971. 51 p. (10 mapas 1:500 000).

11. ROJAS MORA, OSCAR. Una Contribución a la Metodología de la Zonificación Ecológica de Cultivos. Estudio Agroclimático de la Caña de Azúcar en Costa Rica, Tesis. UCR., Costa Rica. 1982. 130 p.
12. ROJAS M., OSCAR y ELDIN, MICHEL. Zonificación Agroecológica para el Cultivo de la Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) en Costa Rica. IICA. 1983. 110 p.

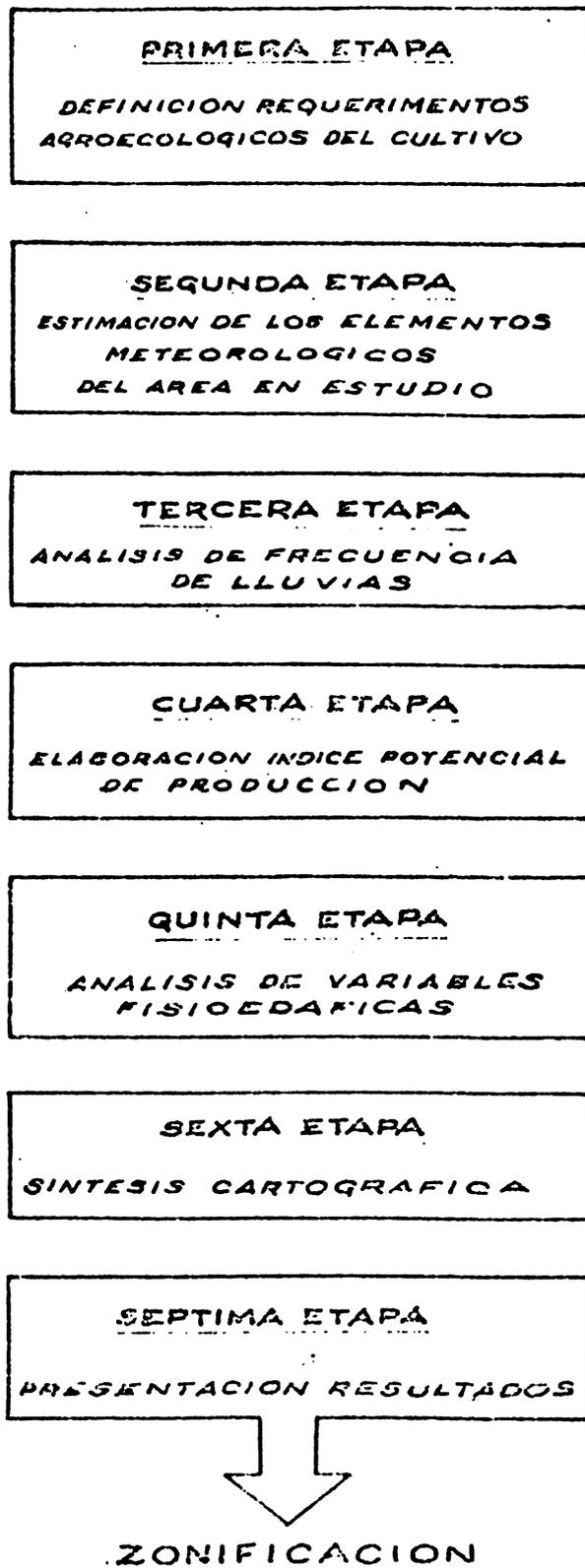


Figura 1. ETAPAS DEL ESQUEMA METEOROLOGICO
NECESARIAS PARA EL ESTUDIO AGROECOLOGICO

