

4013.00

#43 REVUE 53 C.1

14 DIC. 1981



instituto de investigaciones sociales

avances de
investigación



ISSN 0378-0473

43

LOS RECURSOS FISICOS DE LA ZONA
ATLANTICA DE COSTA RICA
(I PARTE)

Ronald Chaves C.
Miguel Madrigal H.
Ricardo Myrie D.
Felipe Obando O.

En la serie “Avances de Investigación” se publica los trabajos del Instituto de Investigaciones Sociales con el propósito de suscitar debates y críticas que permitan mejorarlos antes de su publicación definitiva.

CONSEJO EDITORIAL

M.A. José L. Vega Carballo
Lic. Mario Fernández Arias
Lic. Carmen Violeta León Núñez

Diseño de la carátula:
Arq. Franz Beer

Correspondencia y canje dirigidos a:
Centro de Documentación
Instituto de Investigaciones Sociales
Ciudad Universitaria “Rodrigo Facio”
Apartado 49
San Pedro de Montes de Oca
San José, Costa Rica
Tel: 25-01-21 Interno 448

INSTITUTO INVESTIGACIONES SOCIALES
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

LOS RECURSOS FISICOS DE LA ZONA
ATLANTICA DE COSTA RICA*
(I Parte)

Ronald Chaves C.
Miguel Madrigal H.
Ricardo Myrie D.
Felipe Obando O.

Abril, 1981

Avance de Investigación No. 43

* Esta investigación forma parte de un estudio más amplio titulado "Tendencias y alternativas de desarrollo de la zona atlántica centroamericana" financiado por la Vicerrectoría de Investigación.

INDICE

	pág.
PRESENTACION	I
INTRODUCCION	1
I. EL MODELO CONCEPTUAL EN LA PROBLEMATICA DE LOS RECURSOS NATURALES	4
II. LOCALIZACION Y DELIMITACION DEL OBJETO DE ESTUDIO	13
III. ESQUEMA GENERAL DE MATERIA	14
IV. METODOLOGIA	14
4.1 Métodos de análisis	15
4.2 Trabajo de gabinete	16
4.2.1 Programa de visitas	16
4.2.2 Recopilación de información	17
4.2.3 Trabajo de campo a realizar	18
4.3 Análisis de los recursos	18
V. LOS RECURSOS FISICOS	19
5.1 Geología	19
5.2 Geomorfología	21
5.2.1 Clima	24
5.2.2 Temperaturas	24
5.2.3 Precipitaciones	24
5.2.4 Brillo solar	25
5.2.5 Vientos	25
5.2.6 Mapa climático	26
5.2.7 Clima lluvioso tropical (afw")	27
5.2.8 Clima templado húmedo (Cfa)	27

	pág.
5.3 Hidrografía	28
5.4 Suelos	30
5.4.1 Latosoles rojizos planos a ondulados	30
5.4.2 Latosoles rojizos cerriles a escarpados	30
5.4.3 Aluviales pobremente drenados, calcáreos	31
5.4.4 Aluviales pobremente drenados, no calcáreos	32
5.4.5 Latosoles pardo amarillos y rojizos, cerriles a escarpados	32
5.4.6 Gley bajos en humus	32
5.4.7 Regosoles	33
5.4.8 Litosoles	33
5.4.9 Andosoles	33
5.4.10 Aluviales	34
5.4.11 Aluviales bien drenados, pedregosos	34
5.4.12 Aluviales de bien drenados a imperfectamente drenados, calcáreos	34
VI. ZONAS DE VIDA	35
6.1. Descripción de las formaciones vegetales y princi- pales asociaciones	35
6.2. Vegetación más representativa del área de estudio	38
6.3 Mapa sobre clasificación de zonas de vida	39
6.4 Zonas de vida	39
VII. RECOMENDACIONES PRELIMINARES	40
BIBLIOGRAFIA	42
ANEXOS	44

PRESENTACION

En esta oportunidad, el Instituto de Investigaciones Sociales ofrece a los lectores un estudio que versa sobre las potencialidades físicas que reúne la zona atlántica del país.

Esta investigación coordinada con gran acierto por el Dr. Ronald Chaves, geólogo-investigador de este Instituto y profesor de la Universidad de Costa Rica, viene a llenar un vacío sobre la caracterización geográfica de esta zona, ofreciendo aportes importantes para una adecuada planificación del uso del territorio costarricense. Como bien lo hacen notar los autores, la zona Atlántica-Norte está provista de recursos cuyo potencial es preciso valorar a fin de contribuir a la formulación de políticas de desarrollo regional y social.

Creemos que el minucioso estudio de los recursos físicos de esta zona, que se analizan por medio de una metodología adecuada y que profundiza en los aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrográficos y de suelos, así como la delimitación de las principales zonas de vida y las unidades socioeconómicas de mayor importancia, constituye un valioso diagnóstico de gran utilidad para aquellas instituciones nacionales encargadas de la planificación regional, así como para aquellos estudiosos de la realidad económica y social del país.

El estudio continuará en los próximos meses enfocando diversos aspectos físicos y geográficos de la sección sureste de la zona, precisamente acercándose al área donde en la actualidad se realizan las exploraciones petroleras, a fin de completar el panorama desde los ángulos ya especificados.

Para la realización de la investigación se contó con recursos especiales de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad a tra-

II

vés del proyecto titulado "Tendencias y alternativas de desarrollo para la costa atlántica de Centroamérica (con especial énfasis en Costa Rica y Nicaragua)", presupuesto No. 02 07 09 19.

Es importante señalar que en dicho proyecto se contempla un diagnóstico de los aspectos históricos y económico-sociales de la región, - que vendrían a completar el cuadro que seguirá levantando el Dr. Chaves y sus asistentes. La idea central es ofrecer a quienes persiguen el desarrollo integral de la zona, un conjunto de datos y variables integrados que sirva de base a una concepción multidisciplinaria de la planificación y facilite la toma de decisiones orientada hacia la solución de problemas concretos.

JOSE LUIS VEGA CARBALLO
Director
Instituto Investigaciones Sociales

INTRODUCCION.

En este primer avance de investigación, correspondiente a la Zona Atlántica-Norte de Costa Rica se ha procedido a inventariar los recursos del territorio haciendo acopio del conocimiento directo del área, así como de toda la información disponible, bajo forma de estudios específicos, informes técnicos varios, de particulares y de las instituciones del Estado, principalmente Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Economía, Industria y Comercio, Instituto Costarricense de Electricidad, Instituto Meteorológico Nacional y Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Se tomó como punto de partida para el estudio de la zona atlántica de Costa Rica, la comprendida entre la Ciudad de Limón y la frontera norte debido a que ésta presenta mucha más información que la zona sur, al menos en algunos aspectos. Esto ha facilitado el enfoque metodológico, el análisis y las consideraciones preliminares.

Se ha dejado así, en el estudio de la costa atlántica centroamericana, la parte sur de Costa Rica, para la segunda etapa, que se espera desarrollar en los próximos seis meses de 1981.

La principal limitación encontrada para el cumplimiento de los objetivos que el grupo de estudio se había prefijado ha sido la ausencia de fotografía aérea de baja cota, asimismo las limitaciones presupuestarias para trabajo de campo, adquisición de materiales y asistencia técnica.

El trabajo se inició a solicitud del M.A. José L. Vega C., -

Director del Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad de Costa Rica, como apoyo al equipo de trabajo que estudia las Tendencias y Alternativas de Desarrollo de la Zona Atlántica de Centroamérica.

Este avance de investigación representa el producto del trabajo iniciado en el pasado mes de agosto de 1980. En su fase inicial con la sola participación del coordinador y a partir de febrero de 1981 con la colaboración de los estudiantes graduados señores Miguel Madrigal, Felipe Obando y Ricardo Myrie. Se contó además con la participación del Dr. Alain Galaup, profesor invitado en el Departamento de Geografía de la Universidad de Costa Rica. A lo largo de este período se realizaron reuniones de trabajo con otros miembros del equipo, Lic. Jannina Tanzi y Lic. Priscila Albarracín y el Director del Instituto, Lic. Vega Carballo, brindando apoyo continuo a la investigación.

Con este avance se persigue ofrecer un enfoque de los aspectos más generales de la zona atlántica del país, quedando para el transcurso de la investigación el análisis específico y pormenorizado de los aspectos que configuran el marco geográfico de la zona en estudio.

La Región Atlántico-Norte de Costa Rica se ha caracterizado por un desarrollo desigual, impuesto por las directrices económico-mercantiles a partir de la colonia. Es así que en el marco de las regiones acusa un subdesarrollo agudo cuyas contradicciones han hecho sentir su peso en diferentes épocas de nuestra historia.

Se puede decir que la región atlántica ha sufrido un marcado

estancamiento debido al franco abandono por parte del Estado. Más bien su participación en la toma de decisiones en el proceso de desarrollo, ha sido casual, esporádica, relegando al sector privado toda iniciativa de uso del espacio y de los recursos.

Lo anterior se ha traducido en una explotación irracional de bienes de interés público como lo son las aguas, los bosques y los suelos, bienes irrecuperables una vez que se ha producido su deterioro acelerado.

Se hace así necesario establecer en forma perentoria un inventario de los recursos disponibles, de su estado de conservación y de su capacidad de uso, en un plan que regule su aprovechamiento y que constituya el marco de referencia para las decisiones que involucren los recursos.

Es así que uno de los objetivos principales de este trabajo es el de poner en evidencia la necesidad de establecer una adecuada interrelación entre la planificación para el desarrollo y la planificación de los recursos naturales.

En efecto, es necesario establecer e institucionalizar las directrices para el desarrollo, a fin de que la formulación de las estrategias nacionales y regionales para alcanzar el mismo configuren una política social y económica coherente. Las estrategias que se formulen deberán servir de marco de referencia para las diferentes políticas sectoriales, de tal forma que todos los planes y políticas definidas tengan una sola expresión: el Plan Nacional de Desarrollo, instrumento rector de la política social y económica del país.

Siendo el objetivo fundamental de cualquier proceso de planificación el asignar recursos que se consideran escasos, la planificación de los recursos naturales tiene como principal objetivo la asignación del espacio natural a aquellas actividades para las cuales presenta la más alta vocación.

De aquí que el punto de partida sea el conocimiento-diagnóstico de las características y potencialidades del espacio geográfico para producir su ordenamiento. En segundo lugar, pero no menos importante, está el análisis del ordenamiento legal e institucional y su capacidad operativa. Por último, las expectativas de los administradores, cuyas demandas de bienes y servicios y mejores niveles de vida, están tocando a las puertas de la Comunidad Nacional desde hace décadas.

I. EL MODELO CONCEPTUAL EN LA POBLEMÁTICA DE LOS RECURSOS NATURALES

La situación de degradación ambiental a que ha sido sometido el espacio exige, de manera estimulante, serios esfuerzos para preservar y rehabilitar nuestro entorno natural, así como hacer frente a la demanda de alimentos, más allá del año 2000 y bien entrado el siglo XXI.

Las necesidades y modos de vida de una población siempre creciente, que utiliza en forma acelerada los recursos naturales disponibles, causa daños generalmente irreparables al medio ambiente, poniendo en peligro el equilibrio ecológico, todo ello en función del crecimiento económico, que suele identificarse con el bienestar.

Las naciones industrializadas, que consumen la mayor parte de los recursos naturales del mundo, en beneficio de una pequeña parte de la población, marchan aceleradamente hacia niveles de consumo material y deterioro físico que a la larga no serán capaces de resolver.

Por otra parte se distancian más de las naciones de menor desarrollo, en las que viven dos tercios de la población mundial y cuyo punto de partida es el grave deterioro ambiental, baja productividad y escasa capacidad para alcanzar niveles medios de bienestar que garanticen normas internacionalmente aceptadas de convivencia humana que traduzcan viejas aspiraciones de los pueblos.

Para los países en vía de desarrollo las condiciones de desequilibrio internacional y la dependencia de esta diferenciación, han dado lugar a situaciones que lejos de despejarles la senda hacia el desarrollo, la han hecho más accidentada. Por ello es conveniente analizar, especialmente en estos países, la necesidad de emplear la planificación como medio para buscar los caminos que hay que recorrer en el futuro y de esta manera superar los obstáculos con un mínimo de sacrificio.

La planificación regional en América Latina ^{1/}tiene que enfrentar, si quiere contribuir efectivamente al desarrollo, cuatro problemas fundamentales para los cuales se requiere de teoría y técnicas operacionales aplicables a la realidad de estos países. En primer lugar se requiere de la teoría y métodos de análisis aplicables a la determinación de una política de establecimientos humanos.

En segundo lugar, es necesario un esfuerzo de regionalización en base a unidades de decisión y de ejecución apropiadas para conducir el desarrollo. En tercer lugar es preciso la contribución de las teorías para establecer criterios aplicables a la determinación de la estrategia regional. Por último, se requiere más luz sobre las impli

^{1/} AHUMADA, J. Seminario sobre desarrollo Latinoamericano, Caracas, - Venezuela. 1962.

caciones regionales de los instrumentos de política, considerados tradicionalmente como de carácter nacional. En estos campos es donde se considera que la dirección de la teoría y práctica regional debe orientarse para poder servir adecuadamente a los intereses de los países subdesarrollados de América Latina.

A medida que los países se desarrollan aumenta inexorablemente la demanda de los recursos naturales y su utilización se hace más competitiva entre los usuarios. Estos recursos tienden entonces a fijar un límite en las posibilidades de desarrollo, siendo por consiguiente imprescindible conocer con mayor precisión las disponibilidades de recursos para poder formular la manera más adecuada de utilización de éstos.

Los recursos son la base tanto de la seguridad ^{2/} como de la opulencia: son los fundamentos del poder y de la riqueza. Influyen en el destino del hombre en la guerra y en la paz. Un mundo que no ha olvidado dos guerras y que está preocupado por la posibilidad de una tercera, está destinado a ser un mundo consciente de los recursos.

Sin embargo, la utilización y preservación de muchos de los recursos económicos, presentes en el territorio de una nación, son administrados por leyes anacrónicas que de ninguna manera reflejan el estado de desarrollo social y económico de los países, y la nueva legislación, regularmente restrictiva, no es lo suficientemente flexible para producir una racional aplicación de la misma.

De aquí que los objetivos del desarrollo de los recursos natura-

^{2/} ZIMMERMANN, W. Introducción a los recursos mundiales. Ed. OIKOS - TAU. 1967.

les estén incluidos en los objetivos generales sociopolíticos. Estos se expresan de dos maneras: políticas de larga tradición que ningún cuerpo legislativo considera apropiado cambiar y en segundo lugar la presión social. Esto se refiere más generalmente a la calidad de vida actual y su influencia en la sociedad.

La persistencia de las primeras, sugiere que reflejan los objetivos más estables de la sociedad y, por lo tanto, la preocupación por la calidad de vida del mañana. Aunque esto no siempre es cierto, especialmente en las sociedades latinoamericanas.

No importa que tan preciso sea el texto de la ley pues siempre está sujeto a un amplio margen de interpretación, dependiendo de la filosofía política y los objetivos inmediatos del intérprete. De aquí que la planificación para el desarrollo de los recursos naturales, no pueda llevarse a cabo a través de iniciativas privadas o individuales, o de la intuición de los políticos y técnicos. Se requiere de una organización específicamente dispuesta y equipada de los instrumentos que le permitan cumplir su singular misión.

Sin embargo, la particular estructura de la sociedad latinoamericana, y en particular sus aparatos de Estado, no parecen estar lo suficientemente preparados para hacer frente al reto de la planificación.

En efecto, como señala Jaguaribe H. ^{3/} a propósito del cambio social en América Latina, la profunda especialización agrícola y minera, exitosa en el plano económico, produjo el estancamiento de la

3/ JAGUARIBE, H. Sociedad, Cambio y Estructura Política. Ed. PAIDOS, 1972.

sociedad global, no obstante la disponibilidad de recursos naturales y mano de obra prácticamente ilimitados.

Esto fue debido a que las élites latinoamericanas, en un régimen de participación altamente restrictivo, pudieron concentrar en sus manos una extraordinaria riqueza y poder, respaldado por un régimen tradicional de valores, y lograron conservar el sistema, con cambios internos mínimos, hasta las primeras décadas de este siglo.

Cuando el sistema, bajo el impacto de la gran depresión de la década de 1930 y de la exacerbación de sus propias contradicciones, fue empujado de pronto al derrumbe, las élites latinoamericanas se vieron ante las consecuencias de la falta de generalización a otros planos societales, por una parte, y a la masa de su propio pueblo, por otra, conformada por los éxitos anteriores de su economía. Colocadas ante la necesidad de desarrollo, las sociedades latinoamericanas, a pesar de las nuevas oportunidades abiertas por el proceso de sustitución de las importaciones -y en parte realizadas gracias a él- se vieron sin las capacidades necesarias ni las condiciones sociopolíticas imprescindibles para usar y dominar a fondo sus nuevas oportunidades.

Por otra parte las concesiones al capitalismo internacional, sobre todo en la gran minería y en los cultivos tropicales de enclave, redujeron la capacidad nacional de estos países, de acumulación de capital y de desarrollo científico y tecnológico autónomo, lo cual les ha impedido llegar a un desarrollo autosuficiente.

Rostow ^{4/} al analizar las condiciones requeridas para iniciar

4/ ROSTOW. Citado en AZPURUA, P.P. y GABALDON, A. Recursos Hidráulicos. Ed. TECNOS, 1976. pp. 55.

la etapa de despegue económico hacia el desarrollo autosostenido, le otorga alta prelación a la existencia de una estructura institucional capaz de participar en el proceso. En efecto, sistemas administrativos incapaces de producir decisiones oportunas y racionalmente sustentadas; estructuras económicas insuficientemente sensibles y aptas para ajustarse a los estímulos del mercado; y servicios incompetentes para desarrollar física e institucionalmente a los hombres motorizadores del desarrollo, suelen constituir la mayor traba para el progreso de los países.

Así mismo Jaguaribe ^{5/}sostiene, que para hacer viable el desarrollo, es necesario tener suficiente disponibilidad de recursos humanos y naturales y de autonomía social para que ellos puedan ser usados, Ante lo cual cobra importancia la necesidad de crear conciencia a todos los niveles de la Nación sobre la necesidad y significado del desarrollo, para lo cual no debe escatimarse ningún medio educativo a este fin.

Siendo el desarrollo un proceso económico y social, desenvolvimiento complejo y multidimensional, no es razonable dejarlo puramente al arbitrio de leyes económicas, sino que por el contrario requiere intervención a través de toda una gama de medidas económicas, sociales y políticas que deben preverse en forma coherente, para lo cual se requiere de una organización planificadora que lleve a cabo idóneamente tal misión, criterio especialmente aplicable a los países donde se hace indispensable resolver armónicamente los más disímiles aspectos.

^{5/} Jaguaribe, H. Op. Cit.

Existen además otras razones que hacen especialmente necesarias la planificación en los países en vías de desarrollo tales como las altas tasas de crecimiento demográfico, desigual crecimiento de la educación, del proceso económico, avances sociales de los trabajadores, y en general un limitado sentido de la sociedad: situaciones éstas que no tuvieron que superar durante el siglo pasado los países capitalistas más avanzados. Por otra parte el desarrollo alcanzado por estos últimos, ha servido para que los pueblos atrasados modelen por semejanza sus aspiraciones y se fijen plazos históricos, muchas veces utópicos, para salvar la brecha que les separa de aquéllos, originándose explosivas tensiones político-sociales que sólo podrían mitigarse a través de un proceso de transformaciones aceleradas.

Coincidimos con Ahumada 6/ cuando señala que "la necesidad de planificar el cambio social es ineludible, dado que una de las principales características de los países subdesarrollados en la actualidad, es que se encuentran en medio de un torrente de transformaciones sociales de magnitudes colosales y estas transformaciones deben ser encausadas al costo social más bajo posible".

Si a lo anterior se agrega que en estos países todavía no ha habido tiempo ni recursos para ejecutar la infraestructura básica y los servicios conexos que es indispensable realizar para alcanzar el desarrollo, y el sector privado no tiene el poderío ni el interés económico para acometer esta tarea de motu proprio, obliga a los gobiernos a realizar directamente importantes inversiones que deben ser proyectadas con un alto sentido previsorio, dadas las transforma-

6/ AHUMADA J., Op. Cit.

ciones tan radicales que este proceso requiere.

La teoría política de los recursos naturales 7' se ha mantenido durante mucho tiempo en el plano psicológico y, en parte sigue - siendo así todavía. Esta teoría tropieza con una contradicción de base a este respecto. Por un lado la riqueza en recursos naturales parece ser una fuente de poder y, por consiguiente un medio de desarrollo social y político. Por otra parte esta misma riqueza tiende a disminuir e incluso hacer desaparecer el complemento de estos: el trabajo social.

Las teorías modernas que afirman el desarrollo paralelo a la democracia, ven en la penuria un factor de agravación de los antagonismos políticos que hace más difícil el funcionamiento de gobiernos libres. Por el contrario la riqueza tendería a reducir los conflictos políticos y a favorecer la libertad. Sin embargo, la competición internacional interviene en las rivalidades internas. En este sentido, ciertas riquezas pueden desarrollar los antagonismos en lugar de reducirlos. La "carrera" por las materias primas es muy significativa a este respecto, ya que explica muchos conflictos e intrigas entre Estados, así como gran número de convulsiones internas.

A partir de la división internacional del trabajo y de la industrialización, el problema de las materias primas ha llegado a ser esencial. Semejante sistema no era posible más que si existía la posibilidad de disponer de las fuentes de las materias primas. Su existencia en el territorio de una Nación, fenómeno geográfico, se convierte así en uno de los elementos esenciales de su política e, indi

7/ DUVERGER, M. Sociología Política. Ed. ARIEL, 1972.

rectamente, de la política de las otras naciones, especialmente de las naciones industriales. Así los factores geográficos no son únicamente físicos, sino también factores sociológicos y políticos.

El medio natural posee su propia realidad, independientemente de las ideas que tengan los hombres. Pero estas ideas tienen una importancia muy grande ya que desarrollan ciertas concepciones que acaban por convertirse en verdaderas, sociológicamente. Independientemente de las imágenes que se tengan, el medio geográfico actual es, en la mayoría de los casos, el resultado de la acción del hombre, tanto como de las condiciones físicas preexistentes. Es este "medio actual" lo que influencia la vida social y los fenómenos políticos de la actualidad. Lo esencial es comprobar que los factores geográficos no son ya únicamente factores físicos.

1.1 De lo anterior se desprende que los objetivos a cumplir en el estudio de los recursos naturales, son:

Elaborar un instrumento que apoye la toma de decisiones en la planificación para el desarrollo.

Proponer la organización institucional adecuada para cumplir con la implementación del PLAN.

1.2 Dentro de este marco de referencia, y tomando en cuenta el modelo conceptual de la problemática de los recursos naturales, más adelante propuesto, las hipótesis de trabajo fundamentales son:

Para producir el desarrollo económico es necesario planificar el uso del territorio.

La Zona Atlántica-Norte de Costa Rica tiene recursos cuyo potencial debe apoyar las políticas de desarrollo regional.

Los recursos físicos (y biomásicos) son también recursos sociales, por lo que cualquier plan de desarrollo debe partir del conocimiento dialéctico existente entre estos.

II. LOCALIZACION Y DELIMITACION DEL OBJETO DE ESTUDIO.

La zona de estudio se localiza entre las coordenadas geográficas $10^{\circ} 00'$ - $11^{\circ} 00'$ latitud norte y $83^{\circ} 00'$ - $83^{\circ} 45'$ longitud oeste.

El área está cubierta por las hojas topográficas escala: 1:50.000 Guácimo 3446 I, Tortuguero 3447 I, Bonilla 3446 II, Agua Fría 3447 II, Punta Castilla 3448 I, Colorado 3448 II, Moín 3546 II, Parismina 3546 IV y California 3547 III, publicadas por el Instituto Geográfico Nacional por restitución fotogramétrica, fotocompilación y control de campo a partir de fotografías aéreas tomadas en 1960 por el U.S. Air Map Service y el Servicio Geodésico Interamericano.

La proyección cartográfica utilizada es la Lambert (Cónica conforme) sobre el esferoide de Clarke de 1866 y referida al datum fundamental de Ocotepeque. Las curvas de nivel establecidas cada 20 metros, con curvas auxiliares cada 10 metros y referidas al nivel medio del mar.

Geográficamente la zona atlántica-norte forma parte de las llanuras y Litoral Caribe de Costa Rica.

Política y administrativamente constituye la zona norte de la Provincia de Limón.

El límite norte está definido por el cauce bajo del Río San Juan, que a su vez es frontera con la República de Nicaragua.

III. ESQUEMA GENERAL DE MATERIA.

A continuación se presenta un esquema general de materia, sobre aquellos aspectos que se tratarán a lo largo del trabajo. El esquema ofrece una visión global de los temas objeto de estudio y, a la vez, constituye un marco de referencia ordenado que permitirá seguir una secuencia metódica durante el transcurso de la investigación en sus diferentes etapas. Dicho esquema está relacionada con los objetivos propuestos anteriormente.

- El Modelo Conceptual
- Geología
- Geomorfología
- Clima
- Hidrografía
- Suelos
- Zonas de Vida
- Consideraciones preliminares

IV. METODOLOGIA.

La documentación básica para realizar el trabajo de investigación, se fundamenta en el empleo de informes, principalmente, obtenidos de publicaciones oficiales de las instituciones del Estado, así como de estudios realizados por instituciones privadas, nacionales y extranjeras (Nuhn H., 1974, AID, etc.).

Así como el conocimiento directo de la zona de estudio y discusión con especialistas, sobre los problemas relacionados con los recursos, la vocación del territorio y el uso del espacio.

Donde fue posible, se recurrió al empleo de fotografías aéreas; sin embargo su contribución al estudio fue limitada ya que no hay vuelos recientes, a excepción de un vuelo de 1978, llevado a cabo por el Instituto Geográfico Nacional para JAPDEVA. Otros fotogramas son de 1955 y han perdido actualidad, por lo que su uso, recomendable para estudiar los cambios históricos ocurridos, no pueden ser realizados hasta que se cuente con fotografía área reciente.

Las fotografías de satélite son muy pobres en detalles para la escala del trabajo (1:50.000) por lo que sería más bien recomendable fotografía aérea infrarroja tomada a una altura de 1.200 metros sobre el nivel del mar.

4.1 Los métodos de análisis, apoyados en la cartografía básica 1:50.000 y mapas temáticos 1:200.000, así como la bibliografía y datos hidroclimatológicos, geológicos, ecológicos, etc., son los que a continuación se detalla.

- a. Delimitación del área de estudio en las hojas topográficas correspondientes.
- b. Identificación de los elementos geológicos, hidrológicos, geomorfológicos y de cobertura vegetal natural.
- c. Estudio del grado de deterioro de los recursos.
- d. Interpretación del relieve.
- e. Diferentes tipos de mapeo: geológico, de suelos, climático, geomorfológico, hidrográfico, de zonas de vida.

- f. Tipología y codificación de los elementos naturales identifi-
cados, descritos y mapeados.
- g. Análisis de la información climatológica con el fin de prepa-
rar el mapa de zonas de vida con base en la cobertura vege-
tal, pisos altitudinales, precipitaciones y temperaturas.
- h. Elaboración de perfiles, cuadros, gráficos, climogramas y ma-
pas de isoyetas e isotermas, etc.
- i. Realización de un diagnóstico de los análisis en base a
la geología, suelo, morfología, clima e hidrología.
- j. Confección de un mapa de relieves del área y traducción de
los datos en observaciones y conclusiones útiles.

4.2 Trabajo de gabinete.

4.2.1 Programa de visitas:

- Bibliotecas: Instituto Interamericano de Ciencias Agríco-
las (IICA), Universidad Nacional Autónoma (UNA),
Universidad de Costa Rica (UCR), Ministerio de
de Agricultura y Ganadería (MAG), Instituto -
Geográfico Nacional (IGN), Servicio Nacional
de Electricidad (SNE), etc.
- Instituciones: Instituto Costarricense de Electricidad (ICE),
Instituto Meteorológico Nacional (IMN), Minis-
terio de Agricultura y Ganadería (MAG), Insti-
tuto de Tierras y Colonización (ITCO), Asocia-
ción Costarricense para la Protección de la -
Naturaleza (ASCONA), Centro Científico Tropi-

cal (CCT), Instituto Geográfico Nacional (IGN).

4.2.2 Recopilación de información.

a) Fotografía aérea:

- Visita al IGN, para consultar sobre las líneas de vuelo.
- Estudio de las fotografías.
- Solicitud de las fotografías de acuerdo a la fecha y a la escala.

b) Mapeo:

- Visita al archivo de mapas del IGN, con el propósito de obtener los mapas topográficos y temáticos de la zona de estudio.
- Selección de fotografías aéreas y demarcación sobre éstas de las diferentes pendientes según cuatro categorías: a cada una de estas se le asignó un hachurado diferente para distinguirlas.
- Demarcación de la geomorfología en general.

c) Cuadros y tablas:

- Elaboración de cuadros que indican las estaciones meteorológicas del área en estudio.
- Cuadros con el registro anual total de precipitación en mm.

d) Gráficos, mapas, perfiles, etc.

- Localización del área de estudio.
- Perfiles transversales.

- Climogramas.

- Hidrogramas.

- Mapa de suelos.

- Mapa geomorfológico.

- Mapa del sistema hídrico.

- Mapa de isoyetas e isotermas.

- Mapa geológico.

4.2.3 Trabajo de campo a realizar.

- Hacer un recorrido en la totalidad del área.

- Comprobar y corregir la fotointerpretación realizada en gabinete.

- Análisis de suelos para comprobar la clasificación propuesta.

- Toma de fotografías del paisaje en general desde diferentes perspectivas, así como de fotografías de interés geográfico general.

4.3 Análisis de los recursos.

a) Geología y geomorfología.

- La geomorfología se analizó con ayuda del mapa geológico de Malavassi y Chaves (1969), en relación con las formaciones geológicas del área y su expresión geomorfológica

b) Suelos y drenajes.

Se elaboró un mapa para su representación; se analizó el sistema de drenaje del área con ayuda de fotografías aéreas y

mapas topográficos.

c) Clima e hidrografía.

El análisis del clima e hidrografía se llevó a cabo a partir de los datos de las estaciones meteorológicas del área en estudio; también se planeó el respectivo trabajo de campo para hacer las mediciones de caudal, temperatura, etc.

d) Cobertura vegetal.

Para el análisis de asociaciones vegetales existentes en el área se tomó en cuenta los estudios hechos por especialistas en la materia e instituciones encargadas de ésta y su relación con el clima, altura, precipitación, etc.

V. LOS RECURSOS FISICOS.

5.1 Geología.

En escala regional el área de estudio forma parte de la unidad estructural denominada Cuenca de Limón ^{8/}. Los rasgos más sobresalientes son el alineamiento NW-SE de los volcánicos de perigraben (Complejo Volcánico Central y de Tilarán); los anteriores definen en sus rasgos generales los elementos estructurales más relevantes.

La paleogeografía indica que a partir del plioceno se ha producido un levantamiento general del área a partir de una condición netamente oceánica. Esta forma parte del actual lago de Nicaragua que poco a poco fue quedando aislado del mar Caribe.

El interior del área de estudio, cubierta por un grueso manto -

^{8/} DENGÓ, G. "Tectonic Igneous Sequence in Costa Rica." Bull of the Geol. Soc. of Am. Buddington Vol.

de materiales aluviales no permite la observación de las estructuras locales. Destacan sin embargo fallas normales con extensiones hasta de 35 Km. con dirección noroeste-sureste.

Las rocas sedimentarias, localizadas hacia el sur del área, ponen en evidencia un afallamiento postterciario importante, acompañado por plegamientos de extensión considerable. Algunos de éstos, localizados a finales del Terciario, pueden constituir trampas para el petróleo, como demostró la exploración petrolera llevada a cabo en los cincuentas (Victoria, El Tigre, Moín).

El conocimiento geológico regional sugiere un basamento preterciario volcánico diferente al Complejo de Nicoya, fundamentalmente andesítico. Sobre éste yace la secuencia sedimentaria cenozoica, representada por unidades detríticas (Tuis, Senosri, Uscari y Gatún) con transiciones de mar somero, representadas por calizas (formación Las Animas, etc.).

La cobertura aluvial Cuaternaria, producto de la erosión, cubre un 85% del total del área de estudio. En forma aislada afloran volcánicos (formación Cureña) posiblemente pleistocénicos, que destacan como islotes entre los ríos Tortuguero y Parismina.

La secuencia estratigráfica, en forma resumida es la siguiente:
Tp-Depósitos marinos clásticos y arrecifes de pequeña extensión (Moín y arrecifes de la costa atlántica) y depósitos continentales-litorales (Fm. Suretka). Su afloramiento es muy extenso en el área. Esta unidad ha sido asignada al plioceno.

Tm-Depósitos marinos, en parte parálidos, con facies locales de caliza (Fm. Gatún). Escasamente representados en el área de estudio. Su edad está asignada al mioceno.

Tom-Depósitos marinos, clásticos, finos, margosos, con presencia local de calizas (Fm. Uscarí). Unidad asignada el oligoceno superior y mioceno (Unidad aceitífera).

To-Unidad representada por depósitos marinos clásicos, incluyendo rocas un poco más antiguas y más jóvenes (Fm. Tuis y Senosri). A esta unidad le ha sido asignada una edad oligocénica.

La unidad de Las Animas subyacente a la serie anterior ha sido asignada en base al contenido fósil al Eoceno superior, aunque podría, en base a estudios más recientes acercarse al paleoceno.

Los recursos físicos potenciales a enumerar en forma preliminar son los que a continuación se indican:

En la serie Terciaria; petróleo. Especialmente en la unidad Uscarí y posiblemente en la Gatún. Almacenamiento de hidrocarburos gaseosos y margas aceitíferas (Oil shales).

En la cobertura aluvial Cuaternaria, materiales de construcción, suelos para fines agrícolas, forestales, etc.

En los picos volcánicos de la formación Cureña 9/ materiales de construcción, suelos forestales, vetas auríferas.

5.2 Geomorfología.

El área presenta una costa de desarrollo lineal, madura, de mar abierto, expuesta directamente al oleaje, por lo tanto caracterizada por marejadas de alta energía. Se distinguen en ésta seis uni-

9/ MALAVASSI, E. y CHAVES, R. "Estudio Geológico de la Zona Atlántica Norte de Costa Rica." Inf. Tecn. y Notas Geol. Dir. Geol. Minas y Petrol. No. 35. 1971.

dades fundamentales:

1. Franja litoral.
2. Áreas inundables.
3. Lomeríos aislados.
4. Faja interior de pedemonte.
5. Abanicos aluviales interiores.
6. Zonas escarpadas y montañosas.

La unidad litoral se extiende desde el Río San Juan hasta la zona de Limón. Está caracterizada por su desarrollo lineal con barras de playa o cordones litorales arenosos, interrumpidas por lagunas, pantanos y marismas. Así mismo albuferas aisladas y dispersas. Esta unidad está dominada por planicies o llanuras bajas de microrelieves planos y plano-cóncavos, con áreas inundadas o inundables. Hacia el norte se ensancha en correspondencia con el gran valle de inundación y zona deltaica de los Ríos San Juan y Colorado. Se extiende hacia el sureste a lo largo de las lagunas de Tortuguero y canales, Río Sierpe, Parimisma, Pacuare, Matina y Limón.

La unidad de áreas inundables es muy amplia y cubre prácticamente los cursos de la red de drenaje de la zona, entre 10 y 60 Km. tierra adentro de la línea de la costa, con sentido general SE. La característica principal es la de llanuras o planicies con microrelieve ondulado y pequeñas lomas. Sobresalen en altitud algunas áreas más planas a manera de terrazas o mesas. Hacia el sur de la zona el área está menos disectada, y presenta sectores inundables en su parte más baja.

La unidad de lomeríos aislados está representada por los cerros

de Zapote, Coronel y Sierpe. Son cerros escarpados que emergen de las llanuras aluviales con pendientes y microrrelieves fuertes.

La faja interior de pedemonte, caracterizada por abanicos aluviales, representa básicamente la zona de transición entre las llanuras y el relieve interior escarpado y montañoso. En correspondencia del pedemonte se interrumpe el perfil y éste sufre un cambio de pendiente que favorece el acúmulo de materiales arrastrados del interior.

Los abanicos aluviales interiores (unidad 5) está estrechamente ligada a la zona de pedemonte y conviene tratarla por separado. Estas áreas son de relieve plano-convexo, de inclinación suave (2-3%) hacia las llanuras. Se localizan en tres sectores; el más extenso donde se asienta Guápiles. Sigue el norte de Siquirres y luego en la localidad de Zent, vale decir, al sur de Bataan, Matina y Estrada.

La unidad escarpada montañosa (unidad 6) comprende tres sub-unidades, a saber:

- a) Relieve montañoso con filas, cerros muy escarpados y planicies pequeñas. Microrrelieve muy accidentado. Se localiza hacia el suroeste del abanico aluvial de Guápiles.
- b) Relieve montañoso conformando macizos volcánicos de inclinación muy fuerte, muy disectados, con valles de erosión profundos. Se localizan en el extremo suroeste del área en estudio.
- c) Relieve montañoso muy disectado con valles de erosión, semiplanicies, filas, lomas, macizos y vertientes de relieve fuerte. Se localiza en la parte central-sur del área (Moravia,

Pascua, Cimarrones).

5.2.1 Clima:

Debido a su posición geográfica, esta zona reúne ciertas características climáticas, que la hacen un tanto diferente del resto del territorio nacional.

En su mayor parte se encuentra comprendida en la tierra caliente del Atlántico húmedo de Costa Rica con temperaturas promedio - que oscilan entre 25 grados centígrados y 26 grados centígrados. Las precipitaciones promedio varían entre 2.500 mm y 6.000 mm anuales y una predominancia de vientos del noreste

5.2.2 Temperaturas:

Por ser una zona que casi en su totalidad no presenta grandes diferencias de elevación, las temperaturas son bastante homogéneas, exceptuando las partes altas donde el cambio de altura provoca una disminución en el gradiente térmico.

Las diferencias de temperatura entre los diferentes meses del año, apenas llegan a variar de 2 a 3 grados centígrados; mientras en las partes altas (falda norte de la Cordillera Volcánica Central) se llegan a registrar temperaturas hasta de 12 grados, y en la zona cercana a la costa los registros reportan temperaturas superiores a los 25 grados centígrados.

5.2.3 Precipitaciones:

Debido a que la zona está afectada por vientos predominantes del noreste (alisios) y a la acción de las brisas de mar y tierra, las cuales vienen cargadas de gran humedad, los registros plu-

viométricos son altos durante la mayor parte del año; reportándose entre 200 y 250 días con precipitación.

La distribución de las precipitaciones se puede observar en los pluviogramas confeccionados para nueve estaciones escogidas en la zona, donde se deduce que los máximos montos se presentan en los meses de junio, julio, noviembre y enero; presentándose un corto período de mínimas precipitaciones en los meses de febrero, marzo, abril y setiembre.

Sin embargo, la distribución de las precipitaciones no es tan marcada como en otras zonas del país, donde se dan marcadamente una época lluviosa y una época seca. Se observa también que se dan grandes variaciones entre los años de registro; donde se presentan años extremadamente secos (1963-1973) y extremadamente húmedos (1965-1972).

Es importante señalar la gran nubosidad que presenta la zona durante la mayor parte del año, donde los porcentajes de humedad relativa varían entre 50% y 100%.

5.2.4 Brillo solar:

El promedio es de 4.30 horas por día, en aquellos meses de gran nubosidad, llegándose a máximos de 5.00 horas diarias en los meses de febrero, marzo, abril y setiembre, los cuales presentan poca nubosidad.

5.2.5 Vientos:

Es de vital importancia considerar este elemento climático, el cual impacta de manera decisiva en el patrón climático del área. Es así como conociendo su velocidad, frecuencia y predominancia; se puede llegar a planificar y aplicar dichos conocimientos en las prác

ticas de fumigación aérea, generación de electricidad, proyectos de riego, construcción de aeropuertos, contaminación ambiental, ubicaciones industriales, etc.

Para el análisis de este elemento se recurrirá a los datos proporcionados por las estaciones ubicadas en el aeropuerto de Limón - (Cieneguita) y Cobal en Guápiles.

El viento en superficie está caracterizado por dos sistemas bien diferenciados durante el año: el primero de brisa de tierra a mar, durante la noche, con direcciones de suroeste y oeste dominantes. La predominancia se establece a partir de las 20 horas, y se mantiene durante toda la noche, hasta las 9 a.m. Estos vientos son generalmente débiles, con velocidades que oscilan entre 1 y 10 Km./hora.

Otro sistema se presenta durante las horas del día, durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero principalmente, con direcciones del oeste y del noreste; esto sucede en presencia de frentes del norte que en general originan los temporales en el Atlántico.

Debido a las direcciones predominantes de la brisa del mar, se deduce, en algún lugar del océano cercano a la costa, la existencia de una confluencia de estos vientos de meso-escala, con los alisios de gran escala en direcciones opuestas. Este tipo de confluencia da por lo general la formación de nubosidad y por lo tanto la generación de las precipitaciones.

5.2.6 Mapa climático:

Para efectos de llegar a confeccionar el mapa que acompaña

el presente informe, se procedió a analizar las nueve estaciones pluviométricas seleccionadas, con el fin de representar "las isoyetas (líneas que unen puntos de igual precipitación) e isotermas (líneas que unen puntos de igual temperatura), se utilizó la clasificación de Köppen, la cual, aunque muy general, nos brinda una buena idea de los diferentes tipos de climas que se presentan en el área. Por ser una zona que presenta características climáticas bastante homogéneas, se utilizó dicha clasificación, no sin antes mencionar que la clasificación de Thornthwaite se puede utilizar aunque de forma muy general para delinear los tipos de clima presentes en la zona.

Basados en los parámetros climáticos de Köppen se llegó a diferenciar la existencia de dos tipos de clima:

5.2.7 Clima lluvioso tropical (afw"):

Su característica principal es que la variación estacional de la temperatura y la lluvia es mínima, y ambas adquieren valores elevados.

El mes más frío presenta temperaturas superiores a los 18 grados centígrados y la lluvia del mes de menor precipitación es superior a los 60 mm. La temporada de lluvias está dividida en dos períodos: una, con altos montos de precipitación, y otra, con una corta temporada de sequía intercalada.

5.2.8 Clima templado húmedo (Cfa):

No se define claramente una estación seca, en el mes de menor precipitación los montos son superiores a los 30 mm., la temperatura media del mes más frío es inferior a los 18 grados

centígrados pero superior a los 3 grados centígrados.

Los veranos son cálidos y en el mes más caluroso la temperatura sobrepasa los 22 grados centígrados.

5.3 HIDROGRAFIA.

El análisis hidrográfico de la zona, involucra el conocimiento de los factores que intervienen en el ciclo hidrológico, así como aquellos aspectos físico-geográficos que condicionan la circulación del agua, sobre y dentro de la superficie terrestre.

Es así como se consideran: el clima (cantidad y tipos de precipitación, montos de temperatura y evaporación, etc.); la morfología (configuración del relieve, que determina ciertos patrones de drenaje y montos de escorrentía); así como las condiciones propias del terreno en cuanto a permeabilidad y cobertura de la capa vegetal.

Debido a que la zona de estudio no cuenta con una buena distribución de estaciones medidoras de caudales, el análisis no permitió determinar con exactitud el caudal de los principales ríos, los cuales son de mucha importancia para diagnosticar la realidad hídrica que presenta la zona. Sin embargo, se deberá adoptar una metodología que permita conocer, aunque de forma no exhaustiva, la hidrografía de la zona; ésta consiste en analizar los aforos de los principales cauces de la zona. Además con auxilio de la fotointerpretación llegar a determinar las principales características morfométricas de las cuencas presentes en el área.

El relieve influye directamente sobre la hidrografía, ese es

el caso de las partes altas (falda norte de la Cordillera Volcánica Central) donde se localizan las nacientes de los principales cauces.

Es importante señalar la particularidad que presentan estos sectores de topografía montañosa, donde las aguas corren a grandes velocidades, desarrollando un gran poder erosivo. Los cauces corren profundamente debido a la naturaleza de los materiales que constituyen las faldas de la cordillera.

Al llegar al pie de monte las corrientes fluviales forman verdaderos abanicos aluviales, producto del cambio de pendiente, provocando una gran sedimentación que obstruye los cauces, produciéndose así las inundaciones.

En las zonas de topografía plana la circulación del agua es lenta, y se da una inestabilidad en los cauces, formándose un tipo de drenaje característico de estas topografías, el cual desarrolla patrones meándricos y entrelazados. Son característicos los meandros abandonados, en los cuales se forman pequeñas lagunas a las orillas de los cauces.

Un área donde el cambio de pendiente es mínimo, la circulación del agua es lenta, el río pierde su capacidad de arrastre y se convierten en zonas de sedimentación.

Cerca de la costa se localizan áreas pantanosas e inundables, donde las aguas son turbias, debido a la gran cantidad de materia orgánica que contienen, y donde prácticamente se da un estancamiento de las aguas por no tener un gradiente que permita la evacuación, tanto por las corrientes fluviales como la proveniente de las precipitaciones locales.

5.4 SUELOS.

Los suelos del área de estudio, con pocas excepciones, son lateríticos, pobres en nutrientes, altamente lixivados y ácidos. Suelos típicos del trópico húmedo.

A continuación se describen los principales grupos de suelos reconocidos en la región.

5.4.1 Latosoles rojizos planos a ondulados:

Se localizan en dos sectores del área, entre los ríos Penitencia y Sierpe y en las ramificaciones (cuenca media) del río Parismina. Conforman planicies onduladas con pequeñas lomas en la cobertura aluvial. Son suelos de textura arcillosa, pesada, plástica, de baja fertilidad potencial y pH ácido.

Los perfiles presentan un horizonte superior de unos 20-30cm de espesor, de color pardo rojizo, oscuro. El contenido de materia orgánica es considerable debido a la espesa cubierta vegetal. hacia abajo un horizonte de color rojizo o pardo rojizo intenso, arcilloso, pesado, plástico, de 100 a 200 cm. de espesor. El horizonte C es también rojizo, a veces con intercalaciones gris claro, arcilloso, pesado, plástico. En algunos casos hay presencia de grava intemperizada. La especie vegetal característica asociada con estos suelos es el Gavilán (*Pentaclethra macroloba*), que forma extensos bosques no manejados.

5.4.2 Latosoles rojizos cerriles a escarpados.

Característicos de los cerritos y cerros de la llanura (cuenca baja) entre los que destacan, Coronel, Sierpe, Zapote, Negro, etc. Las pendientes son superiores al 60%. Son suelos ro

jizos, arcillosos, muy pesados y bastante afectados por la erosión. La fertilidad potencial es baja, pH ácido. Suelos lisciviados. Los perfiles característicos muestran un horizonte A pardo rojizo, arcilloso, pesado, con materia orgánica abundante en la parte superior. El horizonte B es similar, con poca influencia de la cobertura vegetal. El horizonte C presenta un característico moteado color gris claro. Actualmente no se desarrolla ninguna actividad agrícola o ganadera. En su totalidad están cubiertos por bosque virgen.

El horizonte C: 0.80-1.20 m., color pardo amarillento, textura limosa, bajo contenido de materia orgánica, adhesivo, hay pocos moteados rojizos y concreciones.

Son los suelos más fértiles de la región. Cultivados actualmente con abacá y yute, cacao, pastos, cultivos anuales y pocos bananales.

5.4.3 Aluviales pobremente drenados, calcáreos:

Suelos localizados entre los ríos Parismina y Matina. Formados a partir de aluviones depositados en aguas tranquilas (antiguas lagunas y marismas). Son suelos de textura moderadamente pesada. Los perfiles característicos muestran el siguiente desarrollo: horizonte A, 0.0 - 0.30 m., color grisáceo, con moteados rojizos y concreciones, textura limosa, adhesivo, buen contenido de materia orgánica. Horizonte B: 0.30 - 1.20 m., color grisáceo oscuro con algunas concreciones de hierro, textura franco limosa, adhesiva, muy poca materia orgánica. Vegetación muy variada con predominio de cedro macho y cativo. Debido al mal drenaje presentan li

mitaciones para su uso agrícola.

5.4.4 Aluviales pobremente drenados, no calcáreos:

Se localizan en las partes bajas, hacia el norte del área, entre los ríos San Juan y Colorado. Son suelos de textura moderadamente pesada. Los perfiles representativos presentan el siguiente desarrollo: colores grises en casi todo el perfil, presencia de arena en la parte inferior. El pH es moderadamente neutro. La cobertura vegetal es similar a la anterior. Las limitaciones se deben al drenaje deficiente.

5.4.5 Latosoles pardo amarillos y rojizos, cerriles a escarpados:

Se localizan hacia el sur del área de estudio, entre las poblaciones de Siquirres y Limón. En esta primera localidad aparecen asociados con la formación Suretka (plioceno), así como Terciario inditerenciado cerca de Limón.

Los perfiles característicos muestran un horizonte pardo rojizo o amarillo, de textura franca arcillosa, con buen contenido de materia orgánica con espesor global de unos 20 cm. No presentan moteado ni concreciones. El horizonte B alcanza entre unos 20 y 150 cm. rojizo, con moteado amarillento, textura arcillosa. A un metro aproximadamente es frecuente observar fragmentos de roca meteorizada, referible a andesitas. Por lo general son suelos arcillosos, profundos con pH ácido. Son suelos característicos de pedemonte.

5.4.6 Gley bajos en humus:

Suelos característicos de las zonas de inundación, generalmente cubiertos por yolillo, pero asociados también con pastos naturales y bosque alto. Este último con abundancia de cedro macho y cativo.

Las áreas cubiertas por estos suelos se destacan en el mapa hidrográfico. Los perfiles característicos presentan un horizonte superior color gris claro, con pequeñas concreciones de hierro, textura franca limosa o limo arcillosa. El horizonte B es gris oscuro, de textura arcillosa y adhesiva. El horizonte C es gris oscuro, pudiendo aparecer gris verdoso.

La influencia del nivel freático y de las mareas son limitantes para estos suelos. Generalmente permanecen inundadas más de nueve meses al año, de ahí que su potencial agrícola sea excesivamente limitado.

5.4.7 Regosoles:

Son suelos característicamente desarrollados sobre arenas litorales con elevada permeabilidad y pocos nutrientes. Los perfiles son franco arenosos hacia los márgenes de las playas y lagunas, de color gris claro que cambia hacia oscuro en tierra firme, lejos de la influencia de las mareas y del oleaje. La vegetación característica está dada por las palmeras, con arbustos y herbáceas donde hay más materia orgánica. Son suelos de muy bajo potencial de uso.

5.4.8 Litosoles:

Suelos característicos de zonas escarpadas y montañosas con pedregosidad en superficie, con perfiles prácticamente ausentes o poco desarrollados, muy susceptibles a la erosión, de escaso valor agrícola. Se localizan en las partes altas de las cuencas y en los cañones de los ríos. Predominan a lo largo de la Cordillera Central y vertiente atlántica de la Cordillera de Tilarán.

5.4.9 Andosoles:

Suelos azonales derivados de cenizas volcánicas distribuidos

alrededor de las partes altas de los macizos volcánicos. Generalmente oscuros, de textura limosa o limo arcillosa, profundos, con buen contenido de materia orgánica, bajos en bases. Algunos son húmedos todo el año. Cuando las condiciones climáticas lo permiten es posible el desarrollo de una agricultura permanente.

5.4.10 Aluviales:

Suelos derivados de la intemperización de materiales de arrastre fluvial. Constituyen el grupo de suelos más abundante en la zona de estudio.

5.4.11 Aluviales bien drenados, pedregosos:

Son suelos de pedemonte, oscuros, con influencia de cenizas, de textura liviana a media. Drenaje bueno, con alguna pedregosidad en superficie. En la actualidad estos suelos están dedicados a la ganadería y cultivos anuales.

5.4.12 Aluviales de bien drenados a imperfectamente drenados, calcáreos:

Suelos localizados entre el río Pacuare y Puerto Limón. Los principales drenajes del área cortan rocas sedimentarias del Terciario, confiriendo a los aluviones y a los suelos de éstos derivados, su carácter alcalino (CaCO_3). Estos suelos presentan texturas medias de franco arenosas muy finas a franco limosas. El color es variable de pardo a pardo amarillento. Los perfiles característicos muestran el siguiente desarrollo: Horizonte A; 0.0-0.30 m., color pardo, textura franco arenosa, estructura granular, buen contenido de materia orgánica. No presenta moteados ni concreciones. $\text{pH} = 6.5$. Horizonte B; 0.30-0.80m. color pardo amarillento, textura franco limosa, adhesiva, buen contenido de materia orgánica. No hay presencia de moteado ni concreciones.

VI. ZONAS DE VIDA.

La zona de vida es una unidad natural de clasificación del medio ambiente que incluye un grupo de comunidades bióticas y asociaciones (conjunto de poblaciones de animales y plantas), relacionadas mediante la acción conjunta de la temperatura, la precipitación y de la humedad atmosférica. En cada zona de vida es posible reconocer cuatro tipos diferentes de asociaciones: edáficas, climáticas o zonal, atmosféricas e hídricas.

La asociación climática es en términos generales la asociación "tipo" de la zona de vida y ocurre en condiciones zonales de clima y de suelos. Las asociaciones edáficas atmosféricas e hídricas están condicionadas, respectivamente por variaciones en las condiciones del suelo, de la atmósfera o a la presencia permanente de agua, arriba de la superficie del suelo. Esto no quiere decir, que en cualquier sitio de un país o de una región, en que se encuentre una determinada zona de vida, tenga que estar ahí presente todos los cuatro tipos de asociaciones. Según el caso puede haber una o varias asociaciones.

Es importante considerar que para entrar en un análisis de las zonas de vida, es necesario tener conocimientos generales de la fisiografía, historia geológica y suelos, fundamentalmente, ya que son elementos esenciales para la comprensión del ambiente físico de la región que se estudia.

6.1. Descripción de las formaciones vegetales y principales asociaciones:

Estudiar la zona de vida es importante por sí sola, con mayor razón cuando se trate bajo condiciones de desarrollo, para una me-

por adaptación a cualquier estudio.

Es difícil hacer un análisis muy detallado por el momento, dadas las limitaciones que se presentan: el mapa Ecológico de Costa Rica de acuerdo al sistema Holdridge, donde se delimitan las zonas de vida, no describe las diferentes asociaciones que caracterizan a cada una de ellas; también la dificultad de acceso a algunos sectores del área de estudio, la falta de un mosaico de fotos aéreas recientes para realizar la respectiva fotointerpretación, con una secuencia lógica.

Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, se ha logrado determinar las principales zonas de vida y las unidades más representativas y de mayor importancia socioeconómica.

El clima tropical de Costa Rica, con escasas fluctuaciones de temperatura durante el año y con marcados pisos altitudinales, está caracterizado por cambios estacionales en la circulación atmosférica y por las precipitaciones que éstos ocasionan. Los vientos que dominan entre fines de octubre y febrero son retenidos por la cordillera volcánica central, ocasionando precipitaciones mensuales entre los 400 - 700 mm., en la vertiente atlántica, al igual que turbulencias que se forman en el mar caribe y que traen lluvias, en esta época del año a la parte este de Costa Rica. De esto resulta que las bajuras o tierras calientes y las zonas de montaña colindantes del este y norte tengan en doce meses húmedos, un promedio anual de lluvias que oscilan entre 2.500 y 6.000 mm. aproximadamente.

Por lo tanto, considerando las condiciones climáticas, la vegetación natural es en gran parte indicadora de dichas condiciones, permitiéndonos de esta forma, enmarcar áreas de fenómenos climáticos (mi -

croclimas por ejemplo) con el propósito de dar puntos de referencia para posibles aprovechamientos agrícolas.

En vista de las escasas fluctuaciones térmicas durante el año, corresponde más atención, a dichas condiciones, combinadas con la altura que influyen en la formación del clima y el desarrollo de la vegetación. La pronunciada diferencia de altura implica un marcado cambio en las condiciones de temperatura que puede indicarse a través de la división de pisos altitudinales: tierras más bajas en el umbral de los 24° C de temperatura, pertenecen a tierras calientes que se elevan hasta 500 m.s.n.m. para la vertiente atlántica (más baja que la vertiente del pacífico, por ser más húmeda), zona de tierra cálida con una oscilación de temperatura entre 13° y 24°C, con alturas entre 500 y 1.600 m.s.n.m. para la vertiente atlántica.

Es lógico que para el análisis de los factores principales que constituyen el medio ambiente de la zona en estudio, existan factores que influyen en la vegetación: dentro de los principales está el clima, microrelieve, los suelos y el drenaje.

En la parte más baja por ejemplo, donde las condiciones climáticas, a excepción de la precipitación, son más o menos semejantes, básicamente representan las mismas asociaciones; su diferencia está en la composición florística, esta diferencia guarda una relación más estrecha con las condiciones climáticas, en que ambos difieren considerablemente. En la parte baja la diferencia de cambios en la vegetación y a nivel de asociaciones se deben a la profundidad de la tabla de agua, la velocidad de la escorrentía, al drenaje y a las propiedades de los suelos.

6.2 Vegetación más representativa del área en estudio:

Para efectos del presente informe, se dará una descripción general de las principales asociaciones vegetales existentes, tomando como base los trabajos realizados hasta el momento, los cuales son muy generales. Además se encuentran desactualizados, lo que hace que se tenga que profundizar en una etapa posterior, y con ello no solo actualizar, sino también realizar una investigación más exhaustiva.

La mayor parte de los bosques se encuentran dentro de las formaciones de bosques densos ombrófilos sempervivientes de bajura y submontano. Se encuentran también formaciones arbustivas y herbáceas: dentro de éstos los hay de hoja ancha, como de hoja angosta. La mayoría de hoja ancha ocupan áreas muy pequeñas o bien son acuáticas; estas se localizan principalmente en las lagunas de Tortuguero y están constituidas en su mayoría por lirios de agua o choreja, las demás unidades se describirán considerando la clasificación conforme a la nomenclatura de Schnitthosen - Ellemeberg - Poore, que se basan en la altura:

- 1.- Vegetación costera con formaciones herbáceas y arbustivas halofíticas.
- 2.- Áreas pantanosas con formaciones herbáceas de hoja angosta y bosques de palmas (yolillales).
- 3.- Bosques medianos y bajos de márgenes de pantano.
- 4.- Bosques altos y medianos de cativo.
- 5.- Bosques altos con cedro macho y gabilán.
- 6.- Bosques altos con guayabón.
- 7.- Bosques altos de la región montañosa con lauráceas.

6.3. Mapa sobre clasificación de zonas de vida.

Considerando la importancia que tiene el mapa de zonas de vida, especialmente para la investigación que se está desarrollando, es que se elaboró dicho mapa, bajo el sistema Holdridge, que a pesar de no dar la descripción de las formaciones vegetales, es de gran utilidad por los criterios que fundamentan la clasificación. Entre éstos los factores que influyen en la formación de una zona de vida.

A continuación se presenta la descripción de la clasificación de zonas de vida en el atlántico norte de Costa Rica.

Región latitudinal: tropical.

Pisos altitudinales:

Basal: de 0 a 1000 m.s.n.m. aprox.

Premontano: de 1000 a 2000 m.s.n.m. aprox.

Montano bajo: de 2000 a 3000 m.s.n.m. aprox.

Montano: de 3000 a 4000 m.s.n.m. aprox.

6.4. Zonas de Vida:

bmh-T: Bosque muy húmedo tropical (piso basal).

bmh-P: Bosque muy húmedo premontano transición a basal (piso premontano).

bh-T: Bosque húmedo tropical transición a perhúmedo (piso basal).

bmh-T: Bosque muy húmedo tropical transición a premontano (Piso basal).

bp-P: Bosque pluvial premontano (piso premontano).

bp-MB: Bosque pluvial montano bajo (piso montano bajo).

bp-M: Bosque pluvial montano (piso montano).

Las zonas de vida: bp-P; bp-MB; bp-M; se incluyen, dada la delimitación latitudinal del área, para efecto de confección del mapa y pertenecen al macizo Irazú-Turrialba.

Es importante aclarar, que el análisis de las zonas de vida o formaciones vegetales, es más detallada. En este informe se incluyen aspectos generales, quedando para una etapa posterior mayor información ya que requieren de un análisis más profundo por la influencia que ejercen en la formación de la zona de vida, como por ejemplo: biotemperatura medial anual, evapotranspiración potencial, provincias de humedad, etc., además que este tipo de análisis necesita de comprobación de campo, visión general del área, a través del estudio del mosaico de fotografías aéreas. De los resultados que se obtengan se elaborará un mapa de la vegetación potencial, para posteriormente, confeccionar otro mapa, describiendo el bioclima del área. Con esta información se contará con los fundamentos para determinar la extensión de esas formaciones vegetales y recomendar su mejor utilización.

VII. RECOMENDACIONES PRELIMINARES.

El esfuerzo en realizar el inventario de los recursos físicos de la Zona Atlántica Norte del país se traduce en un diagnóstico preliminar que muestra, entre otros, escasez de información y desactualización de la existente.

Los estudios de suelos realizados en la zona son sólo aproximaciones muy generalizadas. El clima y la hidrología de la zona son heterogéneos, cuando existen, limitando la interpretación.

La planificación del territorio exige el conocimiento adecuado de los factores enunciados, que permitan en etapas siguientes la formu

lación de una síntesis de conjunto en términos ecológicos, así como de capacidad de uso del suelo.

Durante la ejecución del estudio se ha observado que casi todas las áreas que combinan los factores ambientales apropiados para la fácil utilización de la tierra, ya están bajo explotación. Esto no quiere decir que el uso sea siempre intensivo y eficiente, lo cual implica un serio error en la creencia de que pueda soportar una alta población y una expansión ilimitada de la agricultura y ganadería sobre las llamadas tierras vírgenes.

El énfasis que se realice en la etapa siguiente del estudio permitirá una clasificación de los ambientes ecológicos (y su vocación), lo que permitirá efectuar la localización de áreas apropiadas para cada clase de explotación agrícola, pecuaria o forestal.

En particular, la clasificación de los suelos, mediante su relación con las asociaciones vegetales, dentro de las zonas de vida de mayor potencial agropecuario-forestal, será una base firme para la planificación del futuro desarrollo agrario de la región.

Para llevar a cabo la siguiente etapa de estudio se hace imprescindible la contratación con el Instituto Geográfico Nacional de la toma de las fotografías aéreas de baja cota, blanco y negro e infrarrojas a color. Asimismo es necesario contar con un vehículo para los levantamientos de campo, y viáticos para el personal.

La siguiente etapa requerirá además la colaboración de los asistentes graduados en Geografía por espacio de seis meses.

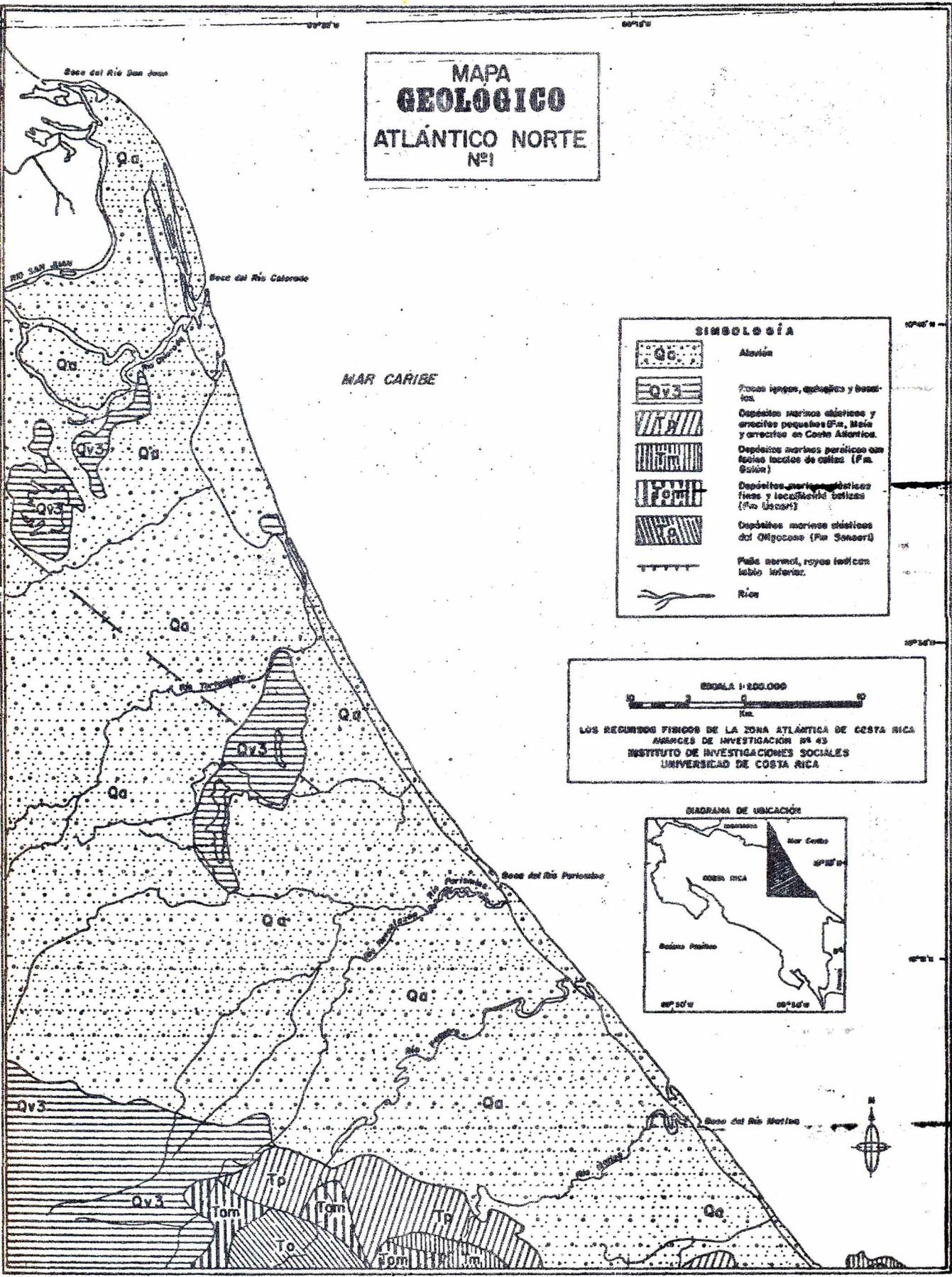
BIBLIOGRAFIA

- AHUMADA, J. (1962). Seminario sobre desarrollo Latinoamericano, Caracas, Venezuela.
- AZPURUA, P.P. y GABALDON, A. (1976). Recursos Hidráulicos. Ed. TECNOS.
- CHENNERY, H. y SYRQUIA, M. (1978). La estructura de crecimiento económico. Banco Mundial. Ed. TECNOS.
- DENGO, G. (1962). "Tectonic igneous sequence in Costa Rica." Bull of the Geol. Soc. of Am. Buddington Vol.
- DOXIADIS C. (1975). The ecological types of space we need. Environmental Conservation. Vol. No. 1.
- DUVERGER, M. (1972). Sociología Política. Ed. ARIEL.
- EDMUNDS, S. y LETELEY, J. (1975). Ordenación y gestión del medio ambiente. Ed. Española, Madrid.
- EWELL, J. J., MADRIZ, A. y TOSI, J. Jr. (1976). Zonas de vida de Venezuela. Min. de Agr. y Cría. Rep. de Venezuela.
- HOLDRIDGE, L. (1978). Ecología basada en zonas de vida. Ed. Centro Científico Tropical.
- INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD, (1980). Boletines hidrológicos. Dir. Plan. Eléctrica, San José, Costa Rica.
- INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL (1974). Catastro de las series de precipitaciones en Costa Rica.
- JAGUARIBE, H. (1972). Sociedad, cambio y estructura política. Ed. PAIDOS.
- KAMARCK, A.M. (1978). Los trópicos y el desarrollo económico. Banco Mundial. Ed. TECNOS.
- LACOSTE, I. (1978). Geografía del subdesarrollo. Ed. ARIEL.
- LAWBLY, W.C., et al. (1971). The Physical environment of Orange County. Calif. Planning Comm. 147 pp.

- MALAVASSI, E. y CHAVES, R. (1971). "Estudio geológico de la zona Atlántica norte de Costa Rica." Inf. Tecn. y notas Geol. Dir. Geol. Minas y Petrol. No. 35.
- MINISTERIO DE CULTURA, JUVENTUD Y DEPORTES (1977). La Costa Rica del año 2000. Imprenta Nacional.
- MCHARG, I. (1971). Design with Nature. Doubleday & Co. Ed.
- MEADOWS, D. H. et. al. (1975). Los límites del crecimiento. Fondo de Cultura Económica Ed.
- MYRDAL, G. (1974). La pobreza de las naciones. Ed. ARIEL.
- NICHOLDS, R.D. y CAMPBELL, C.C. (1971). Environmental Planning and Geology. W.S. Dept. of the Interior.
- NUHN, H. (1974). Regionalización de Costa Rica. OFIPLAN, Publ. Inst. Geogr. Nal.
- PIRIE, D.M. y STELLER, D.D. (1974). California coast nearshore processes Study. Final Report ERTS-A Experiment Nr. 088. Goddard Space Flight, Greenbelt, Maryland 20761.
- SECCHI, B. Análisis de las estructuras territoriales. Ed. ARIEL. 1974.
- SWART, W.W. (1976). Planning for tourism development. PRAEGER Publ. N.Y.
- VASQUEZ, A. (1976) Estudio conservación y manejo de suelos agrícolas. MAG, mimeo, San José, Costa Rica.
- ZIMMERMANN, W. (1967). Introducción a los recursos mundiales. Ed. OIKOS-TAU.
- WEYL, R. (1969). "El hombre y la tierra." Inf. Tecn. y notas Geol. Dir. Geol. Minas y Petrol. MEIC No. 34.

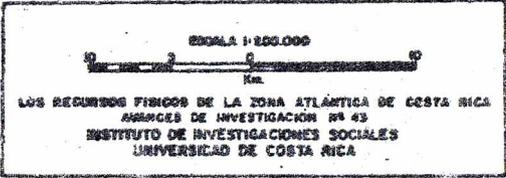
ANEXOS

MAPA GEOLOGICO ATLANTICO NORTE Nº1



SIMBOLOGÍA

	Aluvión
	Playas, lagos, bahías y bocanales
	Depósitos marinos arrecifes y arrecifes pequeños (Pm. Meia y arrecifes en Costa Atlántica)
	Depósitos marinos arrecifes con fragmentos de corales (Pm. Sison)
	Depósitos marinos arrecifes con fragmentos de corales (Pm. Usaró)
	Depósitos marinos arrecifes del Oligoceno (Pm. Sonearú)
	Falla normal, rocas terciarias inferiores
	Ríos



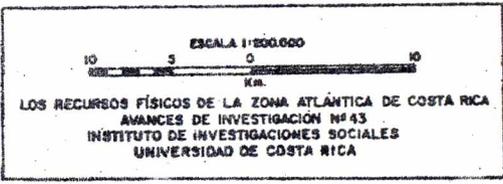
83°40'W 83°20'W

MAPA SUELOS ATLÁNTICO NORTE Nº2

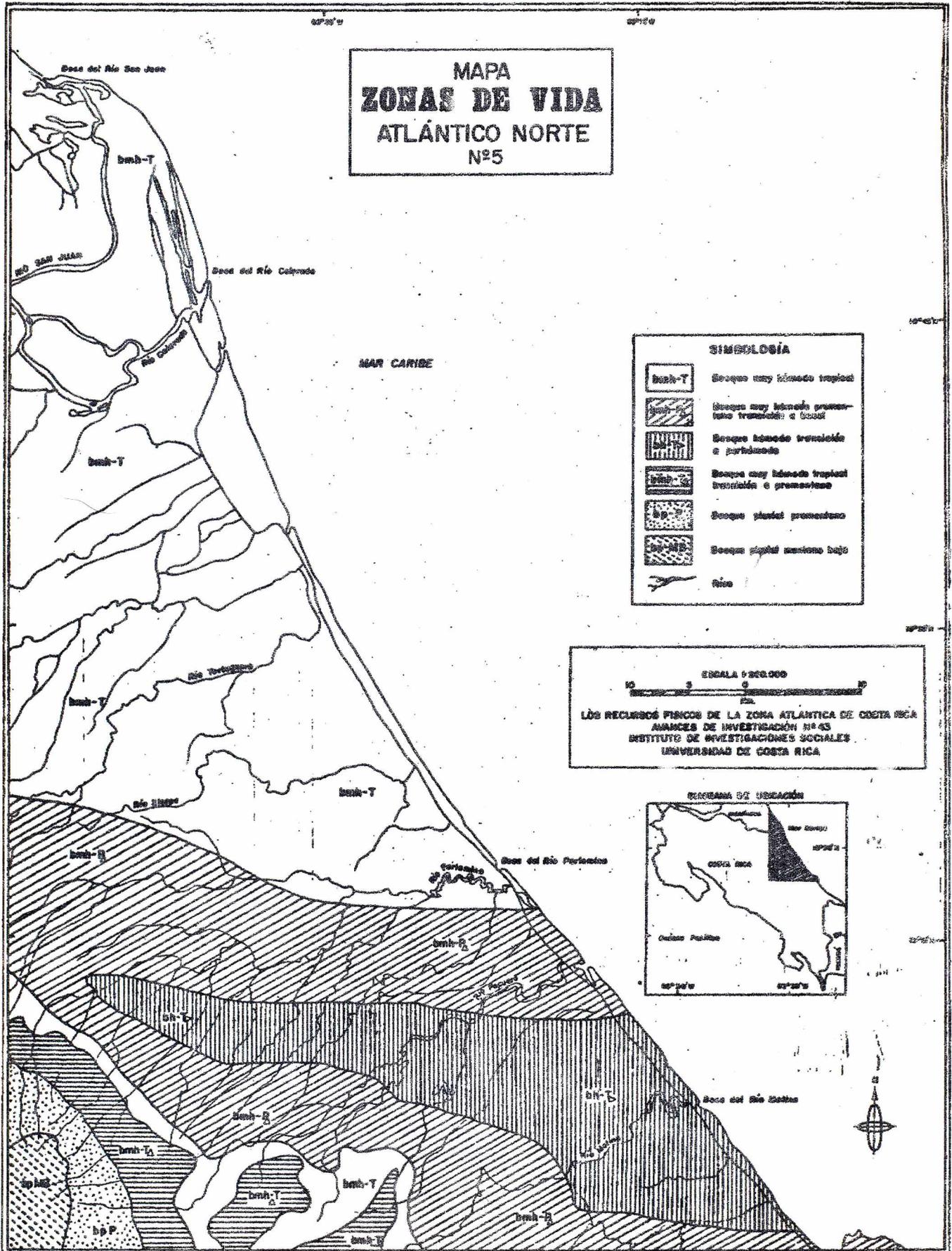


SIMBOLOGÍA

	Aluviales
	Gley Humicos
	Regosoles
	Litosoles rojizos planos e ondulados
	Litosoles rojizos carrizos e escarpados
	Litosoles Pardo Amarillo carrizos e escarpados
	Litosoles en zonas montañosas
	Andosoles en zonas montañosas
	Ríos



MAPA
ZONAS DE VIDA
 ATLÁNTICO NORTE
 Nº5



SIMBOLOGÍA

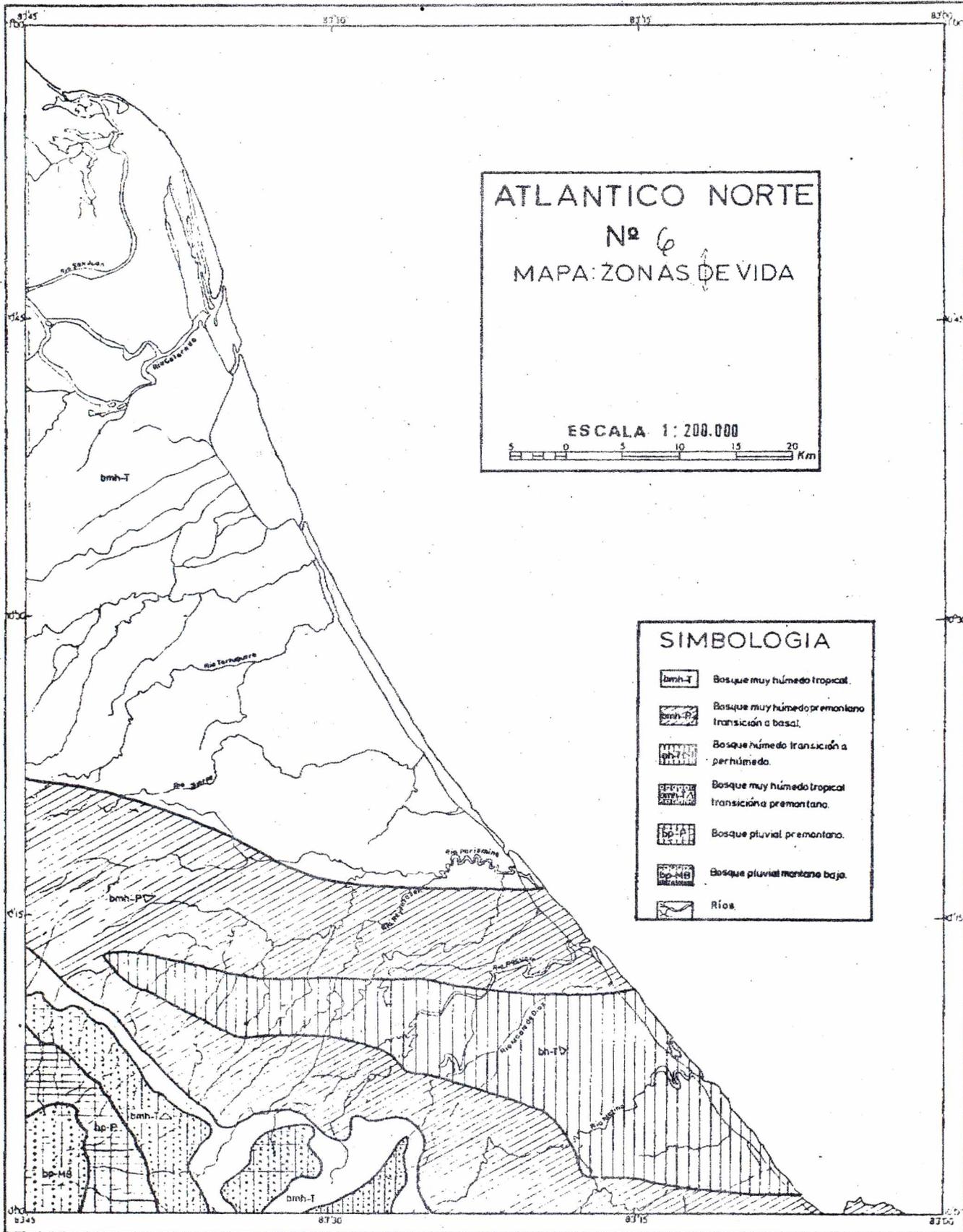
	Bosque muy húmedo tropical
	Bosque muy húmedo premontano transición a bosque
	Bosque húmedo transición a premontano
	Bosque muy húmedo tropical transición a premontano
	Bosque pluvial premontano
	Bosque pluvial montano bajo
	Río

ESCALA 1:250,000

0 5 10
 Kilómetros

LOS RECURSOS FINANCEROS DE LA ZONA ATLÁNTICA DE COSTA RICA
 AVANCES DE INVESTIGACIÓN Nº 43
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES
 UNIVERSIDAD DE COSTA RICA





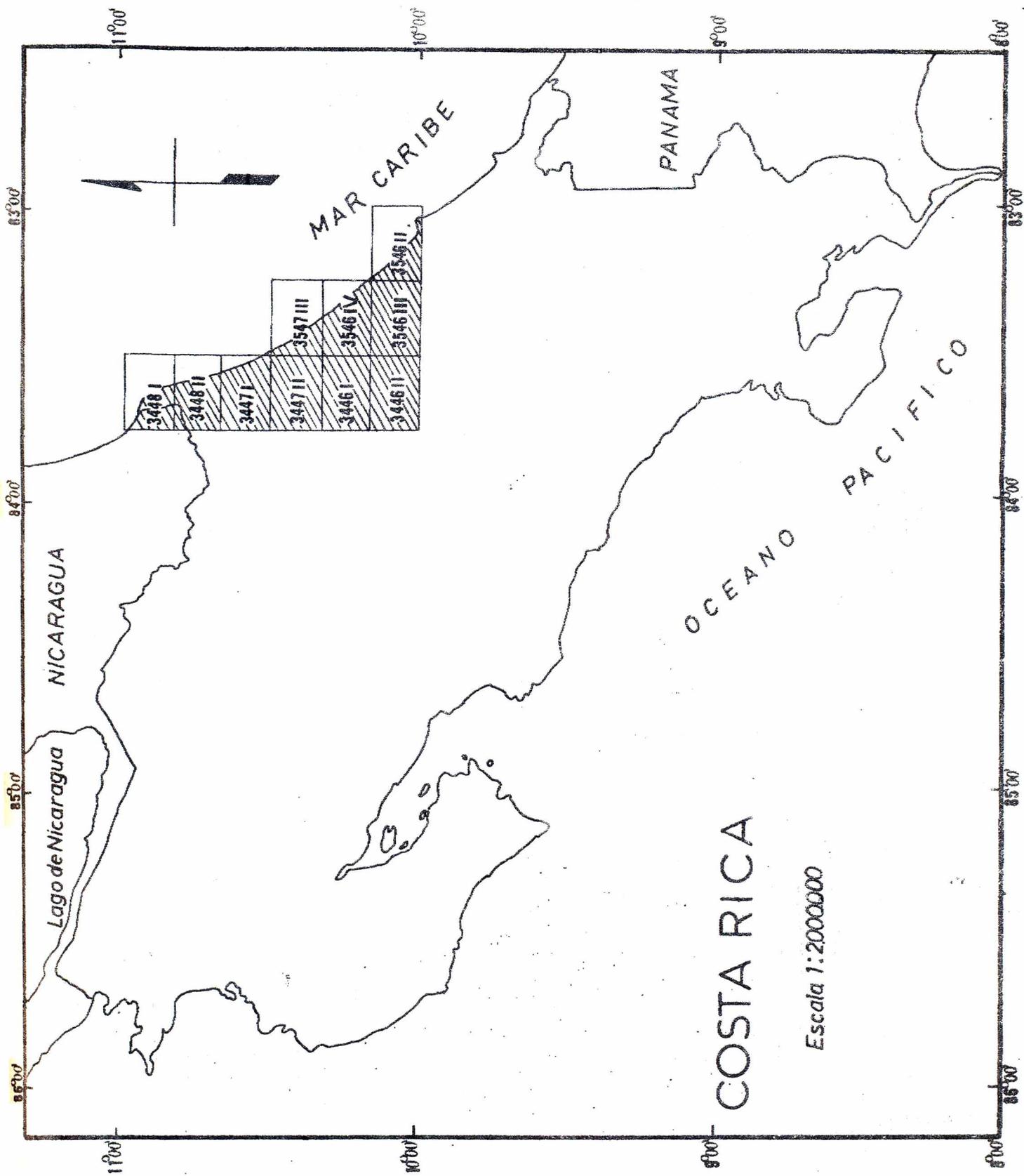
ATLANTICO NORTE
 No 6
 MAPA: ZONAS DE VIDA

ESCALA 1:200.000



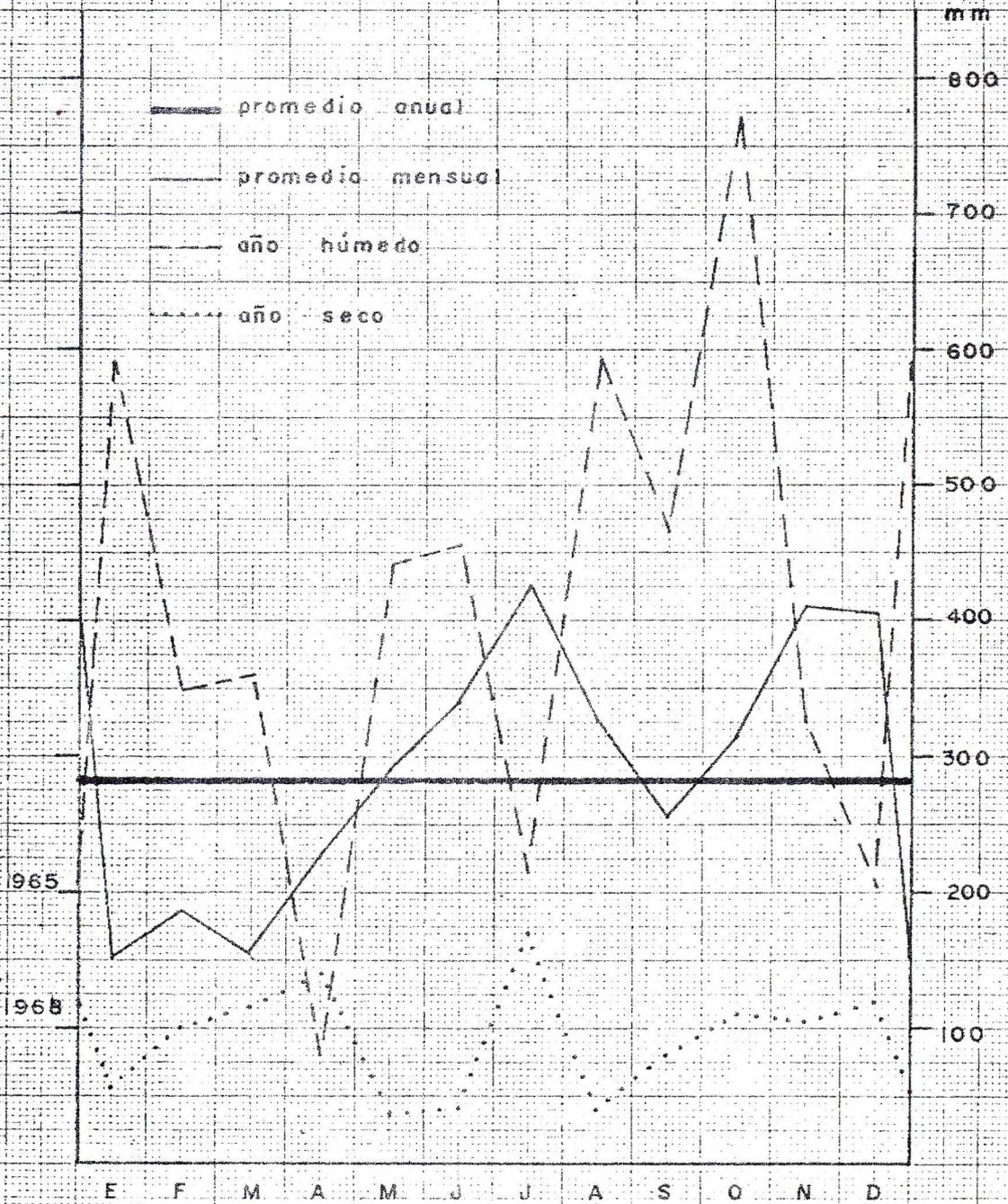
SIMBOLOGIA

-  Bosque muy húmedo tropical.
-  Bosque muy húmedo premontano transición a basal.
-  Bosque húmedo transición a perhúmedo.
-  Bosque muy húmedo tropical transición a premontano.
-  Bosque pluvial premontano.
-  Bosque pluvial montano baja.
-  Ríos



PRECIPITACION

[1951 - 1979]



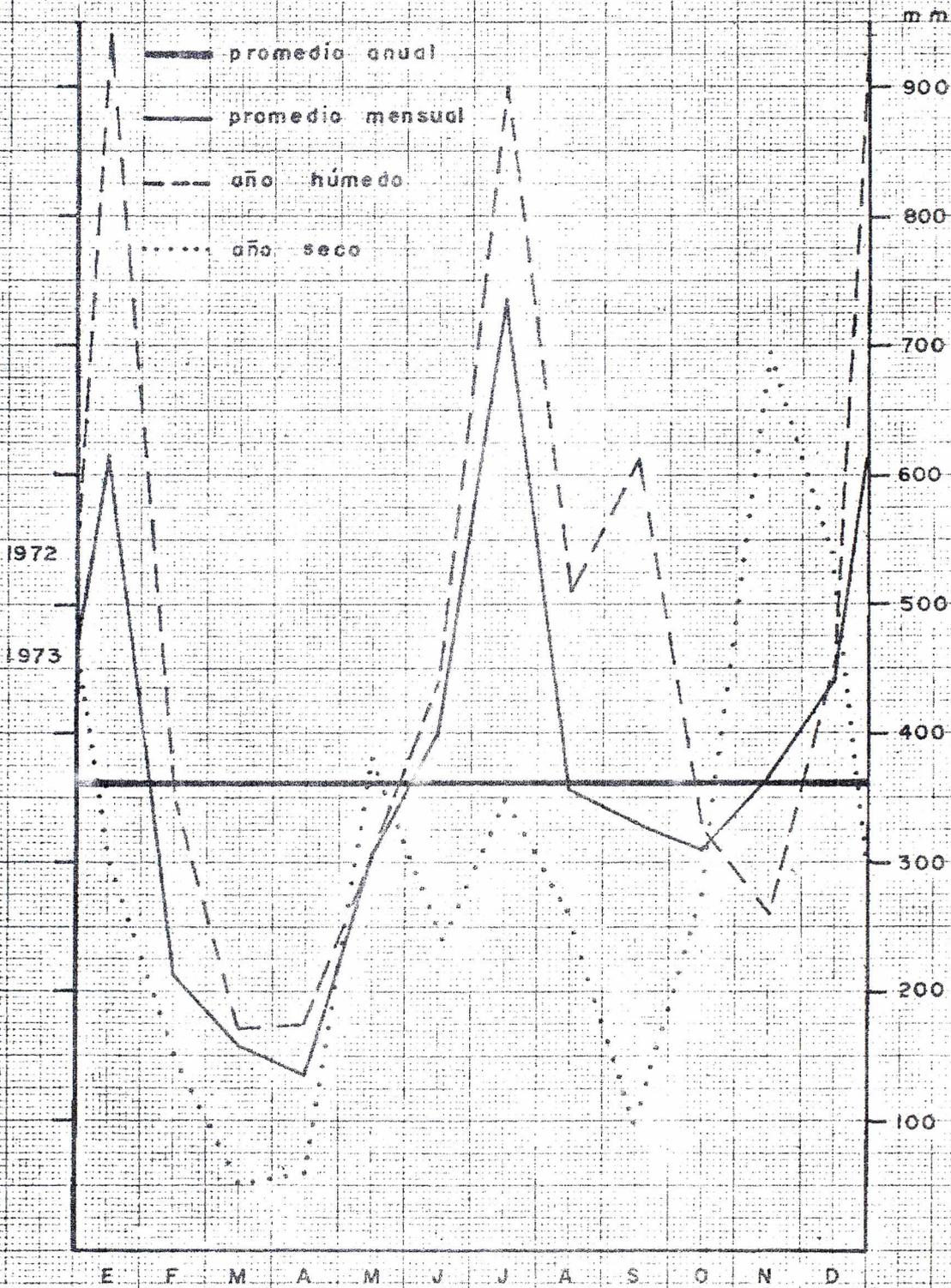
Estación Siquirres Fc. N° 075009

Lat 10° 06' Long 83° 31'

Elevación 63 m

PRECIPITACION

(1971-1973)

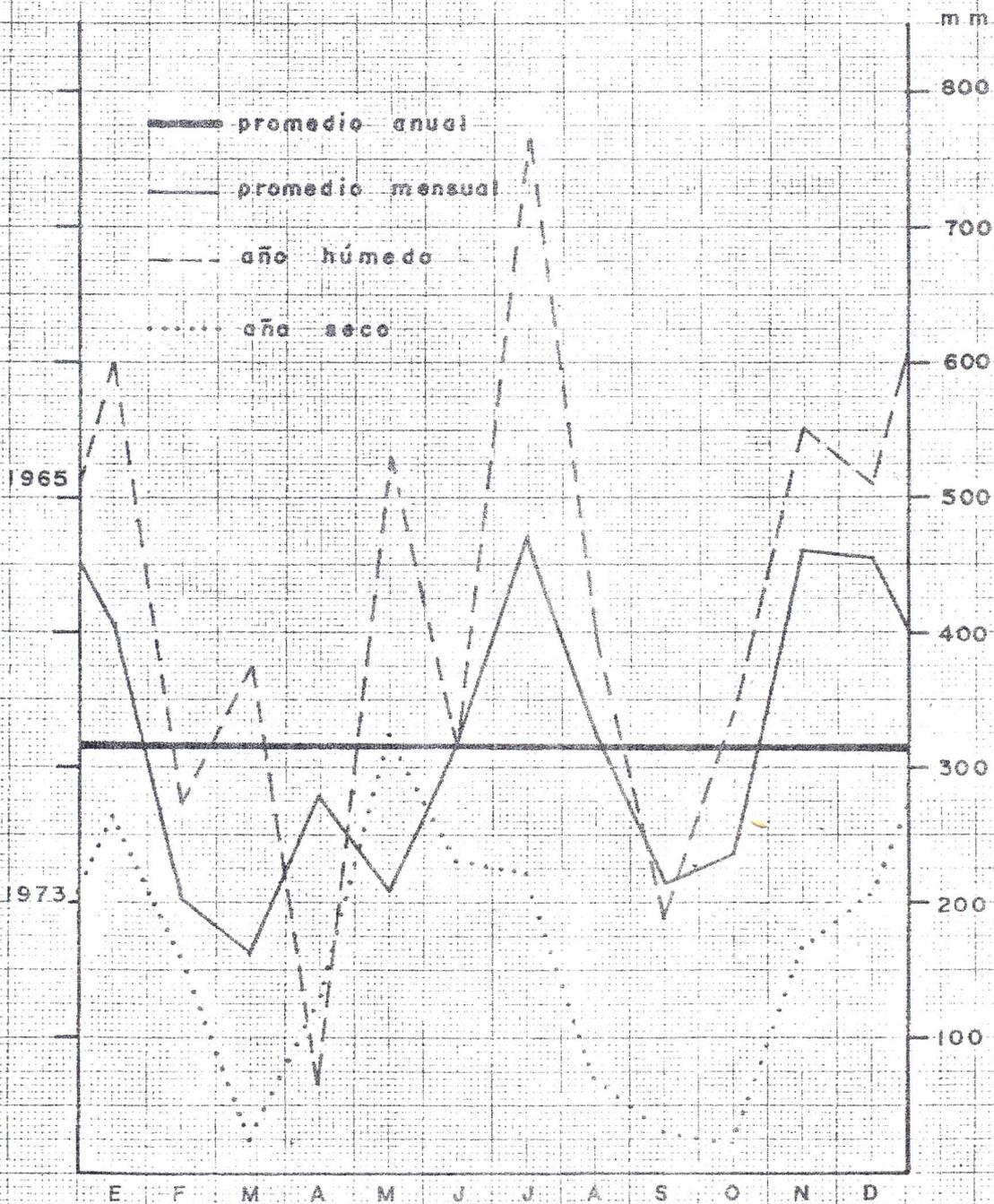


Estación Carolina Tica N° 071001

Lat 10° 25' Long 83° 42'

Elevación 30 m

PRECIPITACION (1950 - 1979)



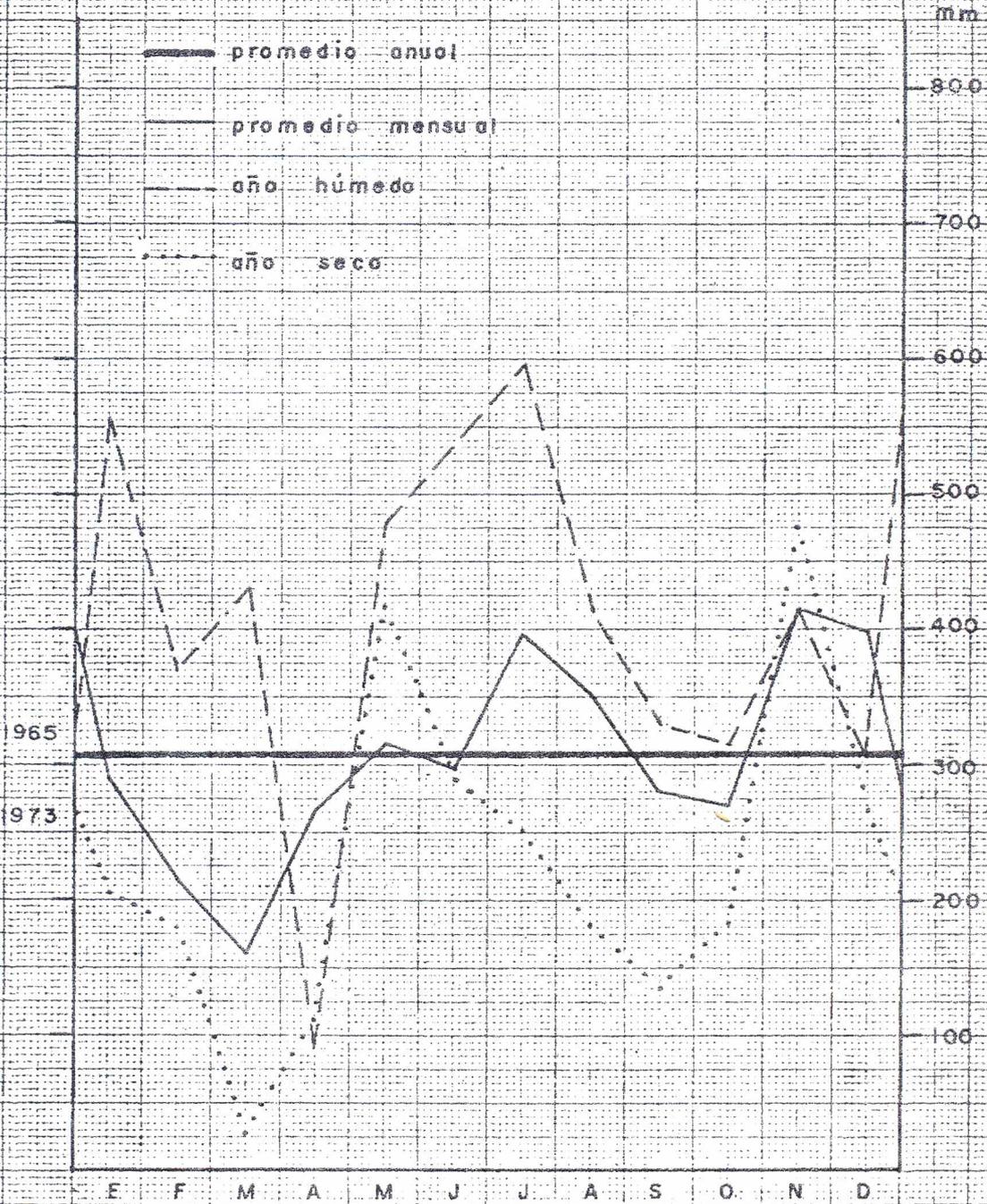
Estación La Lola N° 077002

Lat 10° 06' Long 83° 22'

Elevación 40 m

PRECIPITACION

(1965 - 1979)

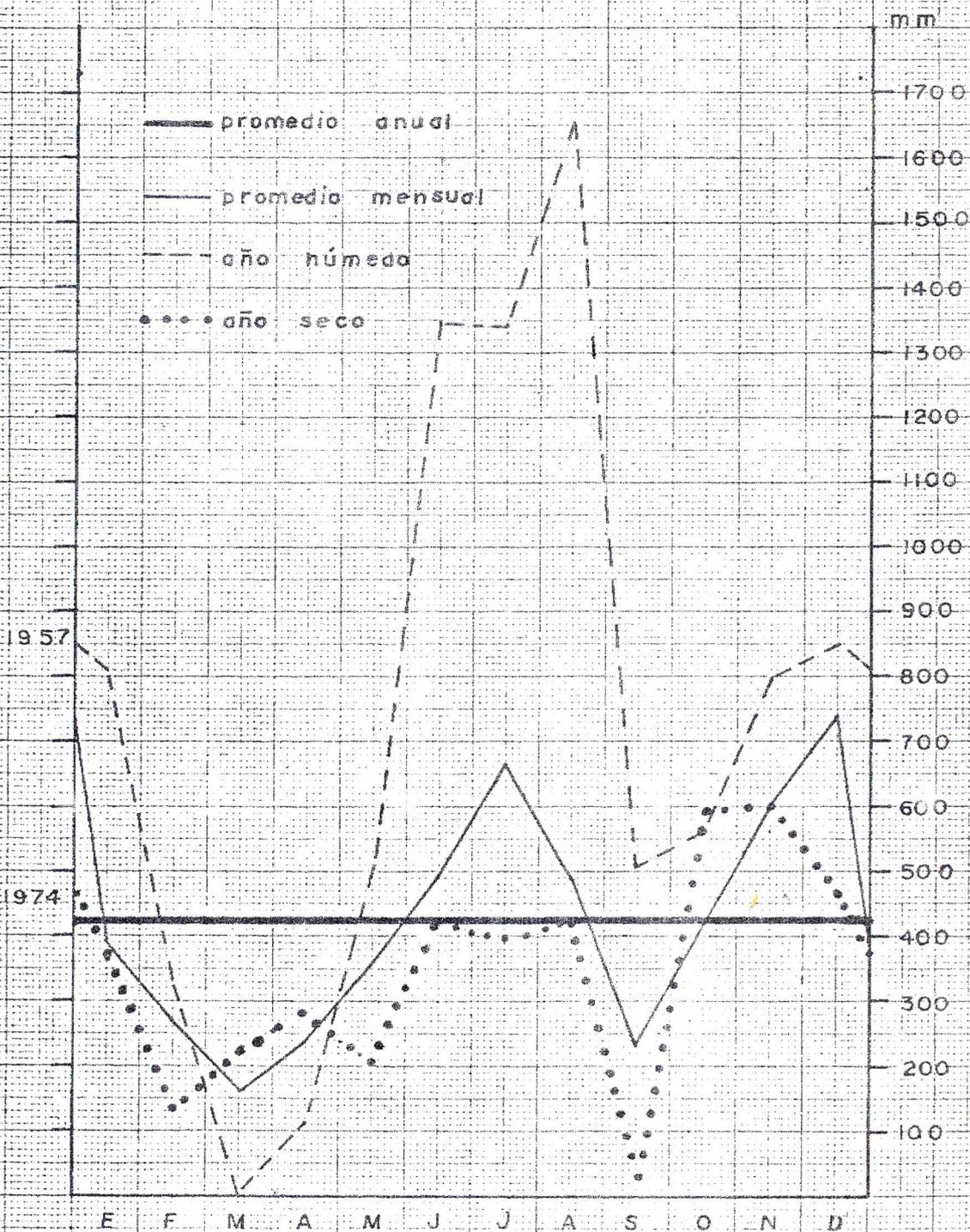


Estación Williansburg N° 73064

Lat 10° 06' Long 83° 35'

Elevation 95 m

PRECIPITACION (1951 - 1979)

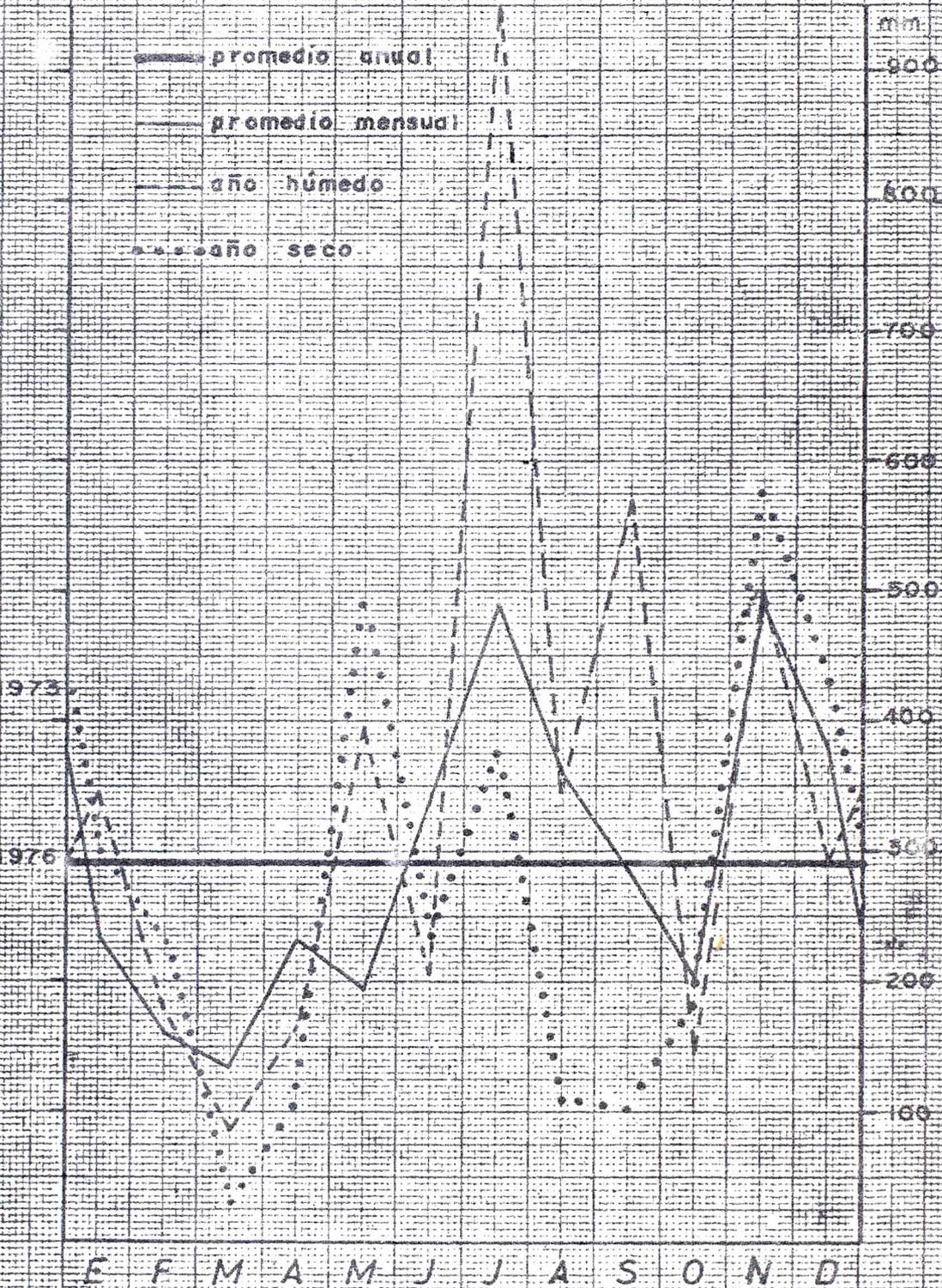


Estación Barra del Colorado N° 69533

Lat 10° 46' Long 83° 35'
Elevación 5 m

PRECIPITACION

(1973 - 1979)



Estación Finca Carmen N° 073091

Lat 10° 12' Long 83° 29'

Elevación 15 m