



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Filosofía y Letras

Colegio de Geografía

CONSIDERACIONES CLIMATOLOGICAS E
HIDROLOGICAS DE LA SELVA LACANDONA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN GEOGRAFIA
P R E S E N T A :
OFELIA LUCIA MATA SANCHEZ

MEXICO, D. F.

1979

17213

414



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres:

Antonio Mata R.

y

Marina S. de Mata.

A mis hermanos:

Arturo y Oscar.

A mis hijos:

Miriam Vilchis Mata.

e

Ivan Vilchis Mata.

I N D I C E.

Agradecimientos.

Prólogo.

- La Selva Lacandona.
 - A) Situación geográfica.
 - B) Generalidades.
- Climatología.
 - 1.- Zona Norte.
 - 2.- Zona Sur.
 - 3.- Zona Este.
 - 4.- Zona Oeste.
 - 5.- Zona Central.
- Hidrología.
 - 1.- Cuenca Grijalva - Usumacinta.
 - a) Río Grijalva.
 - b) Río Usumacinta.
 - 2.- Cuenca del Río Usumacinta e Hidrología de la Selva Lacandona.
- Influencia ciclónica sobre la Selva Lacandona.
- La erosión sobre la Cuenca del Río Usumacinta.
- Habitat Selvático.
 - 1.- Vegetación.

a) Principales comunidades vegetales de la -
Selva Lacandona o cercanas.

2.- Fauna de la Selva Lacandona.

3.- Establecimientos humanos.

4.- Nuevos Centros de Población.

5.- Actividades de los lacandones dentro de la -
Selva.

- Bibliografía.

AGRADECIMIENTOS.

Quiero externar mi gratitud, a las personas e instituciones que me ayudaron en la elaboración de éste trabajo. A mis condiscípulos Alberto Vilchis Marín, Margarita Carrión Méndez, Jorge Eliel Zárate Cruz y Pioquinto Javier Díaz Negrón. Al -- Maestro Ramón Sierra Morales, por las facilidades proporcionadas para la obtención de los datos meteorológicos. Al maestro Jorge Rivera Aceves por su asesoramiento, y Mtra. Ma. Consuelo Gómez Escobar, Mtra. Martha Cervantes de Valdés, Mtro. Mauricio Aceves García e Ing. Mtro. Gilberto Hernández-Corzo los cuales leyeron el manuscrito e hicieron algunas observaciones o críticas sobre el mismo. A la Dirección General de Hidrometría de la antigua-Secretaría de Recursos Hidráulicos y al Servicio Meteorológico Mexicano.

Y a todas las personas que en forma desinteresada contribuyeron para la realización del presente trabajo.

P R O L O G O .

En el presente estudio se pretende determinar la importancia que tienen el clima y la hidrología en la conservación o destrucción de los recursos naturales, tales como: suelo, vegetación y fauna, así como mostrar un ejemplo de la acción negativa del hombre en un medio natural como el de la Selva Lacandona, región que por sus características naturales, es única en México.

Cabe hacer aquí una consideración necesaria, en la realización de éste trabajo no se llevó a cabo investigación de campo, por lo cual para algunos de los temas tratados fue necesario consultar la literatura existente sobre dichos tópicos.

METODOLOGIA.

Para conocer las condiciones climáticas de la Selva Lacandona se utilizaron los datos de 19 - estaciones meteorológicas, localizadas en el área de la misma selva y en sus alrededores.

Las estaciones escogidas presentan los registros más antiguos y regulares, lo cual es necesario para obtener mayor veracidad en los resultados.

Para determinar los tipos de climas, se tomó como base la Clasificación Climática de Koeppen, 1948.

Con los datos ya procesados se llevó a efecto la elaboración del mapa de climas y la construcción de los climogramas de cada una de las estaciones.

En cuanto al aspecto hidrológico, se obtuvieron datos de 13 estaciones hidrométricas, loca-

lizadas sobre las principales corrientes que drenan la Cuenca del río Usumacinta, con dichos datos se elaboraron los hidrogramas representativos de cada una de las estaciones.

También se realizó el análisis de algunos de los ciclones que han tenido influencia sobre el área de estudio, durante los años: 1963, 1970 y 1973.

También fueron analizados los datos de acarreos en suspensión que reporta una estación hidrométrica sobre el río Usumancinta, con datos de 22 años, siendo ésta corriente la que recibe el total de las aguas de la cuenca hidrológica.

En cuanto a la vegetación, se recopilaron datos sobre las principales comunidades existentes en la zona lacandona o en las regiones aledañas a ella, mencionando algunos de los especímenes característicos de cada comunidad vegetal, así como la fauna propia de la región, indicando algunas especies en vías de extinción.

Fueron consultados los Censos de Población de los años 1930, 1940, 1950, 1960 y 1970 del Municipio de Ocosingo, con la realización de una gráfica de población, para constatar el aumento gradual de ésta en la región. Así como también hacer mención de la gran migración de población que existía hacia la Selva Lacandona, por grupos de los Altos de Chiapas y de otros estados del país.

Se utilizaron también fotografías aéreas del mismo municipio, que al ser fotointerpretadas sirvieron de base para realizar un fótomapa, que muestra el uso actual del suelo en esta zona.

Por último se hace un análisis de las actividades realizadas por el grupo lacandón en el - -

Área y la devastación que los ladinos hacen de la Selva Lacandona.

El área de la Selva Lacandona, que cubre una gran extensión de terreno en el departamento de Guatemala, ha sido objeto de una devastación creciente por parte de los ladinos. Esta actividad se ha desarrollado en forma sistemática, con el fin de aprovechar los recursos naturales de la zona para el desarrollo de la agricultura y la ganadería. Sin embargo, esta explotación indiscriminada ha causado graves daños al medio ambiente, afectando la biodiversidad y la calidad del agua y del suelo.

La devastación de la Selva Lacandona se ha producido principalmente a través de la tala indiscriminada de árboles y la quema de grandes extensiones de terreno. Estas prácticas han resultado en la pérdida de especies vegetales y animales, así como en la degradación de los ecosistemas. Además, la deforestación ha contribuido al cambio climático, al liberar grandes cantidades de dióxido de carbono a la atmósfera. La pérdida de la selva también ha afectado a las comunidades indígenas que dependen de los recursos naturales para su subsistencia.

Es necesario tomar medidas urgentes para detener la devastación de la Selva Lacandona. Esto implica la implementación de leyes que protejan los recursos naturales y la promoción de prácticas agrícolas y ganaderas sostenibles. Además, es importante involucrar a las comunidades indígenas en la gestión de los recursos naturales, ya que ellas tienen un conocimiento profundo de la zona y sus necesidades. Solo así se podrá preservar la Selva Lacandona para las generaciones futuras.

LA SELVA LACANDONA.

A) Situación geográfica.

El área de estudio, se localiza en la porción Nor-oriental del Estado de Chiapas, abarca principalmente la Cuenca del río Usumacinta teniendo como límites: al Norte el paralelo de 17°, hacia el Sur la frontera México-Guatemala (Lat. 16°-04'), al Este el propio río Usumacinta y al Oeste la Cuenca alta de los ríos: Jataté, Tzaconeja y Santo Domingo.

B) Generalidades.

En el paisaje de la Selva Lacandona, se conjugan los siguientes elementos naturales: la presencia de rocas sedimentarias marinas del cenozoico y mesozoico, principalmente rocas calizas, clima cálido con temperaturas superiores a 25°C. y una precipitación mayor a 2 000 mm. anuales, es decir, extremadamente húmedo, estas condiciones del ambiente permiten la existencia de ríos caudalosos y perennes, los que a su vez han erosionado profundos valles debido a un desgaste sobre la vertical de los lechos de los ríos. Ya que las riberas de los ríos y toda la superficie está cubierta de una densa capa vegetal.

"Los terrenos kársticos generalmente presentan un drenaje muy rápido y suelos someros, ricos en materia orgánica en los horizontes superiores, presentando colores oscuros y rojizos con buen contenido de arcilla y un pH ácido o frecuentemente cercano a la neutralidad". (Rzedowski, 1978)

Sarukhán, 1968. "Los suelos de las zonas caudalosas de México son por lo común poco maduros, -

muestran muchas correlaciones con la roca madre y, por consiguiente, ejercen un papel de primera importancia en el determinismo y la distribución de las comunidades vegetales" y ésta a su vez en la gran diversidad de especies animales, de las cuales se hablará más adelante.

El paisaje karstico de la Selva Lacandona, permite en una forma o en otra la presencia de depresiones que son ocupadas por el agua de la lluvia, a éso se debe, la presencia de numerosas lagos, destacan entre otros los de: Monte Bello, Ocotál Grande, Lacanjá, Santa Clara, Miramar, Metzaboc y Najá.

Son también comunes las cascadas y los saltos a causa de una erosión diferencial de la roca madre.

En cuanto a los valles y cañones, se pueden mencionar: el Valle de San Quintín, el Valle de Ocosingo, el Valle del río Perlas y el Cañón de Santo Domingo.

I Climatología.

Las estaciones meteorológicas seleccionadas, fueron agrupadas de acuerdo a su localización en la Selva Lacandona, en cinco zonas, a las cuales se designó como:

Zona Norte, Zona Sur, Zona Este, Zona Oeste y Zona Central. (Fig. 1)

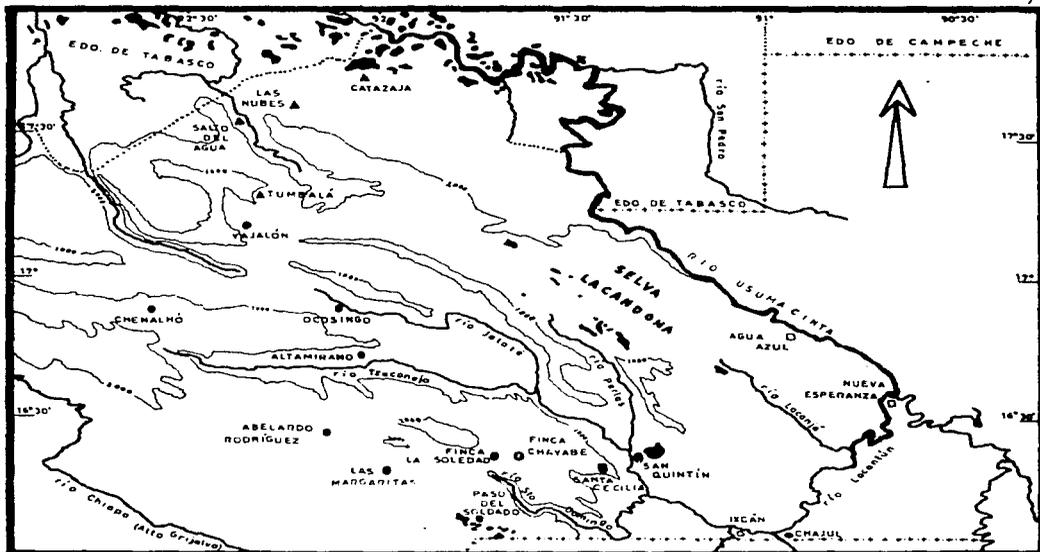
1.- Zona Norte. En esta zona las estaciones meteorológicas se localizan en parte de la Llanura Costera del Golfo de México y la vertiente oriental de la Sierra del Norte de Chiapas, fuera de la Selva Lacandona, con altitudes que oscilan entre 92 y 1 350 m. s.n.m. con lo cual se originan situaciones ambientales variadas, estas diferencias están dadas en forma significativa por la temperatura, mas no por la cantidad de precipitación.

<u>Estaciones</u>	<u>Registro</u>
Salto del Agua	22 años. (Fig. 2)
Las Nubes	9 años. (Fig. 3)
Catazaja	18 años. (Fig. 4)
Tumbalá	14 años. (Fig. 5)

En cuanto a la temperatura encontramos un promedio anual de 26.1°C., excepto en la estación Tumbalá con solo 17.5°C, debido a su altitud.

La máximas temperaturas son superiores a 30°C. determinando con ello la región más calurosa aledaña a la Selva Lacandona.

La oscilación térmica entre el mes más frío y el más cálido es de 6.6°C. con excepción también de Tumbalá que presenta 3.9°C. solamente.



ESTACIONES METEOROLÓGICAS.

- Zonas:
- ▲ NORTE
 - SUR
 - ◻ ESTE
 - OESTE
 - CENTRAL

Escala: 1:1000 000
 equidistancia curvas de nivel 1000m

Construyó: OFELIA L. NATA SANCHEZ

FIG. 1

SALTO DEL

AGUA

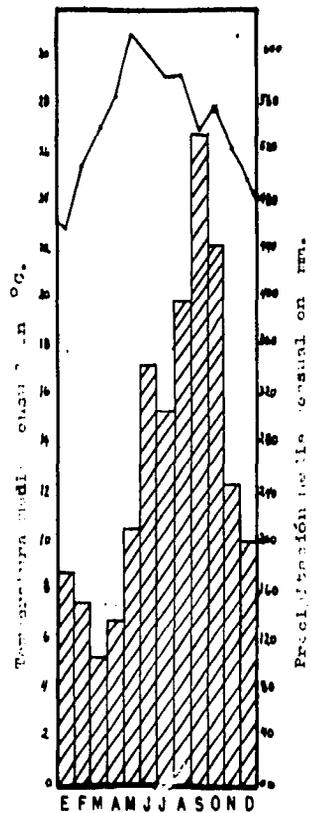


FIG. 2

LAS NUBES

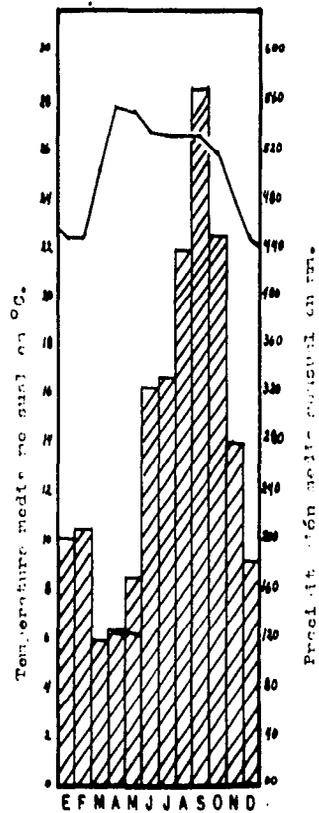


FIG. 3

CATAZAJA

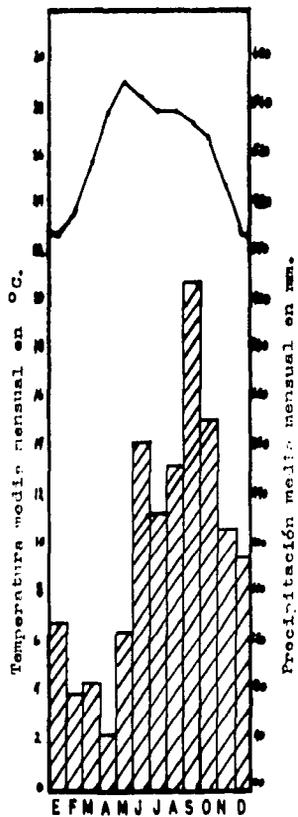


FIG. 4

TUMBALA

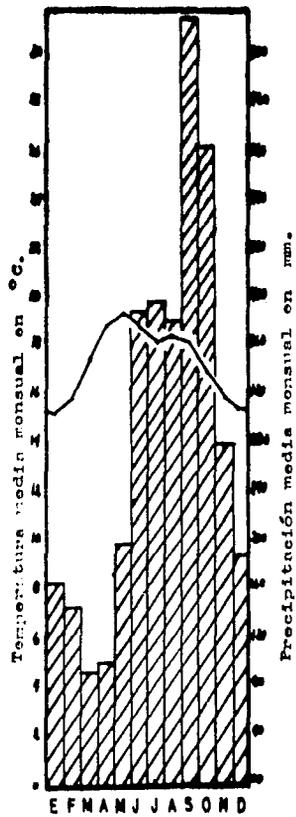


FIG. 5

En el caso de la precipitación hay cierta - uniformidad en las estaciones localizadas en esta- región, el promedio medio anual de lluvia es de - 3 150 mm., llegando a registrarse hasta 3 500 mm.- al año, por lo que constituye la zona más lluviosa cercana a la Selva Lacandona. Presentando como ca- racterísticas un régimen de lluvias durante todo - el año, ya que en febrero y marzo -considerados co- mo época seca- el promedio es de 100 mm. mensuales y en septiembre -época lluviosa- asciende a 484 mm. mensuales, debido a ésto se presentan condiciones- de extrema humedad, lo que da lugar a la formación de numerosos ríos, lagunas y una zona de suelos de gley.

Los climas representativos de ésta zona - - son:

Afi'g - Tropical lluvioso con régimen de lluvias - todo el año, la oscilación térmica entre - el mes más frío y el mes más cálido es su- perior a 5°C, la temperatura del mes más - cálido se presenta antes del solsticio de- verano.

En la estación Tumbalá, debido a su altura- con respecto al mar la temperatura desciende, sien- do el clima propio de ésta:

Cfbig - Templado lluvioso con régimen de lluvias - todo el año, la oscilación térmica entre - el mes más frío y el mes más cálido es in- ferior a 5°C., la temperatura del mes más- cálido se presenta antes del solsticio de- verano.

2.- Zona Sur. Esta zona se encuentran com- prendida de Sur a Norte desde el paralelo de 16° - 04' N. y que constituye la frontera entre México y

Guatemala, hasta el Valle del río Lacantún, red hidrológica que recoge el total de las aguas procedentes de la Selva Lacandona y parte de Guatemala con sus dos principales contribuciones que son los ríos Ixcán y Chajul, donde se localizan las dos estaciones meteorológicas estudiadas.

<u>Estaciones</u>	<u>Registro</u>
Ixcán	11 años (Fig. 6)
Chajul	9 años (Fig. 7)

Los registros de dichas estaciones señalan una temperatura media anual de 25.1°C. con una máxima de 27.9°C. en mayo y una mínima de 22.3°C en enero.

En lo que se refiere a precipitación, en Ixcán y Chajul llueve anualmente 3 023 mm. con un verano y otoño muy lluviosos, el mes con mayor precipitación es septiembre, con un promedio mensual de 484 mm. En invierno y principalmente marzo son los meses menos lluviosos, con un promedio de 45 mm. mensuales, por lo que no se puede decir que haya una estación seca, ya que las lluvias se presentan todo el año.

El clima que predomina en esta región es: Afí'g - Tropical lluvioso con régimen de lluvias - todo el año, la oscilación térmica entre el mes más frío y el mes más cálido es superior a 5°C, la temperatura del mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

3.- Zona Este. Las estaciones se encuentran localizadas en las riberas del río Usumacinta, en lo que corresponde a la frontera de México con Gua

IXCAN

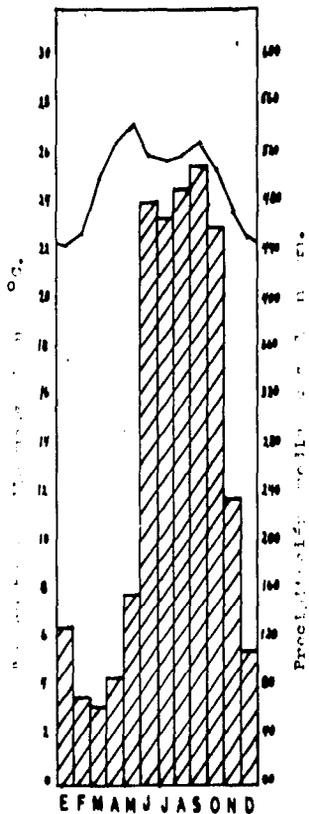


FIG. 6

CHAJUL

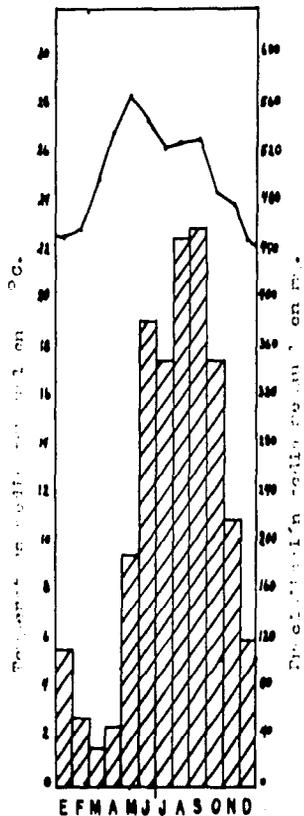


FIG. 7

temala, representando las tierras bajas tanto de la Selva como del mismo río.

<u>Estaciones</u>	<u>Registro</u>
Nueva Esperanza	19 años (Fig. 8)
Agua Azul	19 años (Fig. 9)

En esta zona la temperatura media anual es de 25.8°C con una máxima de 28.4°C. que se presenta en el mes de mayo. Las temperaturas mínimas se presentan en enero, siendo de 22.9°C., o sea que la oscilación térmica entre el mes más cálido y el más frío es de solo 5.4°C.

La cantidad de lluvia aumenta en esta zona en relación con las dos anteriores, debido a que se encuentran las montañas orientadas de SE - NW y al estar expuestas a la influencia de los vientos húmedos del Golfo de México, provocan lluvias de origen orográfico.

La estación más lluviosa es verano, siendo septiembre el mes de mayor precipitación con 324 mm., en cambio la estación más seca es invierno con 32 mm. en el mes de marzo, dando lugar a un régimen de lluvias tipo monzón de verano.

El clima determinado para esta porción es: Am (w) i'g - Tropical lluvioso con régimen de lluvias monzónicas de verano, la oscilación térmica entre el mes más frío y el mes más cálido es inferior a 5°C., la temperatura del mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

4.- Zona Oeste. Debido a que en esta región tienen contacto la Sierra del Norte de Chiapas y la Sierra de los Lacandones, las diferencias de al

NUEVA ESPERANZA

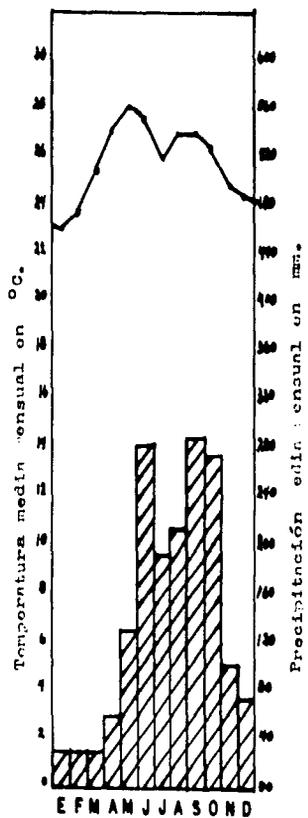


FIG. 8

AGUA AZUL.

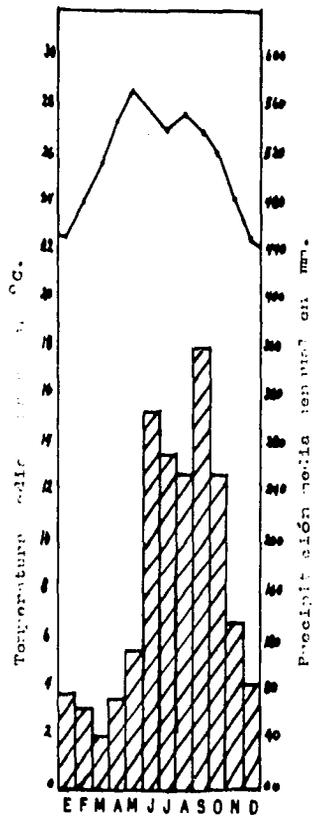


FIG. 9

titudes que van desde los 1 000 m. s.n.m. hasta los 1 775 m. s.n.m. originan una morfología diversificada, dando lugar a la presencia de montañas, mesetas y valles, en los cuales las condiciones climáticas son variadas, por lo que se ha sacado un promedio para evaluar las condiciones ambientales de esta porción de la Selva.

<u>Estaciones.</u>	<u>Registro.</u>
Chenalhó	31 años. (Fig. 10)
Ocosingo	30 años. (Fig. 11)
Las Margaritas	18 años. (Fig. 12)
Abelardo Rodríguez	12 años. (Fig. 13)
Paso del Soldado	13 años. (Fig. 14)
Altamirano	31 años. (Fig. 15)
Yajalón	14 años. (Fig. 16)

Esta porción de la Selva es la más templada, ya que presenta una temperatura media anual de 19.5°C y una temperatura mínima de 15.2°C . en el mes de enero, en las estaciones Paso del Soldado y Abelardo Rodríguez, con una altitud de 1650 y 1 775 m. s.n.m. respectivamente.

Son los valles en donde se registran las más elevadas temperaturas, tal es el caso de Ocosingo con 26.4°C . en el mes de mayo. Y es también en ésta región donde se observa la mínima oscilación térmica, con un promedio de 4.2°C ., llegando al extremo de registrar una variación entre el mes más cálido y el más frío de 2.4°C ., como en el caso de Chenalhó y Abelardo Rodríguez, en donde las condiciones térmicas a lo largo del año son uniformes.

Es, por otra parte, la zona menos lluviosa de la Selva Lacandona con una precipitación media anual de solamente 1 633 mm. pero aún así, no se -

CHENALHO

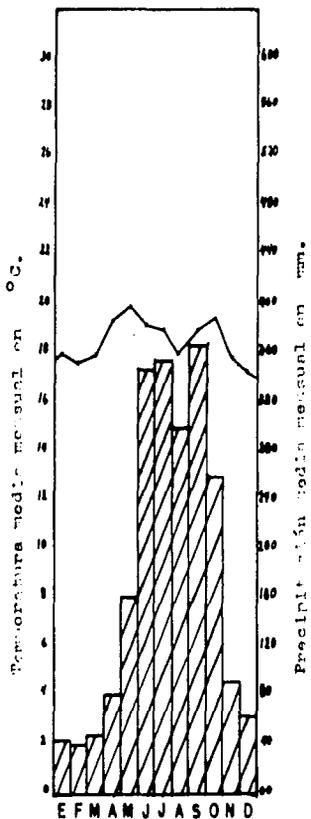


FIG. 10

OCOSINGO

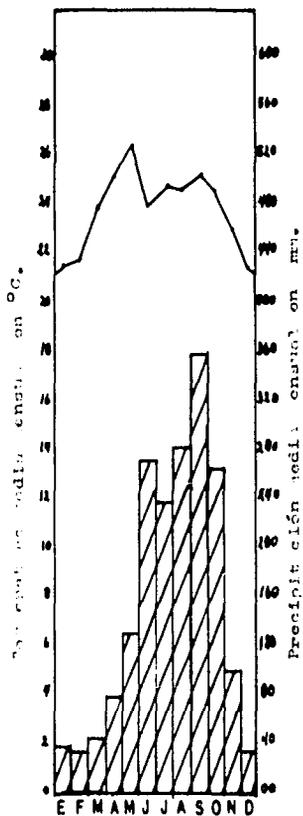


FIG. 11

LAS MARGARITAS.

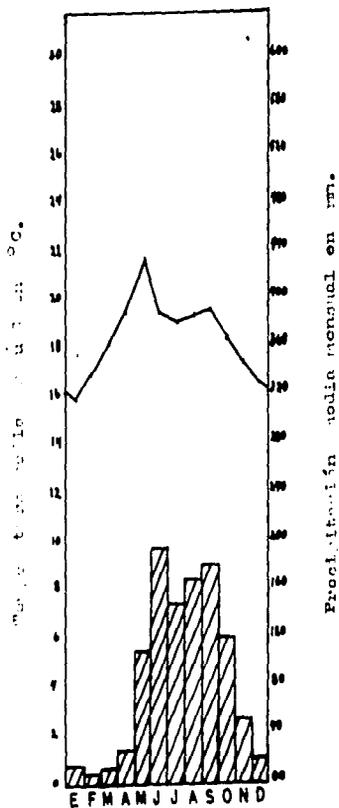


FIG. 12

ABELARDO RODRIGUEZ

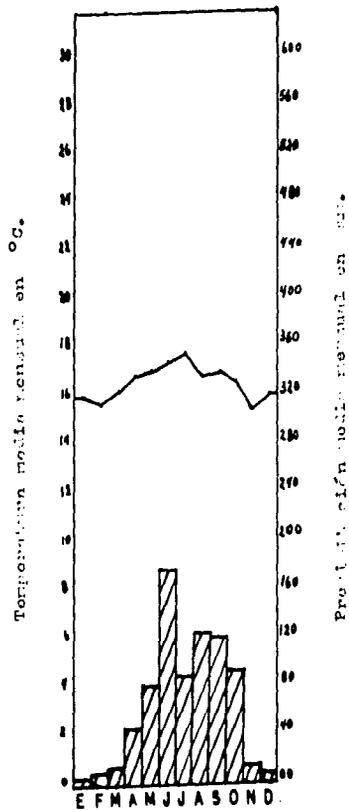


FIG. 13

PASO DEL
SOLDADO

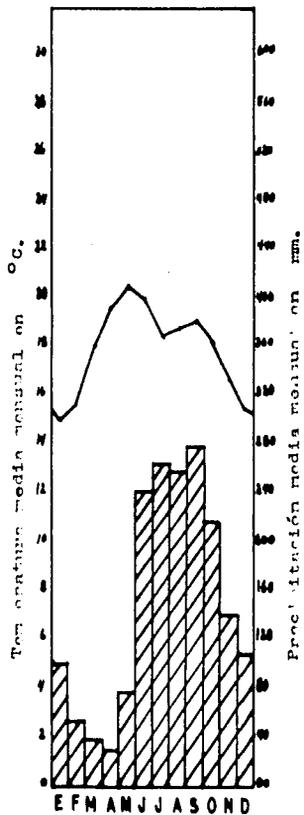


FIG. 14

ALTAMIRANO

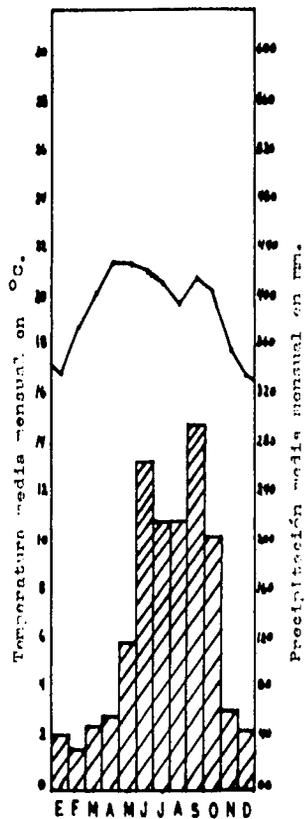


FIG. 15

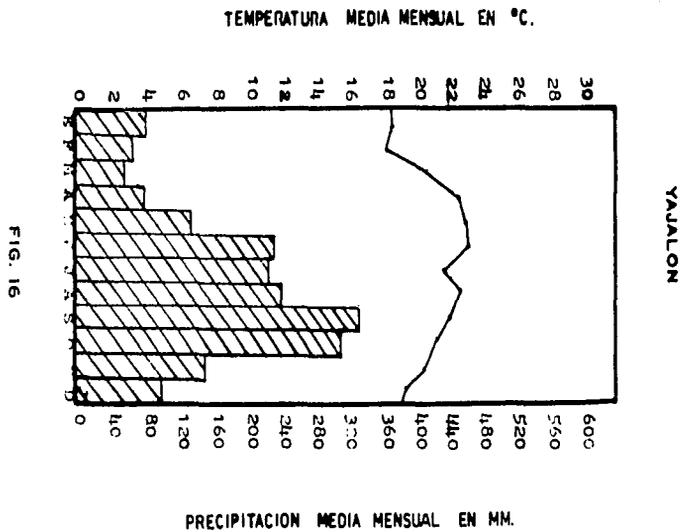


FIG. 16

localizan sitios que pudieran denominarse secos, - ya que la mínima cantidad de lluvia es de 780 mm. - anuales -en la estación Abelardo Rodríguez- presentando ésta una baja temperatura, pero aún sucediendo así, la relación temperatura/lluvia ($r = 2(t+14) = 610$ mm.) considera ése lugar como húmedo.

La época de lluvias no es común a todas las estaciones del año, ya que se observa una diversidad mensual de junio a septiembre, con un mínimo - de 250 mm. mensuales, caracterizando la época lluviosa en verano.

La sequía se concentra en invierno, aunque la lluvia sume 30 mm. por mes, sin embargo, encontramos el caso de la estación Las Margaritas, en la cual se registran precipitaciones de 3 mm. mensuales.

Con lo anterior podría decirse que las condiciones son poco uniformes en esta región, siendo los climas los siguientes:

Cwbig - Clima lluvioso, con régimen de lluvias en verano, la temperatura del mes más cálido es inferior a 22°C., la oscilación térmica media mensual es inferior a 5°C., la temperatura del mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

Am (w)ig - Tropical lluvioso con régimen de lluvias tipo monzón de verano, la oscilación térmica es de 5°C., la temperatura del mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

Afig - Tropical lluvioso con régimen de lluvias todo el año. La oscilación térmica entre el mes más frío y el mes más cálido es superior a 5°C., la temperatura del mes más calido se presenta antes -

del solsticio de verano.

Este clima es el que predomina en los valles y zonas de poca altitud, o sea de menos de 1 000 m. s.n.m.

5.- Zona Central. Las estaciones localizadas en esta porción, son las más representativas de la Selva Lacandona, sin descartar los datos que aportan las mencionadas anteriormente, notándose que las condiciones ambientales no son homogéneas sino que se presenta la influencia de climas zonales.

<u>Estaciones.</u>	<u>Registro.</u>
Finca Chayabe	13 años. (Fig. 17)
Finca La Soledad	17 años. (Fig. 18)
Santa Cecilia	10 años. (Fig. 19)
San Quintín	12 años. (Fig. 20)

La temperatura media anual es de 21.2°C., presentando una máxima de 27.8°C. en el Valle de San Quintín, mientras que las mínimas se presentan en Finca Chayabe con 15.7°C., estando a una altitud mayor a 1 000 m. s.n.m.

La oscilación térmica es de 5.1°C. dando lugar a condiciones semejantes como en otras estaciones situadas en altitudes considerables, donde la variación térmica es menos intensa por conservar una temperatura más o menos uniforme a lo largo del año.

Debido a la presencia de un terreno irregular, en el sentido morfológico, las lluvias también se distribuyen en forma irregular, encontrándose lugares con precipitaciones anuales de 3 185 mm. en Finca Chayabe, mientras que en Finca La So-

FINCA
CHAYABE

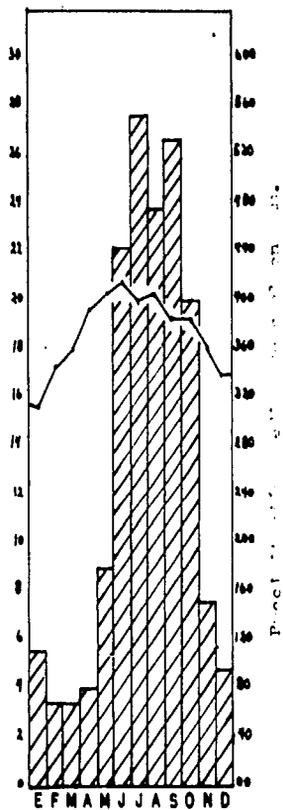


FIG. 17

FINCA LA
SOLEDAD

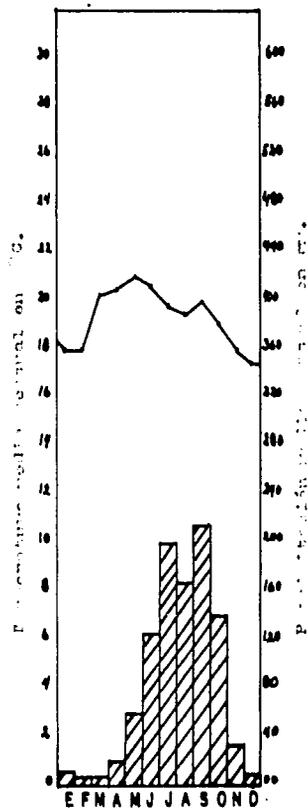


FIG. 18

SANTA CECILIA

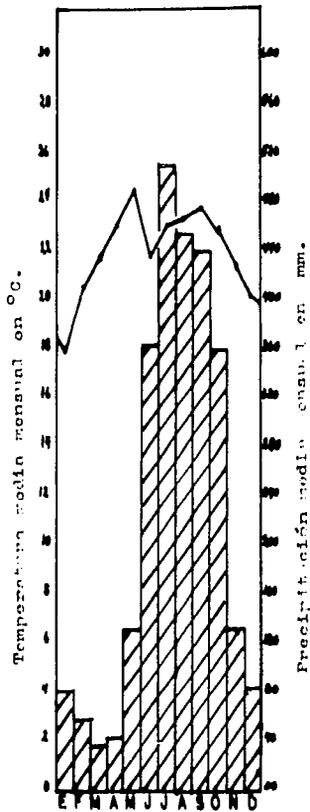


FIG. 19

SAN QUINTIN

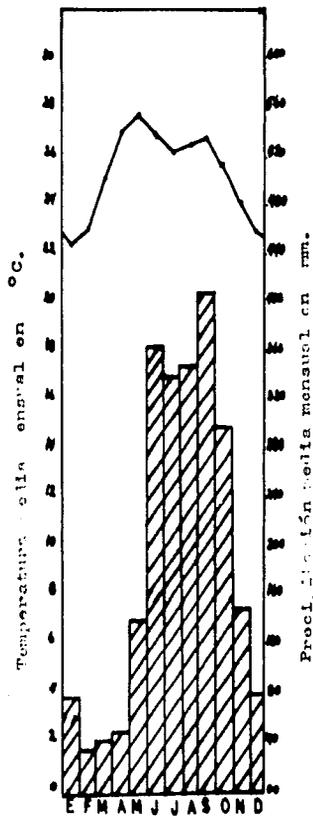


FIG. 20

edad solo se registran 1 040 mm. al año. Sin embargo, el promedio de lluvia en esta porción es de 2 278 mm. mensuales.

Es febrero el mes menos lluvioso y aún así se registran 36 mm. al mes, por lo tanto se debe considerar que la presencia de la lluvia es durante todo el año.

El tipo de morfología nos determina climas inesperados, los cuales juegan un papel muy importante en las condiciones ambientales de la región.

Por lo tanto los climas determinados para esta región son:

Afig - Tropical lluvioso con régimen de lluvias - todo el año, la oscilación térmica entre el mes más frío y el mes más cálido es superior a 5°C., la temperatura del mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

Awig - Tropical lluvioso con régimen de lluvias - en verano, la oscilación térmica entre el mes más frío y el mes más cálido es superior a 5°C., la temperatura del mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

Cfbig - Templado lluvioso, con régimen de lluvias - todo el año, la temperatura máxima no es superior a 22°C, la oscilación térmica es superior a 5°C. la temperatura del mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano.

Obsérvese en los climogramas que existen - dos crestas que corresponden a los ascensos de temperatura que se presentan a lo largo del año.

Esto se debe a la posición astronómica del lugar y al recorrido del Sol hacia el hemisferio,-

consecuencia de ello es que éste alcance dos veces el cenit. Una que se presenta en el mes de mayo, -- ya que como es el final de la época seca, el porcentaje de humedad disminuye y por lo tanto el calor se concentra y asciende enormemente, y la otra en septiembre en la que debido a la humedad y a la nubosidad se evita la concentración de los rayos solares, por lo que aún estando el Sol en la misma posición que en el mes de mayo, la cresta de la gráfica es menor.

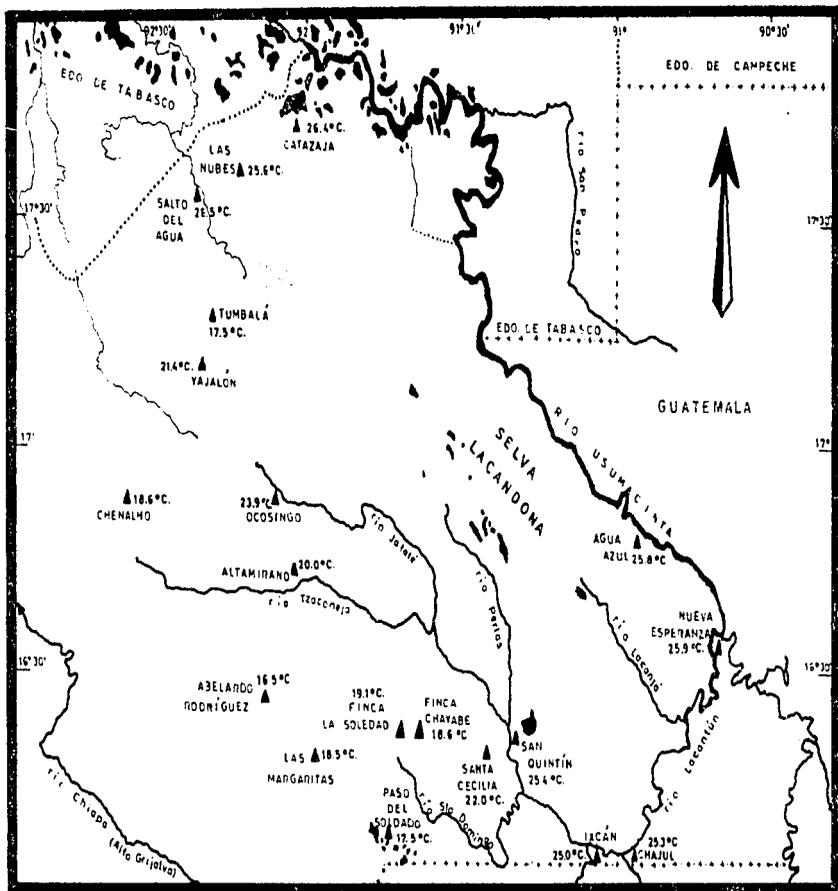
Las temperaturas máximas se presentan antes del solsticio de verano, característica propia a la Selva Lacandona al considerársele como una región intertropical. (Fig. 21)

También la precipitación es importante, ya que se encuentran dos núcleos pluviométricos (Fig. 22) localizados, uno dentro de la misma selva, que corresponde a la cuenca del río Lacantún con una precipitación mayor de 3 m. medios anuales, con una enorme concentración en verano y otoño. El otro localizado en la porción Norte de la zona, siendo éste de mayor extensión que el anterior, en el que se presentan lluvias medias anuales superiores a 3.5 m.

En gran parte de la zona las precipitaciones están influenciadas por la presencia de los ciclones. Más adelante se hablará de la importancia de dichos ciclones.

Después de haber analizado las estaciones meteorológicas se obtuvieron varios climas, que están determinados por factores que directa o indirectamente, afectan la zona estudiada.

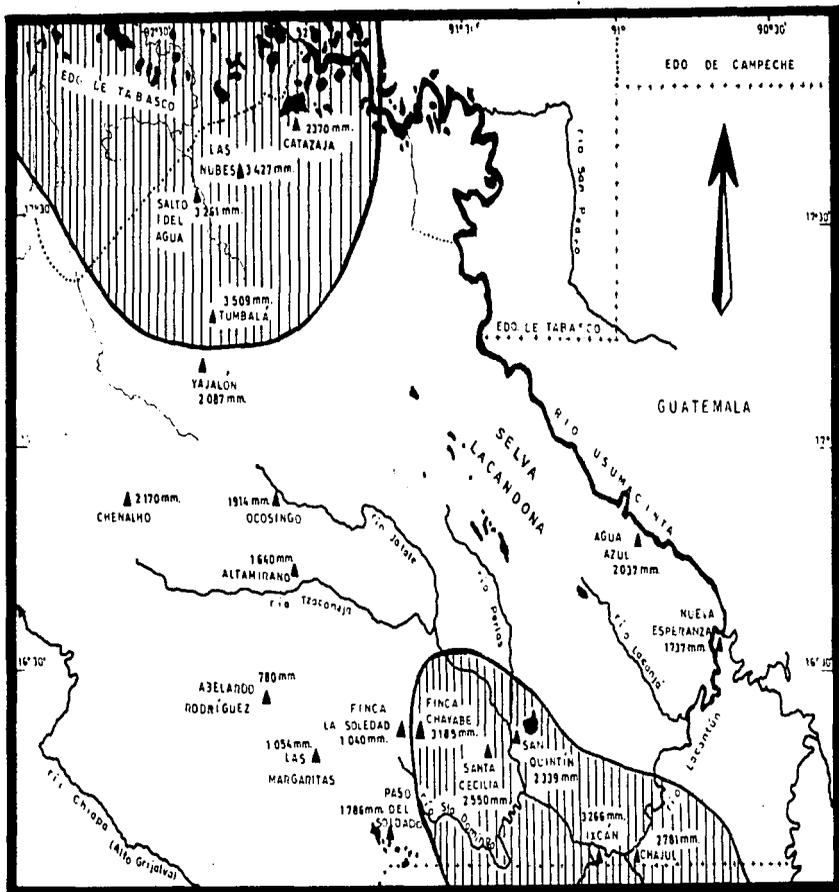
Algunos de éstos factores son: la cercanía o la distancia al mar, la presencia de sistemas -



▲ Estaciones Meteorológicas
 Temperatura Media Anual en °C.

Escala: 1:1 000 000

FIG. 21



PRECIPITACION MEDIA ANUAL EN MM.



NUCLEOS PLUVIOMETRICOS.

Escala: 1:1'000'000

FIG. 22

Construyó: OFELIA L. MATA SÁNCHEZ.

montañosos, su altitud, la presencia de vientos - cargados de humedad, condiciones geográficas que - han determinado el paisaje selvático.

A continuación se presenta un cuadro de las condiciones ambientales promedio de la Selva Lacandona, con la advertencia de que solo son puntos medios obtenidos de la temperatura y la precipitación:

Temperatura media anual	23.5°C.
Temperatura media máxima	28.2°C.
Temperatura media mínima	19.6°C.
Mes más cálido	Mayo.
Mes más frío	Enero.
Oscilación térmica	5.3°C.
Precipitación media anual	2 394 mm.
Estación lluviosa	Verano y - Otoño
Mes más lluvioso	Septiembre (4 000 mm. mensuales)
Estación seca	Invierno - (45 mm. : - mensuales)

Con lo cual podemos afirmar que el clima - que predomina en la Selva es el Tropical lluvioso - con una variación térmica muy pequeña y uniforme - durante todo el año, siendo la temperatura más estable en zonas con una elevación mayor a los 1 200 m. s.n.m., en las cuales se presentan climas templados. (Fig. 23)

II Hidrología.

La hidrología de la Selva Lacandona, así como otros aspectos de la región, no pueden tratarse en forma aislada sino en proporción a las partes que constituyen, es decir, la cuenca del río Usumacinta debe tratarse junto con la del río Grijalva. Por lo que es necesario tratar aunque sea brevemente cuales son las características de éste complejo hidrológico.

1.- Cuenca Grijalva - Usumacinta.

Tanto el río Grijalva como el río Usumacinta tienen un punto de convergencia al final de su recorrido, por lo que unen sus aguas antes de descargar su caudal al Golfo de México; transformando con ello el paisaje, al grado de convertirlo en zona de terrenos inundados la mayor parte del año, - siendo esta región la más húmeda de México y del sureste nacional, debido a una interminable red de canales y lagunas.

A esa incidencia de la desembocadura se debe, que se englobe al río Grijalva y al Usumacinta en una sola unidad hidrológica, aunque ambos tienen su propia evolución y procesos de desarrollo - por separado.

La cuenca del Grijalva-Usumacinta cubre políticamente terrenos de México y Guatemala, teniendo como coordenadas extremas: al Este $89^{\circ} 10'$ long. W y al Oeste $94^{\circ} 20'$ long. W. Latitud $14^{\circ} 55'N$ y $-18^{\circ} 45' N$ puntos que corresponden a la población de Quetzaltenango, Guatemala y la costa del Golfo de México, respectivamente.

La cuenca en su conjunto cubre una superfi-

cie de 128 098 kilómetros cuadrados, de los que corresponden 48,885 Km² a la República de Guatemala y 83 213 Km² a México. Por lo que un 64% de la cuenca queda dentro de nuestro país, siendo ésta la parte media y baja de ambos ríos.

Otra característica muy peculiar de la cuenca es que cubre casi la totalidad del extremo oriental del Istmo de Tehuantepec, puesto que el parteaguas austral, queda a escasos 35 Km. de la costa del Océano Pacífico. Es decir las aguas hacen un recorrido hacia el Norte por mas de 1 500 Km. antes de desembocar al mar. En línea recta la cuenca tiene una amplitud de 480 Km. de Norte a Sur y 555 Km. de Este a Oeste.

El nivel de base local lo constituyen los ríos Grijalva en la porción Occidental y el Usumacinta en la Oriental. Ambos tienen su origen en la República de Guatemala, en las estribaciones de los Altos Cuchumatanes, dando origen a los ríos Cuilco del Grijalva y al río Chixoy, cabecera del Usumacinta.

- a) RIO GRIJALVA. Nace en la vertiente oriental de la Sierra de los Cuchumatanes, con el nombre de río Cuilco, sumándose poco después las aguas de los ríos Lagartero, Dolores y Salegua, también de Guatemala y todos los arroyos y caudales mayores que descienden de la Sierra Madre de Chiapas, que sirve a la vez de parteaguas austral de la cuenca del Grijalva, entre éstos ríos cabe mencionar: Salinas, Custepeques, El Dorado, Santo Domingo y el de la Venta.

En ésta parte del río recibe el nombre de río Grande de Chiapa y después el de Mezcalapa, que fue capturado por el verdadero río Grijalva,

antes de su captura, el Mezcalapa desembocaba en la Barra de dos Bocas, por último el de Grijalva - propiamente dicho, a partir de su punto más alto - de concentración de aguas, hasta su desembocadura, Esta importante corriente ya en su recorrido por la Llanura Costera del Golfo de México, recibe las aguas de los ríos; Pichucalco, de la Sierra, Tlaco talpa y Tulijá, por su margen derecha, siendo éstos los verdaderos formadores del Grijalva.

Estas aportaciones son poco después de la bifurcación del Grijalva al llegar a la llanura, - donde se desprenden varios brazos como son: el río Semarfa, Carrizal y el viejo Mezcalapa, que continúa como eje principal del Grijalva.

En la estación hidrométrica El Dorado, cercana a la Ciudad de Cárdenas, Tabasco se reporta un volumen de 22 817 millones de m³. de agua anuales, aportación hidrológica de la Meseta Central - de Chiapas y la ladera Norte de la Sierra Madre de Chiapas.

Sobre el Alto Grijalva se han iniciado los trabajos de control y beneficio de sus aguas en varias presas como: Netzahualcóyotl, Belisario Domínguez, Las Peñitas y Chicoasén, un ambicioso proyecto de utilización en serie de un cauce con potencial hidrológico permanente.

b) RIO USUMACINTA. Nace en la falda oriental de la serranía llamada Los Altos de los mismos Cuchumatanes, a una altitud de 2 000 m. s.n.m. en el Departamento de Huehuetango, Guatemala.

La parte alta del río Usumacinta está constituida por los ríos Chixoy -que le da origen- y el río de la Pasión, ambos de Guatemala y el río Lacantún de México, que a excepción de las aguas -

de los ríos Ixcán y Chajul de origen guatemalteco, el río Lacantún nace en la Selva Lacandona.

A diferencia de la cuenca del Grijalva, donde la presencia de la Sierra del Norte de Chiapas la divide en dos grandes porciones, una dada por la Meseta Central y la otra por los declives del Norte de Chiapas, que irrigan directamente la Llanura Costera, el río Usumacinta concentra sus aguas muy al Sur de su desembocadura, precisamente en la confluencia del río Salinas o Chixoy, que -- lleva ya las aguas del río de la Pasión con el Lacantún. A esta altura el flujo del río Usumacinta es de cerca de los 60 000 millones de m^3 . de agua como escurrimiento anual.

A este caudal muy grande se suma el del río San Pedro con 2 300 millones de m^3 . aguas que confluyen dentro de la Llanura Costera, cerca de la población de Balancán en Tabasco. Siendo la última y única aportación que se une al Usumacinta poco antes de su bifurcación al descargar al Golfo de México.

El delta que forman estos dos ríos Grijalva y Usumacinta está representado por tres importantes desembocaduras;

- dada por el río Palizada, que tomando una dirección S-N, contraria a la de SE-NW común al río principal, desemboca en la Laguna de Términos, en Campeche.
- formada por el río San Pedro y San Pablo que desemboca entre los estados de Tabasco y Campeche.
- formada por la unión de los ríos Grijalva y Usumacinta, que se lleva a cabo en la población de Tres Brazos Tabasco, para continuar su recorrido con dirección al Norte unos 30 Km. distancia que

los separa de la costa del Golfo de México, donde forman la Barra de Frontera, al llegar al mar. (Fig. 24).

2. CUENCA DEL RIO USUMACINTA E HIDROLOGIA DE LA SELVA LACANDONA.

La Selva Lacandona como entidad morfológica y florística queda comprendida dentro de la cuenca hidrológica del río Usumacinta, por lo que es necesario estudiar esta corriente como la más importante, ya que es el nivel de base general de todas las aguas que capta el espacio ocupado por la Selva Lacandona.

La cuenca comprende parte de los Estados de Tabasco y Campeche, en su desembocadura y el Estado de Chiapas en su parte alta.

El río Usumacinta tiene una superficie de 63 942 Km². cubriendo México y Guatemala.

Como en su desembocadura el río forma junto con el Grijalva un drenaje trenzado, se ha dividido a la cuenca en dos porciones, a partir de la estación hidrométrica Boca del Cerro:

- la desembocadura o parte baja y
- la cuenca alta.

Aguas abajo de dicha estación, lo más importante es la corriente denominada río San Pedro y la presencia de la Llanuras Costera, con sus terrenos planos que dificultan la fluidez de las aguas provocando la formación de lagunas y canales, producto de las inundaciones y diversificación del cauce principal.

Aguas arriba de la estación Boca del Cerro se presenta la cuenca alta, con una superficie de aproximadamente 48 000 Km². superficie que capta -

la mayor parte de las aguas que anualmente el Usumacinta aporta al Golfo de México.

Los ríos formadores del Usumacinta, también conocido como Mono Sagrado son: el río de la Pasión y el Salinas o Chixoy, ambos de origen guatemalteco, que juntos cubren un área de 57% de la cuenca del Usumacinta, puesto que el río Lacantún, corriente mexicana, tiene solo una superficie de 17 658 Km².

Son comunes dentro de la Selva Lacandona como parte importante de su hidrología, las cuencas cerradas o endorreicas como la del río Margaritas, caudal que se pierde en sumideros poco antes de confluir con el río Santo Domingo y la cuenca del río Grande de Comitán que desagua en los Lagos de Monte Bello, para perderse también en sumideros. Los lagos de Marona, Metzaboc, Itzanoc, Najá y otros de menor importancia son almacenes y nivel de base de algunos arroyos, formándose una cuenca cerrada, todos ellos los encontramos en la porción Norte de la Selva Lacandona, en terrenos poca accidentados, lo que ha facilitado su formación y una red de ríos subterráneos, como resultado de la intercomunicación y salida de las aguas. (Fig. 25).

Los ríos de la Selva Lacandona por ser perennes y caudalosos constituyen un potencial hidrológico aún nada explotado.

Los ríos más importantes de la Selva Lacandona son:

	Area. (Cuenca)
Corriente	17 658 Km ² .
Lacantún	4 843 Km ² .
Jataté	2 843 Km ² .
Santo Domingo	2 003 Km ² . Guatemala
Ixcán	1 261 Km ² . Guatemala
Chajul	

Tzendales	1 690 Km ² .
Lacanjá	1 222 Km ² .
Perlas	748 Km ² .
Río Grande de Comitán	1 183 Km ² .

El río Jataté, es el eje principal del flujo hidrológico de la zona en su parte alta. Nace en el Cerro de Tenejapa a una altitud de 2 800 m. s.n.m. al NW de San Cristóbal de las Casas, recibiendo el nombre de río Huistán y poco después el de Tzaconeja. Su recorrido original lo realiza de E-W hasta la estación hidrométrica Livingstone, en esta se han hecho registros de los caudales de los ríos encontrándose que presenta una clara depresión o estiaje, sin que el río deje de llevar agua. Los meses de descenso de las aguas son los correspondientes a invierno y primavera, siendo el mes de abril y el de mayo en los que se presenta un mínimo gasto de 10 m³/s. para iniciar un ascenso de las aguas en los meses siguientes, hasta alcanzar la cresta máxima en octubre con 95 m³/s. de gasto mensual.

El otro ramal se conoce con el nombre de Jataté y conforma el río Jataté propiamente dicho, nace en la parte alta de la Sierra del Norte de Chiapas, cerca de la población de Ocosingo, después de la unión de los arroyos Naranja y Santa Cruz, esta corriente fue analizada mediante su estación hidrométrica Las Tazas, dandonos un hidrograma semejante al de Livingstone, pero con un reporte superior en gasto medio mensual, en donde el mes de mayo se reporta con 20 m³/s. y el mes de septiembre y octubre con 110 m³/s. viendose clara la curva de estiaje. Esta corriente tiene una aportación anual de 1 652 millones de metros cúbicos de agua.

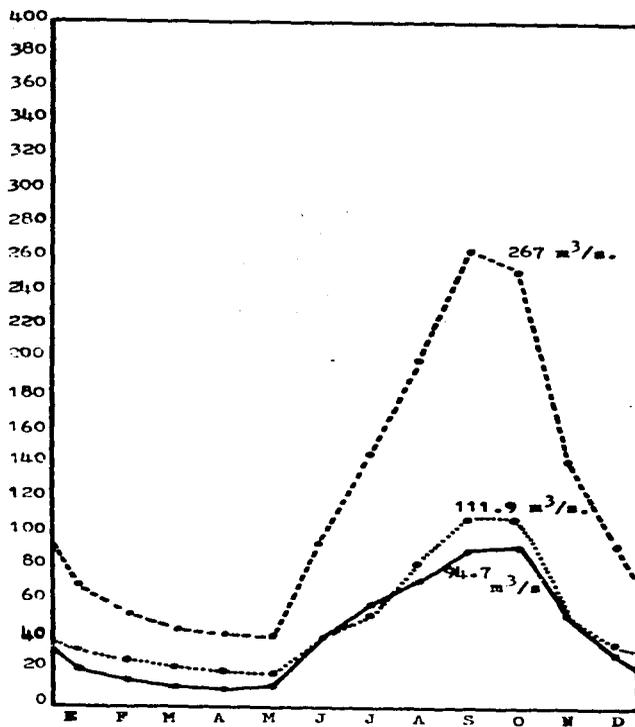
Por último el mismo Jataté fue objeto de análisis en el Valle de San Quintín, donde el río nos reporta un caudal anual de 3 902 millones de metros cúbicos, lo que representa el escurrimiento de toda la parte NW de la Selva Lacandona.

En el caso de la figura elaborada con los datos de San Quintín, se pueden hacer varias observaciones, en primer lugar la cresta del gasto máximo se da en septiembre con $267 \text{ m}^3/\text{s}$. con un descenso de las aguas del 16% para dar un claro estiaje de $40 \text{ m}^3/\text{s}$. en mayo. Cabe mencionar que es la parte de la Selva más poblada y donde los suelos están siendo erosionados, a consecuencia de las prácticas agrícolas extensivas, provocando que el agua de lluvia no se infiltre ni se almacene, sino que escurra inmediatamente, formando ríos caudalosos y torrentes, eso justifica el ascenso casi vertical del caudal del río en los meses de junio a septiembre, que son indudablemente los meses más lluviosos. (Fig. 26)

El río Santo Domingo, es otra corriente importante de la Selva Lacandona. Nace en el Municipio de las Margaritas y sigue una dirección de NW-SE formando a su paso el cañón del mismo nombre, - aumenta sus aguas con los aportes subterráneos de las causas de los ríos Margaritas y Grande de Comitán. El río Santo Domingo recibe los aportes de los ríos: Dolores, Caliente y Euseba poco antes de su confluencia con el Jataté, al grado de reunir un caudal de 6 603 millones de m^3/s , año.

El río Santo Domingo se analizó en dos estaciones hidrométricas: La Pimienta localizada en la parte alta del río y la Catarata en su confluencia con el Jataté. (Fig. 27). En la primera se observa lo que es común para los ríos de la selva, un es--

GASTO EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO
(MEDIAS MENSUALES)



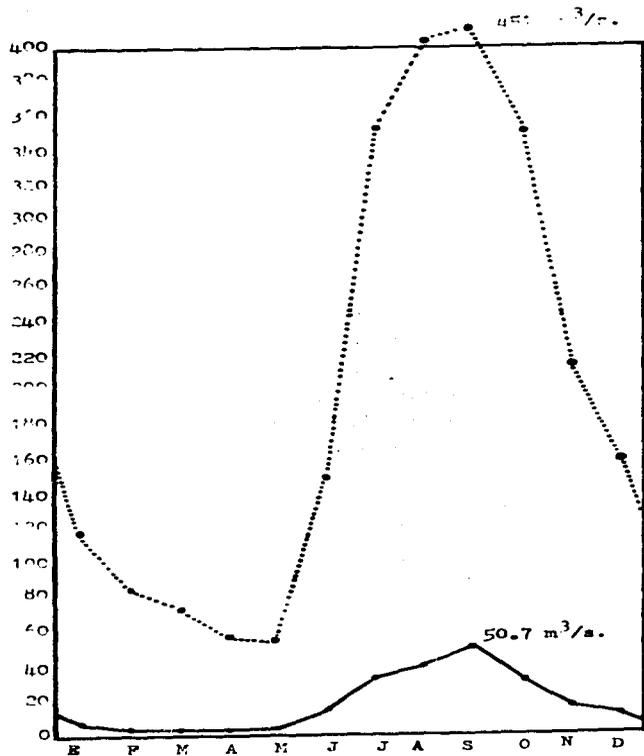
HIDROGRAMAS: ESTACIONES SOBRE EL RIO JATATE (cuenca Usumacinta)

- LIVINGSTONE
- - - LAS TAZAS
- · · SAN QUINTIN

FIG. 26

GASTO EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO

(medias mensuales)



HIDROGRAMAS SOBRE EL RIO SANTO DOMINGO
(Cuenca del Usumacinta)

— LA PIMIENTA
 LA CATARATA

FIG. 27

tiaje pronunciado en los meses de abril y mayo, pero más en este último y luego presentar una curva con un punto máximo en septiembre.

En el hidrograma de la Catarata, se presenta una similitud con el de San Quintín, donde se ve un brusco ascenso de las aguas, después de darse el mínimo, que se presenta en mayo, siendo septiembre el mes con mayor caudal y donde se observa el máximo, lo que es normal, ya que agosto, septiembre y octubre son los meses más lluviosos de la Selva Lacandona.

La curva de la Catarata muestra que sobre el río Santo Domingo los suelos y la vegetación se están exterminando rápidamente, ya que ambos elementos son los principales captadores y control del flujo del agua sobre el suelo, ya que la lluvia al tocar la superficie terrestre y no encontrar un receptor eficaz, fluye libremente arrasando todo lo que encuentra a su paso.

Es necesario cuidar y preservar la cuenca alta de los ríos y más éstos que se localizan en zonas sumamente lluviosas, en donde este elemento puede traer consecuencias nefastas a la población establecida y que ilusionada en un medio ambiente hoy fértil puede transformarse en unos cuantos años totalmente estéril de la riqueza forestal que ostenta.

El río Perlas.- Nace en la parte central de la Selva Lacandona, al oeste del Lago Ocotal Grande e inicia su recorrido de Norte a Sur, hasta confluir con el río Jataté, muy cerca de la Laguna Miramar.

El río Perlas tiene una estación hidrométrica con el mismo nombre, antes de encontrar su base local. (Fig. 28) En el hidrograma observamos una

GASTO EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO

(medias mensuales)

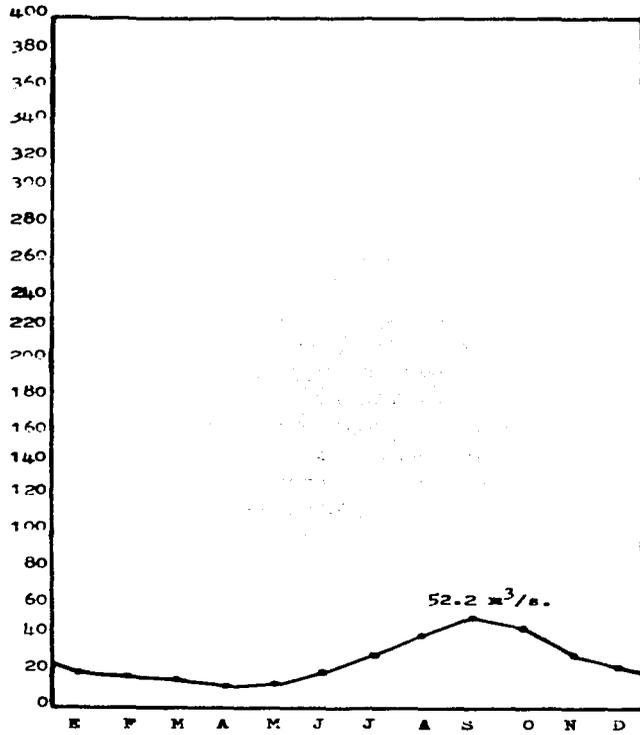
HIDROGRAMA SOBRE EL RIO PERLAS
(Cuenca del Usumacinta)

FIG. 28

curva donde se ve claramente la época de lluvias y la de sequía bien definidas, con un verano y otoño lluviosos e invierno y primavera secos. En los caudales del río se ve que en septiembre se da un gasto mensual de $52.2 \text{ m}^3/\text{s.}$, siendo solo cuatro veces mayor que el mínimo de mayo de $13.4 \text{ m}^3/\text{s.}$ La curva que resulta con tales extremos es la curva ideal - de todos los ríos tropicales, sin grandes desniveles, lo que nos refleja la presencia de un suelo y una cobertura vegetal en la cuenca del río Perlas, suficiente para controlar el flujo del agua por su espacio.

Los ríos Azul, Negro, Tzendales y Lacanjah, nacen en la región Lacandona, solamente que para éstos ríos no se harán observaciones de sus caudales por carecer de datos hidrométricos.

El río Lacantún.- Es la base local y nivel-general de las aguas de la Selva Lacandona en su totalidad y de algunas corrientes de Guatemala. - Sus formadores son: el Jataté, Santo Domingo, Perlas, Ixcán, Chajul, Tzendales y Lacanjah.

Analicemos los aportes de los ríos Ixcán y Chajul, dos afluentes guatemaltecos importantes - del Lacantún.

El río Ixcán nace en la población guatemalteca de Chemal, donde toma una dirección de Sur a Norte para pasar por la población de Ixcán antes - de confluir con el Lacantún.

La fig. 29 realizada con los gastos medios-mensuales nos refleja algo que no se presenta en los aportes mexicanos y que es un ascenso vertiginoso de la corriente en donde en dos meses alcanza el máximo que se mantiene por cuatro meses, para - descender bruscamente. Los datos son: estiaje con $60 \text{ m}^3/\text{s.}$ en mayo y un máximo de $320 \text{ m}^3/\text{s.}$ en sep--

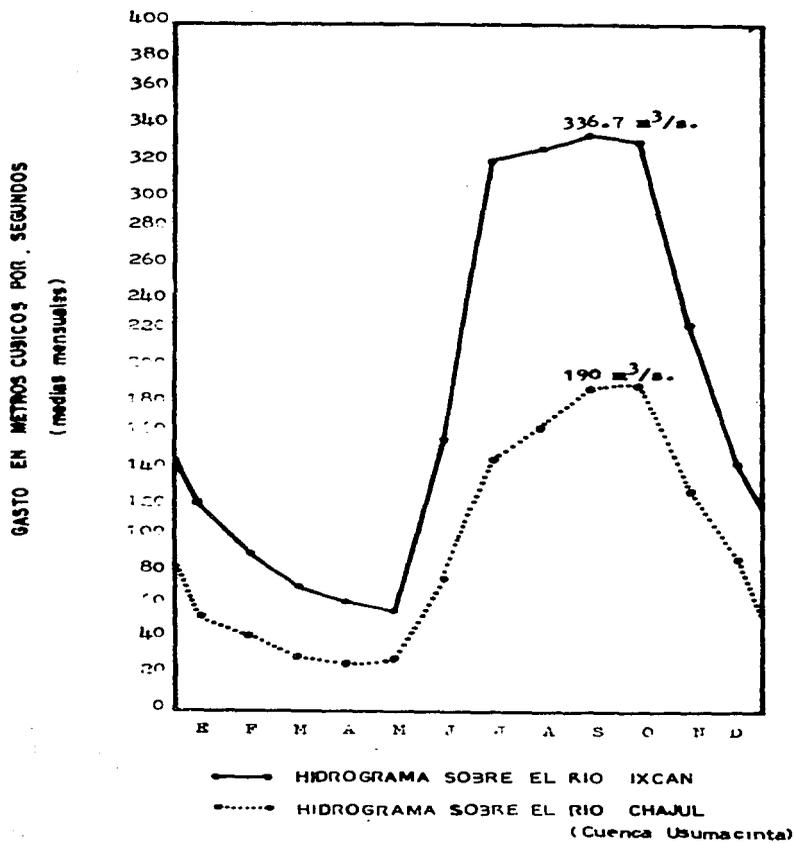


FIG. 29

tiembre. Ante tales resultados cabe decir que la cuenca del río Ixcán, está siendo destruida a pasos agigantados, ya que no hay elementos que puedan controlar la lluvia y mucho menos las corrientes superficiales, que se pierden sin dejar beneficio alguno, antes bien, sí destrucción.

En el caso del río Chajul que nace en el Departamento del Quiché en Guatemala; la situación es menos brusca al analizar su gráfica de caudales, debido quizá a la mejor preservación de su cuenca.

Por último se analizarán los hidrogramas de los ríos Salinas y Lacantún principales formadores del Usumacinta y a éste en dos estaciones hidrométricas.

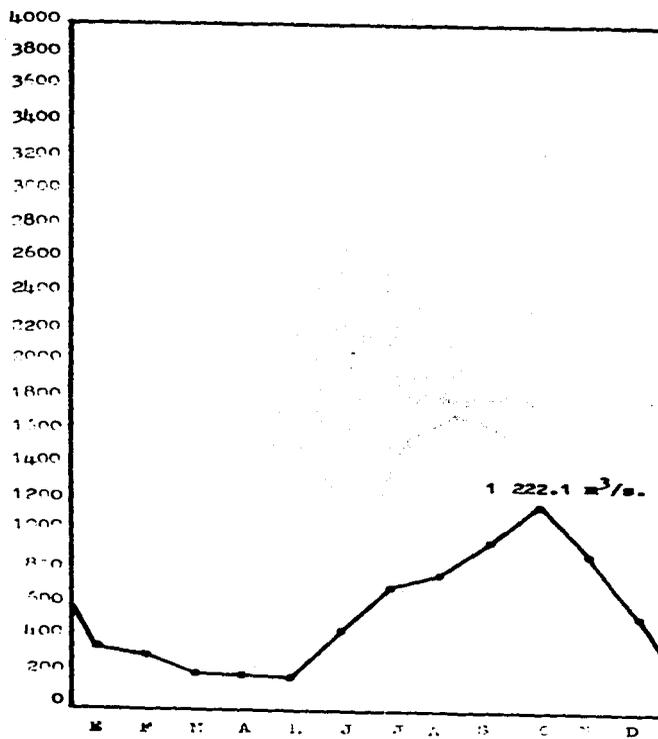
En el caso del río Salinas o Chixoy, la Fig. 30 no desmiente lo establecido como regla normal, - en donde los meses de septiembre y octubre son los de mayor gasto mensual y el mes de mayo el de mínimo. El volumen anual se eleva a 18 741 millones de metros cúbicos, que si sumamos a los 29 344 millones de metros cúbicos del río Lacantún, forman el caudal más importante que aguas abajo reciben el nombre de río Usumacinta.

El río Lacantún presenta datos obtenidos de la estación Agua Verde II, con los que se elaboró el hidrograma, (Fig. 31) en el cual se obtiene una curva donde los máximos están dados por tres meses de ascenso de las aguas y tres de descenso, con una cresta de $1\ 700\ m^3/s.$ en septiembre y un gasto menor de $200\ m^3/s.$ en el mes de mayo.

Para el río Usumacinta se tiene dos estaciones con varios cientos de kilómetros de distancia entre sí, "El Tigre" en la confluencia del Lacantún y el Salinas y "Boca del Cerro" dentro de la Llanura Costera cerca de Tenosique, Tabasco. (Fig. 32)

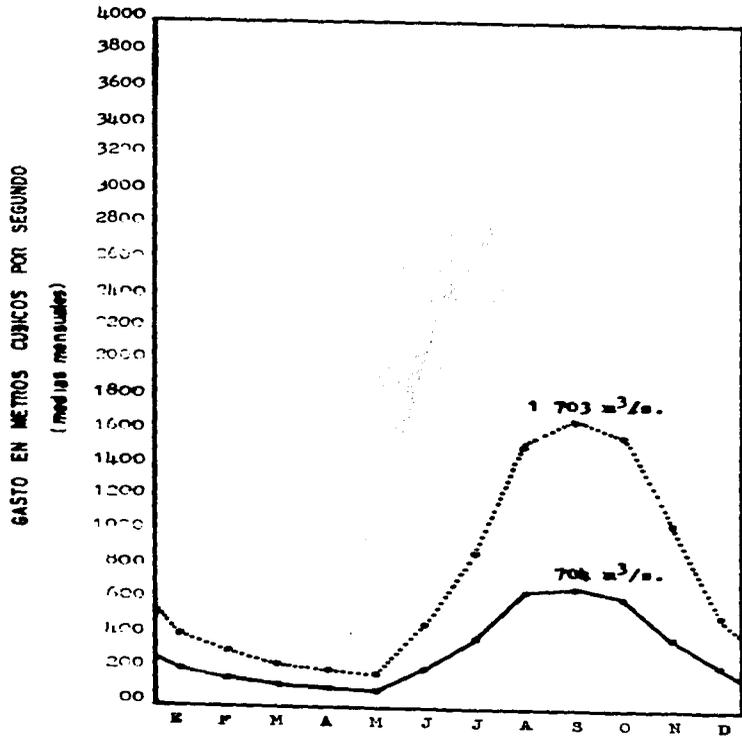
GASTO EN METROS CUBICOS POR SEGUNDO

(medias mensuales)



HIDROGRAMA SOBRE EL RIO SALINAS
(Cuenca Usumacinta)

FIG. 30



HIDROGRAMAS SOBRE EL RIO LACANTUN
(Cuenca Usumacinta)

— EL COLORADO
 AGUA VERDE II

FIG. 31

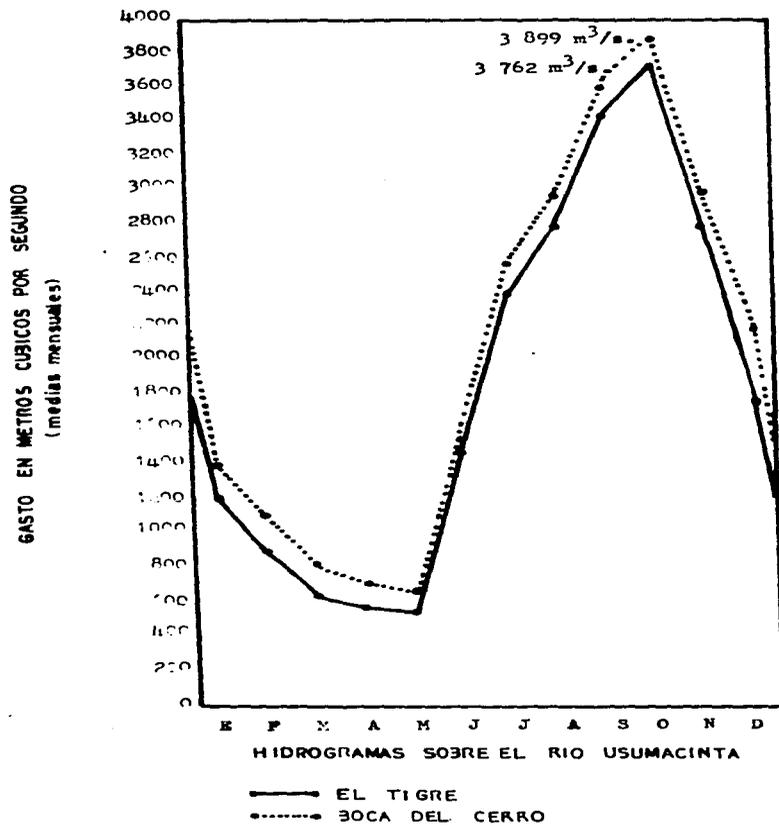


FIG. 32

Las gráficas son muy similares a consecuencia de la falta de nuevos aportes entre ambas estaciones, con los siguientes datos:

Estación El Tigre: máximo gasto 3 762 m³/s. en octubre, gasto mínimo 557 m³/s.

Estación Boca del Cerro: máximo 3 899 m³/s. y un mínimo en mayo de 671 m³/s.

Lo que nos da un volumen anual de 64 296 millones de metros cúbicos de agua, que el río Usumacinta suma a la Llanura Costera del Golfo de México, cada año.

La Selva Lacandona, valga repetir, es un centro de concentración de lluvia en México y es de los más importantes, ya que sus condiciones geográficas y fisiográficas permiten la llegada de vientos húmedos tanto del Océano Atlántico, como del Pacífico, así como la influencia periódica de ciclones tropicales.

III INFLUENCIA CICLONICA SOBRE LA SELVA LACANDONA.

La presencia de ciclones en el Golfo de México, como los de trayectoria sobre el Océano Pacífico, trae como consecuencia el aumento de la precipitación sobre la Selva Lacandona y sobre toda la cuenca del río Usumacinta.

La influencia ciclónica en México, es más benéfica que destructiva ya que éstos vientos son capaces de vencer los obstáculos que las Sierras Madres representan, puesto que al correr paralelas a la costa, son barreras infranqueables para vientos de poca intensidad. Esas sierras se proyectan a lo largo de todo el país, y Chiapas tiene sus representantes en la Sierra Madre de Chiapas y la Sierra del Norte. Los inconvenientes en las lluvias ciclónicas, están dados por la intensidad de las mismas y las consecuencias inmediatas, al crecer los caudales de los ríos son factibles las inundaciones, cuando las cuencas no son capaces de captar los aguaceros, sucediendo en donde el suelo está erosionado y la capa vegetal es nula.

Origen de los ciclones.- En el mundo existen varias regiones marítimas donde se dan las condiciones de insolación y evaporación que condiciona zonas de baja presión sobre las que "confluyen en espiral las líneas de flujo del viento, originándose entonces un ciclón" (Carrasco 1945).

Estos centros formadores de ciclones tropicales están localizados en las latitudes de los 10° a los 20° en ambos hemisferios. Siendo los más importantes los de las Islas Filipinas, Madagascar en el Océano Índico, las Antillas Mayores y el Mar Caribe, en América. (Fig. 33).

Nos interesan éstos fenómenos meteorológicos--

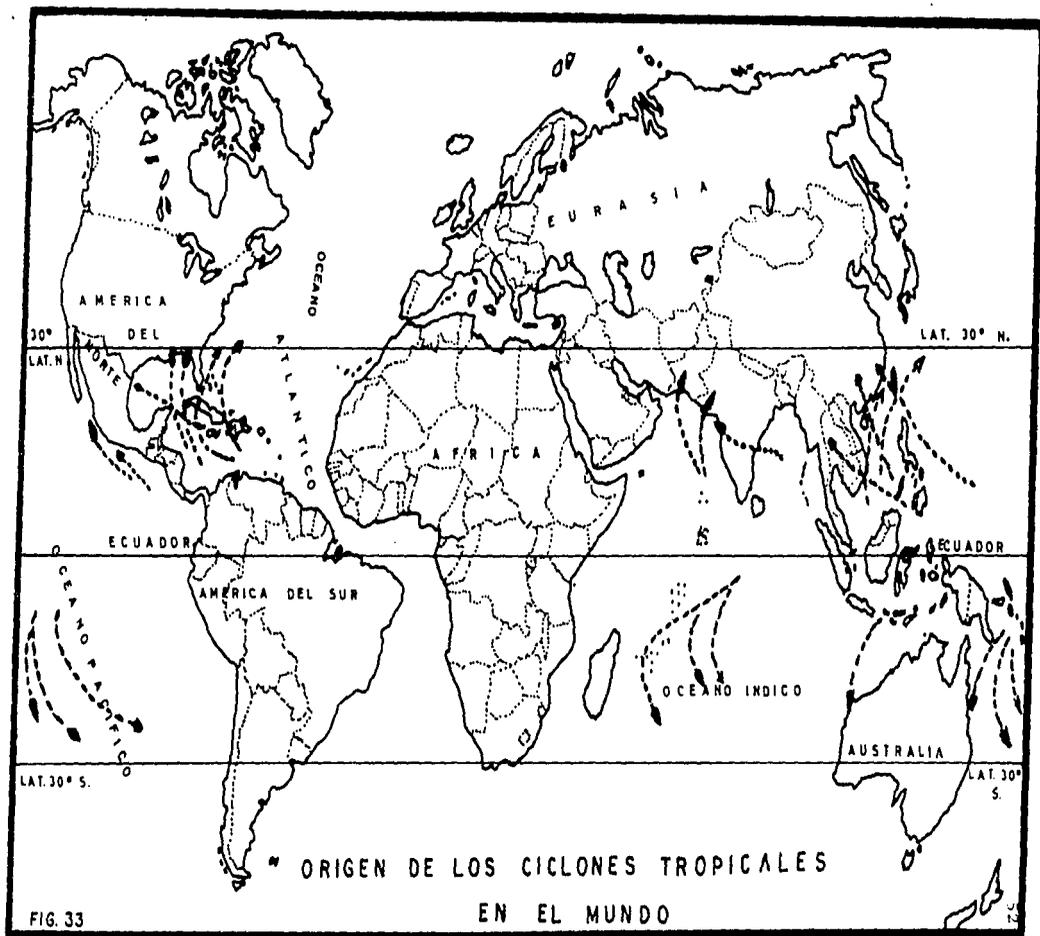


FIG. 33

cos, por sus consecuencias en la precipitación local; ya que al seguir una dirección de SE - NW en el caso de América, tocan nuestras costas directamente o pasan muy cerca dejando su influencia, manifestada en torrenciales lluvias. Los ciclones - que más nos afectan son los que tienen su origen - en las Antillas y los que nacen en el Océano Pacífico.

Los ciclones se presentan en América, por lo general, a fines de verano y principios de otoño, es decir, agosto y septiembre y en algunos casos octubre.

Analizaremos las condiciones meteorológicas de tal época en tres años distintos: 1963, 1970 y 1973, que se caracterizaron por presentar lluvias excepcionales. Relacionaremos dichos fenómenos con la presencia de ciclones dentro del Golfo de México, como sobre el Pacífico, para justificar lo que ya hemos afirmado, de que las lluvias de la Selva Lacandona y la hidrología están fuertemente influenciadas por los ciclones.

En 1963 las lluvias se concentraron en dos núcleos de captación, uno en la parte baja del río Jataté, con registros de 265 mm. en la Finca Chaya be y 256 mm. en la estación meteorológica de Ixcán, el otro centro fue en los alrededores de la estación Agua Azul, que está a 36 Km. de Palenque, donde se midieron 305 mm en septiembre, siendo tan copiosas que alcanzaron alturas de 120 mm por día.

**Cuadro de intensidad de la lluvia
durante el período del 20-26 de septiembre 1963
Estaciones.**

Día	Lacanjah	Ocosingo	F. Chayabe	Salto del agua
20	0.0 mm	0.0 mm	6.0 mm	23.5 mm
21	22.5 mm	33.0 mm	7.0 mm	17.2 mm
22	1.5 mm	0.0 mm	0.0 mm	5.7 mm
23	5.5 mm	0.0 mm	7.0 mm	4.6 mm
24	3.0 mm	25.0 mm	4.0 mm	33.5 mm
25	9.0 mm	40.0 mm	8.0 mm	25.5 mm
26	27.0 mm	9.0 mm	14.0 mm	13.3 mm
	<u>69.0 mm</u>	<u>107.0 mm</u>	<u>46.0 mm</u>	<u>123.3 mm</u>

TOTALES de 6 días de lluvia

ESTACIONES.

Día	Yaxchilan	Altamirano	Las margaritas
20	10.0 mm	9.5 mm	0.0 mm
21	10.0 mm	20.0 mm	15.0 mm
22	4.0 mm	5.0 mm	0.0 mm
23	0.0 mm	6.5 mm	0.0 mm
24	30.0 mm	5.0 mm	10.0 mm
25	45.0 mm	5.0 mm	0.0 mm
26	15.0 mm	83.0 mm	8.0 mm
	<u>114.0 mm</u>	<u>134.0 mm</u>	<u>33.0 mm</u>

TOTALES de 6 días de lluvia.

La causa de la incidencia de las lluvias en septiembre sobre nuestra región de estudio, es sin duda la presencia de dos ciclones; Edith en el Atlántico y Lilian sobre el Pacífico que se originaron por esa época; que sin tocar tierra influenciaron primero con fuertes lluvias y con ello el aumento del caudal de todos los ríos de la Selva.- (Fig. 34)

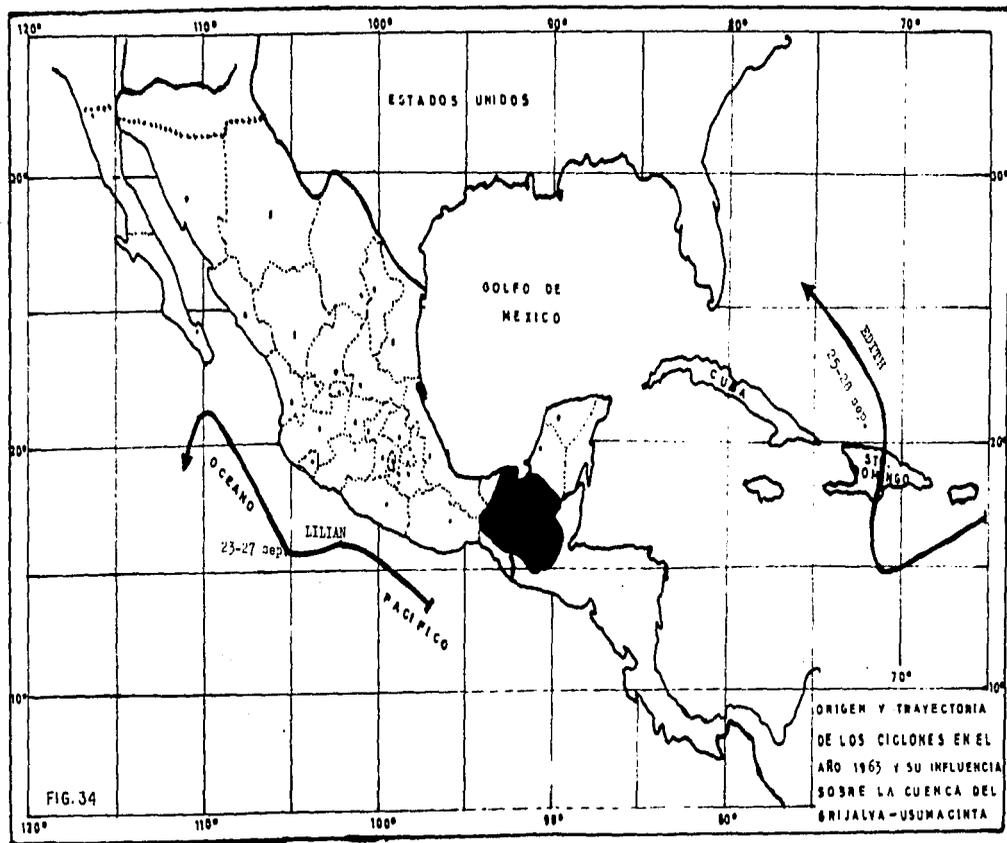
En esa fecha una de las Estaciones Hidrométricas que se hayaba en funciones era la de Boca-del Cerro, sobre el río Usumacinta, misma que nos proporciona las características de la avenida de la corriente. El día 4 de septiembre - nos dice el informe- el gasto del río era de 1 200 m³/s. pero para el día 11 el caudal había aumentado a un gasto de 3 900 m³/s. para que 6 días después alcanzará una cresta de 5 295 m³/s. Es decir en 13 días - el río aumentó su caudal 4 veces su volumen original; terminado este máximo se inicia el paulatino descenso del agua. (Fig. 35)

En 1970 se registraron 23 ciclones en los meses de Agosto y septiembre los cuales afectaron en forma indirecta a la cuenca del Usumacinta, ya que ni uno solo tiene trayectoria sobre dicho espacio. Fueron 7 los ciclones con trayectoria por el Golfo de México y 16 por el Océano Pacífico.

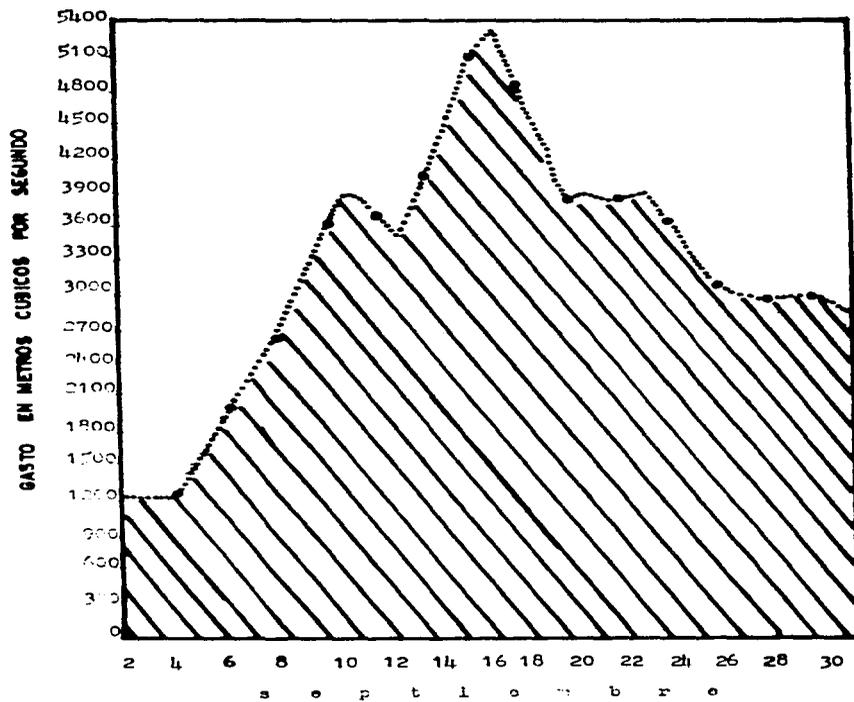
Relación de los ciclones que influenciaron más al país en 1970 (Fig. 36)

Ciclón	Duración	Trayectoria
Joyce	29-Jul. 2 agosto	Costa del Pacífico
Celia	1o. al 4 agosto	Golfo de México (23 lat. long. W al 28 lat. N 98 long. W)

TRAYECTORIAS CICLONICAS OCURRIDAS EN SEPTIEMBRE



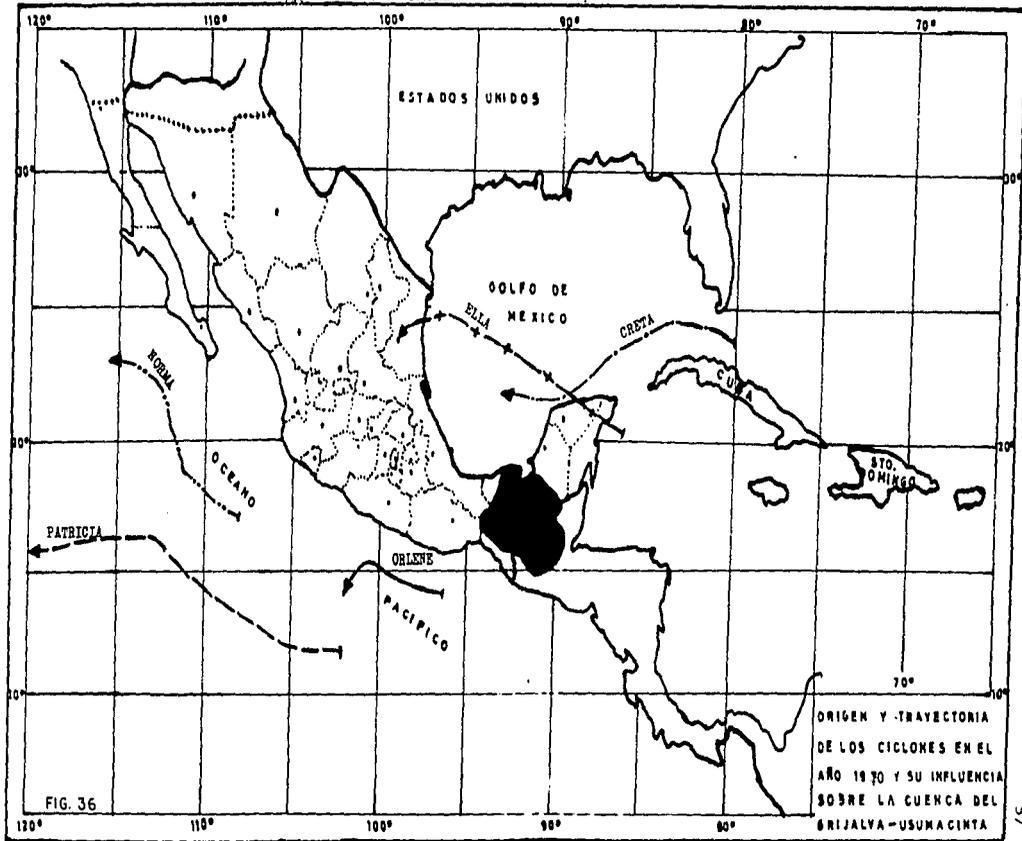
HIDROGRAMA DE LA CASCIENTE REGISTRADA DURANTE EL MES DE
SEPTIEMBRE DE 1963.



ESTACION HIDROMETRICA: POCA DEL CENTRO
(Río Usuracinta)

FIG. 35

TRAYECTORIAS CICLONICAS
 OCURRIDAS DEL 2 DE SEPTIEMBRE AL 10 DE OCTUBRE



Ciclón	Duración	Trayectoria
Kristen	5-8 agosto	Pacífico (pasó a - 225 Km de Zihuatane <u>jo</u>)
Lorraine	18 agosto	Pacífico (250 Km de Isla Socorro).
Norma	1o. septiembre	Costa del Pacífico
Orlene	8 - septiembre	Pacífico (228 Km. - al Sw de Acapulco)
Ella	10-11 septiembre	Golfo de México (Nw de la P. de Yucatán.)
Felice	--- septiembre	Mar Caribe y Golfo- de México.

La presencia de los anteriores ciclones, - provocó dentro de la cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta intensas lluvias, lo que elevó el caudal en forma notable formándose tres centros de captación de lluvias; el primero, sobre el río Jataté y parte del Lacantún, con registros de 664 mm. en la estación Ixcán y 759 mm. en la estación Chajul, precipitación acumulada en el período del 24 de agosto al 11 de septiembre, el segundo centro de concentración pluviométrica fue abajo de la Presa Netzahualcóyotl con 600 mm. y el tercero se presentó en la parte alta del río Tulijá, afluente del Grijalva, éstos dos últimos fuera del área de estudio.

Es lógico encontrar los centros de mayor precipitación en la parte sur de la cuenca del Usumacinta, ya que fueron más las tormentas tropicales las que recorrieron el Pacífico que el Golfo de México en 1970.

Para 1973, último año de registro de ciclones tropicales en fines de este estudio; se tiene

el conocimiento que desde junio hasta el 26 de octubre, se presentaron 14 ciclones que afectaron - nuestro país.

Las tormentas tropicales Glenda, Delia, Heather e Irah entre otras afectaron indirectamente - nuestra zona de estudio; pero el ciclón "Brenda" - si tuvo una acción directa sobre la cuenca del río Grijalva-Usumacinta, principalmente sobre éste último (Fig. 37)

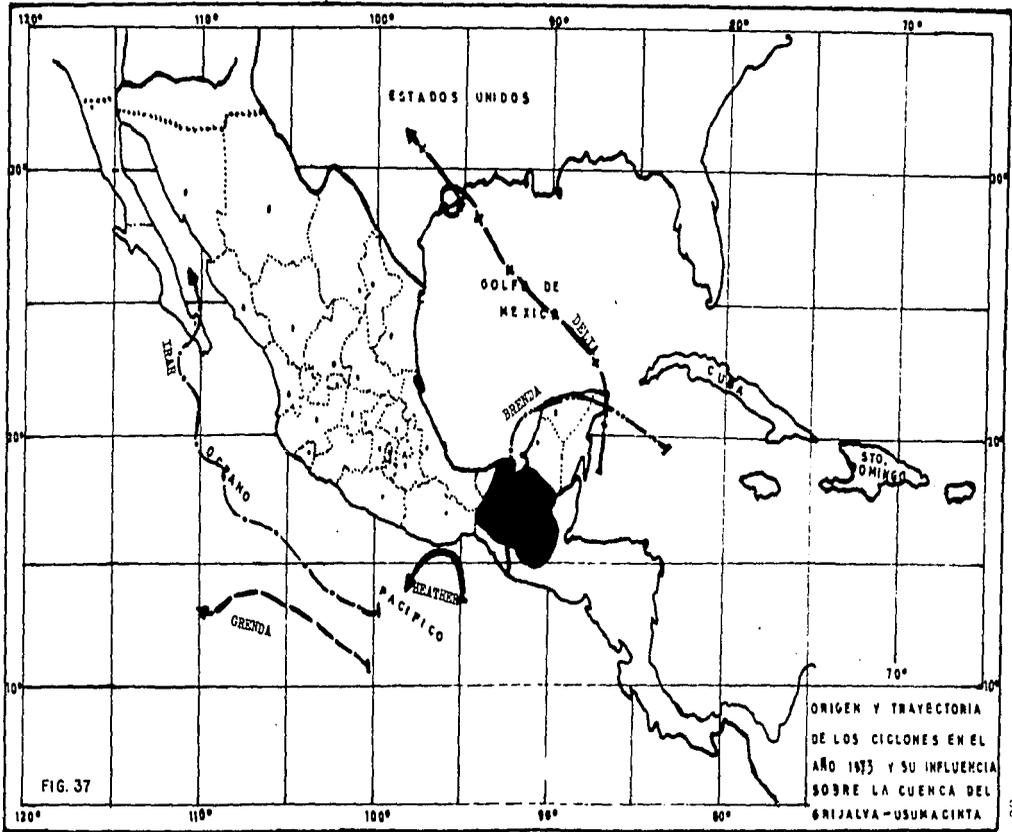
Los ciclones provocaron lluvias torrenciales - en los últimos 15 días de agosto y los primeros de septiembre, precipitaciones que acumularon - hasta 300 mm por día en algunos lugares que actuaron como núcleos de concentración. Esta abundante - lluvia en tan corto tiempo fue la causante de las fuertes avenidas que se observaron en todos los - ríos de la Selva Lacandona.

El reporte del ciclón "Brenda" nos dice: - "Se comenzó a formar el día 18 de agosto, presentándose como una onda tropical a lo largo de los - 80° de long. W, Cambiándose en las siguientes 48 - horas de una depresión tropical en el Caribe Noroccidental, asociada a intensa inestabilidad convectiva, a tormenta tropical, localizándose su centro el día 20 cerca de los 20°7' lat. N. y los 91°3' - long W a 220 Km al oeste de la Ciudad de Merida, - Yucatán.

A las 7 horas del día 21 el ciclón "Brenda" estaba ya en tierras del Estado de Tabasco, entre la Ciudad del Carmen, Campeche y Villahermosa, Tabasco; con esta penetración afectó directamente a la Región Hidrológica No. 30 (según la Secretaría de Recursos Hidráulicos) que está formada por la - cuenca del Grijalva-Usumacinta.

Para el día 23 de agosto el "Brenda" había-

TRAYECTORIAS CICLONICAS OCURRIDAS DEL 30 de JULIO AL 26 DE SEPTIEMBRE



decrecido en intensidad, quedando solo en forma de nubosidad provocadora de lluvias continuas.

Hasta aquí el reporte del ciclón "Brenda" y su trayectoria en tierra, pero ahora analicemos sus efectos; algunas estaciones meteorológicas de la Cuenca del Usumacinta registraron, lo siguiente:

Bonampak	309 mm por día (21 de agosto)
Tumbalá	252 mm por día "
Boca del Cerro	250 mm por día (21 de agosto)

A continuación se presentan los totales mensuales de los meses de agosto, septiembre y octubre de la lluvia en las estaciones meteorológicas de la Selva Lacandona, en 1973.

Estación Meteorológica	agosto -septiembre-octubre				TOTAL (tres meses)
SANTA CECILIA *	728	- 325	- 572	=	1 625 mm
AGUA AZUL	391	- 436	- 158	=	985 mm
IXCAN *	664	- 390	- 702	=	1 756 mm
CHAJUL	536	- 419	- 266	=	1 221 mm
NUEVA ESPERANZA	299	- 226	- 283	=	608 mm
SAN QUINTIN	471	- 339	- 558	=	1 368 mm
FINCA CHAYABE *	782	- 239	- 629	=	1 650 mm
FINCA LA SOLEDAD	313	- 451	- 119	=	885 mm
ALTAMIRANO	505	- 170	- 226	=	901 mm
LAS MARGARITAS	257	- 66	- 312	=	635 mm
PASO DEL SOLDADO	227	- 142	- 269	=	638 mm
ABELARDO RODRIGUEZ	293	- 250	- 97	=	630 mm
PALENQUE *	590	- 368	- 217	=	1 175 mm
OCOSINGO	340	- 256	- 152	=	748 mm

(lluvia acumulada en mm)

* Centros de concentración de la lluvia en el período.

Durante el día 18 de agosto al 6 de septiembre, las lluvias se concentraron en dos centros de captación siendo las ruinas de Bonampak uno de los núcleos pluviométricos de mayor significación, con un registro de 900 mm; y otro lo fué la cuenca alta del río Tulijá con una precipitación semejante en dicho período. En sí la Selva Lacandona tuvo una fuerte acumulación de lluvia, al grado que sobrepasa los 600 mm en menos de 20 días, que durante los efectos del ciclón "Brenda" sobre la zona.

Siempre consideramos que la zona comprendida en la llamada Selva Lacandona, es muy lluviosa, pero en tales circunstancias la precipitación acumulada en un lapso de tiempo tan corto, es caracterizada como excepcional; en condiciones tales el paisaje debe tener una amplia capacidad de amortiguar y controlar los volúmenes de agua, para que ésta no se transforme en destructora de los componentes del ecosistema o paisaje natural, como suelo, vegetación cauces de los ríos, etc. y en el aspecto humano de poblaciones enteras y sembradíos.

Analicemos ahora las avenidas de los ríos principales, durante los últimos quince días de agosto y los primeros de septiembre. (Fig. 38)

El río Ixcán presenta un hidrograma con varias ondulaciones, en que parte de un gasto de 200 m³/s. el 21 de agosto, hasta un máximo de 1980 m³/s. cresta dada el día 30 del mismo mes, pasando antes por una serie de ondulaciones considerables, para descender a niveles normales en un lapso de 4 días. Cabe mencionar que los gastos máximos del río son en septiembre pero con un promedio nunca mayor de los 340 m³/s, por lo que ésta avenida de 1973 fue 6 veces mayor a las máximas observadas.

HYDROGRAFIAS DE LAS CARRIQUETES RECONSTRUIDAS DURANTE LOS MESES DE
AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1973.

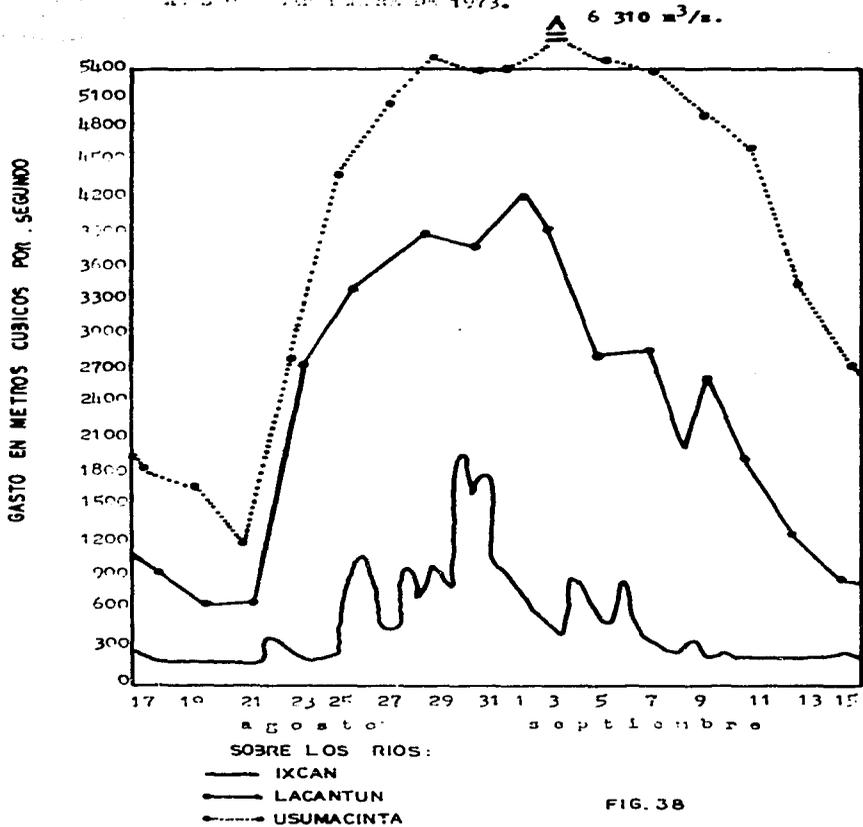


FIG. 38

En la figura que corresponde al río Salinas otro afluente del Usumacinta con origen guatemalteco, la lluvia se distribuye más uniforme; ya que se observa un ascenso paulatino de las aguas, que van de los 450 m³/s el 21 de agosto a un máximo de 2118 m³/s. el 3 de septiembre. La avenida del Salinas es solamente el doble de las avenidas mayores de todos los años, considerados normales en las lluvias.

El río Lacantún corriente que recoge todas las aguas de la Selva Lacandona, presenta datos muy importantes, ya que es la zona de mayor concentración de las lluvias ciclónicas de la época. La gráfica construida con datos proporcionados por la Estación Agua Verde II, localizada cerca de su confluencia con el Usumacinta muestra un ascenso brusco de las aguas, puesto que el día 22 de agosto el caudal del río reporta un gasto de 500 m³/s para aumentar en diez días, a un gasto máximo de 4 340 m³/s. Independientemente de que la vegetación absorbe y mantenga un suelo capaz de infiltrar el agua de lluvia; en éstos casos la precipitación supe a la capacidad de retención del agua en el paisaje, alimentándose los arroyos y elevando el caudal de los ríos. A eso se debe mas que nada, que el río Lacantún presente una cresta dos veces mayor a las registradas años anteriores.

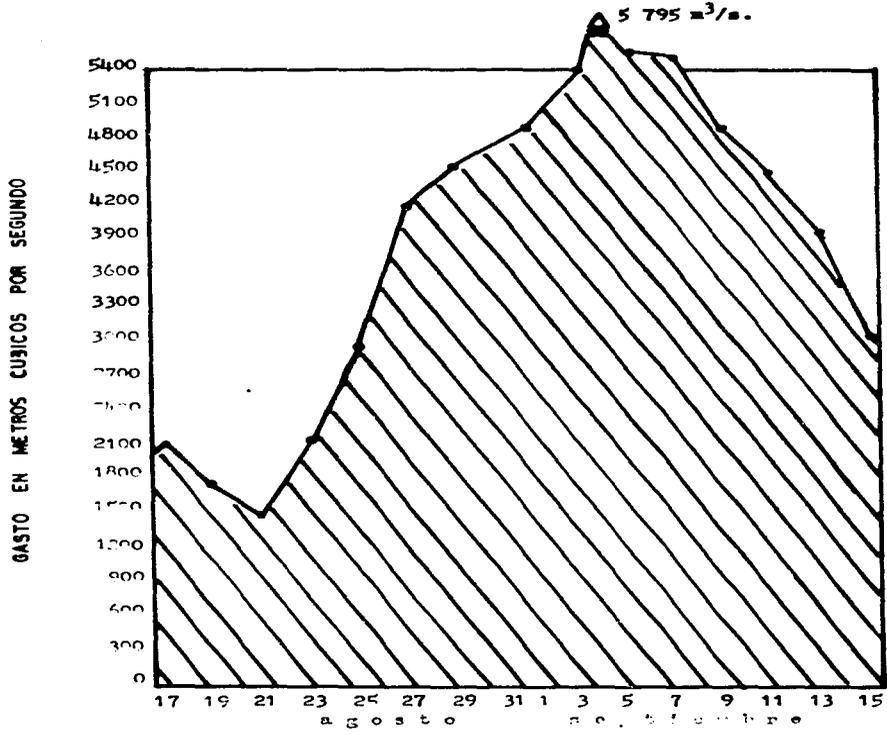
En el caso del río Usumacinta a éste se le analizó mediante dos hidrogramas, de sus estacione del Tigre y Boca del Cerro. Ambas gráficas se definen por un brusco ascenso de las aguas, partiendo del día 22 de agosto con un gasto inicial de 1 200 m³/s en el Tigre y 1 500 m³/s en la estación de Boca del Cerro. Para iniciar inmediatamente un ascenso de las aguas que culmina, con un gas

to máximo de 6 310 m³/s, con la característica de haber aumentado 2 000 m³/s en solo tres días. Después del 3 de sept. se inicia un descenso de las aguas en forma paulatina. En el caso del gasto máximo de Boca del Cerro éste fue menor que aguas arriba, ya que alcanzó solamente 5 795 m³/s. ésto fué causa de la distancia que las separa, y de la no agregación de nuevos aportes fluviales, y de que la ribera del río Usumacinta fué el amortiguador de la avenida, para transformar ésta en menos catastrófica.

Las avenidas registradas sobre el río Usumacinta en ese año sumamente lluvioso fueron de poca importancia, ya que no rebasaron los límites de la normalidad, puesto que en la estación Boca del Cerro los registros mensuales, en los meses de mayor caudal es común el gasto de 4 000 m³/s. y en la estación el Tigre se llega al gasto promedio. ¿Por qué no se presentan avenidas, excepcionales o consideradas destructivas y catastróficas? es sin duda por la presencia de la abundante vegetación que cubre aún las cabeceras de las cuencas hidrológicas, y la poca erosión que el hombre ha provocado del suelo, (ya que el aumento poblacional dentro de la Selva Lacandona se ha iniciado recientemente) y si consideramos al suelo y la vegetación la esponja natural, que permite controlar el fluir del agua sobre superficie, al captarla, almacenarla y retener su avance, podemos afirmar que la cantidad de lluvia aunque ésta sea abundante, sus efectos son mínimos, si actúa como agente modificador del paisaje morfológico donde circula.

Ya que hemos considerado al paisaje como la forma más eficaz del control del agua, cabe mencionar que las cuencas altas de los ríos Ixcan, Cha--

HIDROGRAMA DE LA CRECIENTE REGISTRADA DURANTE LOS MESES DE :
AGOSTO Y SEPTIEMBRE DE 1973.



ESTACION : TOCA DEL CERRO. (RIO UNACINTA)

FIG. 39

jul y en menor proporción los ríos mexicanos de Santo Domingo y Jataté están destruidas o en vías de una destrucción completa; puesto que el río Ixcán aumentó 6 veces su caudal, saliendo de los niveles normales y de tolerancia, en cambio el Lacantún vió aumentar al doble su caudal, que en gran parte es producto de estos mismos aportes.

La Selva Lacandona pudo contener y controlar los excedentes de un fenómeno natural, sin que por ello se viera modificada su estructura funcional, por ello, este enorme espacio cubierto por seres vivos - vegetales y animales adquiere un valor inestimable, ya que es necesaria su completa preservación para que siga funcionando eficazmente como un regulador hidrológico de la zona y de las tierras bajas del Golfo de México, puesto que en este momento es un paisaje con condiciones de equilibrio permanente.

IV LA EROSION SOBRE LA CUENCA DEL RIO USUMACINTA.

La Climatología de la Selva Lacandona, como factor ambiental, condiciona la existencia de innumerables formas vivientes, que a causa de su potencialidad genética se han adaptado, a situaciones - de humedad permanente, temperatura alta y una ligera variación térmica; factores determinantes que permitieron evolucionar una comunidad biótica, tipo paisaje selvático, que en forma natural conserva aún los ejemplares vegetales y animales más genuinos de las selvas subtropicales de América.

No solo en lo que respecta al material biológico, las condiciones climáticas, han tenido un papel de selección, sino que son a la vez un factor transformador de las estructuras y formas geológicas del lugar, que conjuntamente con los seres vivos interactúan para desarrollar el proceso evolutivo de degradación del paisaje.

Es así, como éstas condiciones del clima en la Selva Lacandona, tienen una importancia capital, ya que representan el potencial energético vital - para los seres vivos y la capacidad de transformación del paisaje.

Es también la Climatología, un factor determinante, para la presencia o ausencia del agua en todas sus formas y en el caso de la Selva Lacandona, éste elemento es por su abundancia un hecho único en México.

El proceso de erosión, tiene un acentuado fenómeno evolutivo en toda la superficie terrestre que se halla sobre el nivel del mar, con características diferentes según el agente y las condiciones en que actúe.

En la Selva Lacandona, se lleva a cabo el -

proceso degradador de la morfología local, siendo la fuerza del agua el agente modelador más importante.

Para darnos una idea más clara del proceso evolutivo del desgaste del suelo, se han analizado los datos de acarreos en suspensión, que reporta la estación hidrométrica "Boca del Cerro", sobre el río Usumacinta, corriente que recoge las aguas de una enorme cuenca hidrológica, que se localiza tanto en Guatemala como en México, siendo la zona lacandona, la porción más importante y superficie de captación pluviométrica, en nuestro país, por lo que los datos son tan importantes para nosotros como para nuestros vecinos del sur, ya que representan la gran cantidad de tierra que se pierde anualmente, por la fuerza destructiva del agua, cuando ésta no encuentra un control en su curso al mar.

Las aguas del río Usumacinta, año con año, se ven más turbias, puesto que los acarreos son cada vez mayores; por ejemplo, en la década de 1952-1962 el promedio anual de acarreos era de 4.5 millones de m^3 . de sedimentos que el río depositaba en el Golfo de México, con una pérdida de 450 Ha/año.

Sin embargo diez años después, 1973, en un solo mes -octubre- la pérdida llegó a 400 hectáreas, lo que es lo mismo, el río arrastró 4 millones de m^3 . de tierra fértil, representando un aumento triple del normal del río en diez años.

La siguiente lista, enumera las cantidades de sedimentos que el río Usumacinta reporta anualmente, en su estación hidrométrica "Boca del Cerro". (S.R.H.)

1952 = 4.670 millones de m ³ .	1963 = 2.317 millones de m ³ .
1953 = 4.098 " " "	1964 = 2.599 " " "
1954 = 7.673 " " "	1965 = 6.989 " " "
1955 = 6.004 " " "	1966 = 6.795 " " "
1956 = 4.940 " " "	1967 = 7.766 " " "
1957 = 5.190 " " "	1968 = 6.812 " " "
1958 = 5.516 " " "	1969 = 9.970 " " "
1959 = 4.150 " " "	1970 = 10.904 " " "
1960 = 6.093 " " "	1971 = 6.702 " " "
1961 = 3.651 " " "	1972 = 13.959 " " "
1962 = 3.204 " " "	1973 = 12.573 " " "

Con la anterior relación de datos podemos observar un aumento gradual en los sedimentos del río, lo que significa que son cada vez menos las superficies aptas para el pastoreo y los cultivos agrícolas y lo peor del caso, éste es un fenómeno que va en constante aumento, al grado de una pérdida de 1 400 hectáreas por año; de las tierras de la Cuenca del río Usumacinta. Como puede apreciarse en la Fig. 40.

La figura 41, nos representa el promedio obtenido del análisis de los acarreos de 11 años, sobre la estación "Bocadel Cerro" (S.R.H.)

Un promedio anual de 7 900 000 m³., lo que es lo mismo 790 hectáreas, son erosionadas anualmente, en una superficie de 4 769 mil hectáreas, la relación es insignificante, pero -

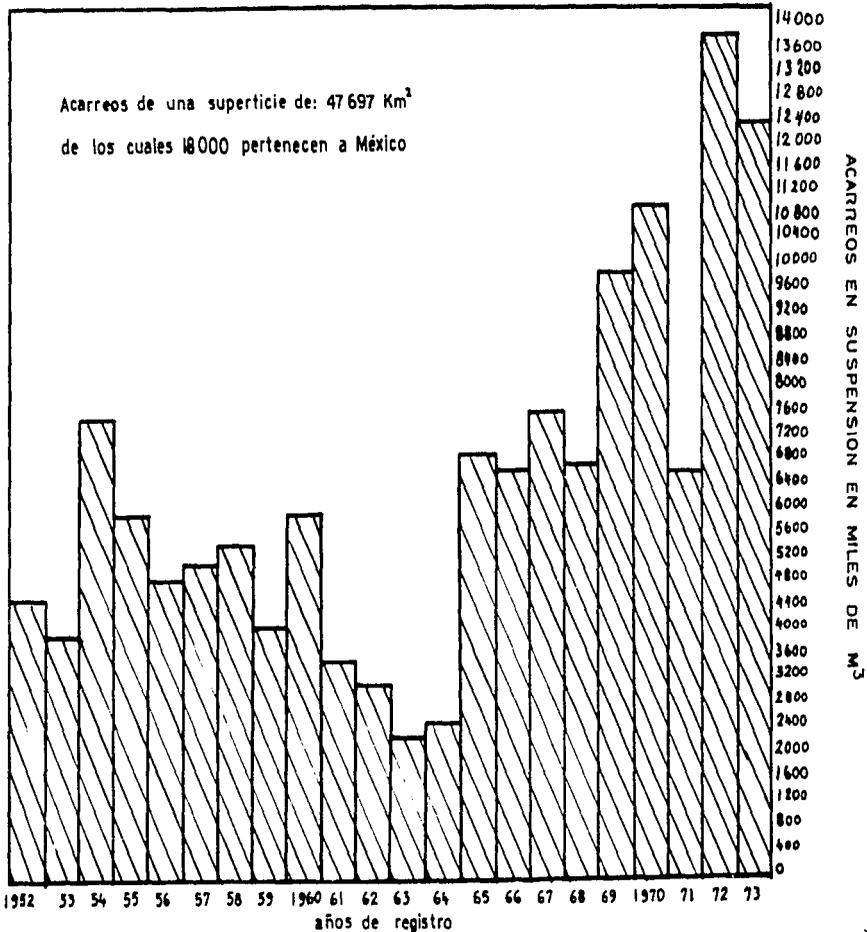
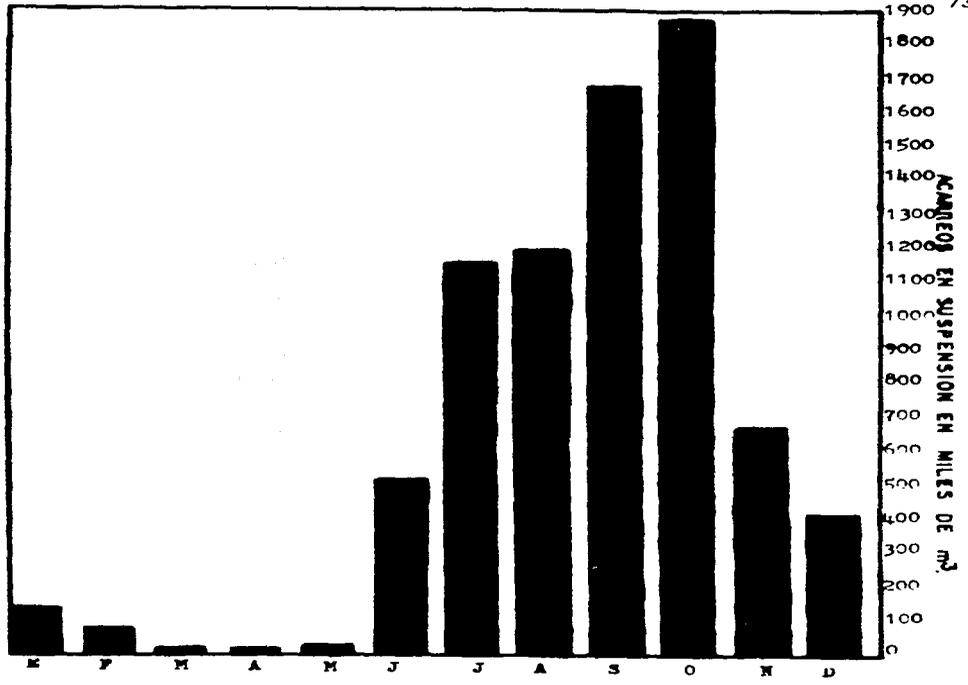


FIG.40

ESTACION HIDROMETRICA: BOCA DEL CERRO

Cuenca Usumacinta



GRAFICA DE AGARRDOS EN SUSPENSION TO DO EN LA ESTACION
HIDROMETRICA "MESA DEL BERRIO" (R^o UNCLASIFICADA)
MEDIDAS MENSUALES DE 11 aoes. 1963-1973.

FIG. 41

hay que considerar que es un proceso que año con año aumenta.

Lista mensual de los sedimentos en M³.

enero	135 690	julio	1 157 260
febrero	80 800	agosto	1 206 200
marzo	19 900	septiembre	1 680 460
abril	21 280	octubre	1 877 970
mayo	27 370	noviembre	676 500
junio	526 400	diciembre	422 830

En el caso de la Selva Lacandona, se tomaron los datos de la estación hidrométrica de San Quintín, sobre el Valle del mismo nombre y de la corriente fluvial que forma el río Jataté y poco después el río Lacantún.

Lista de acarrees medios mensuales.

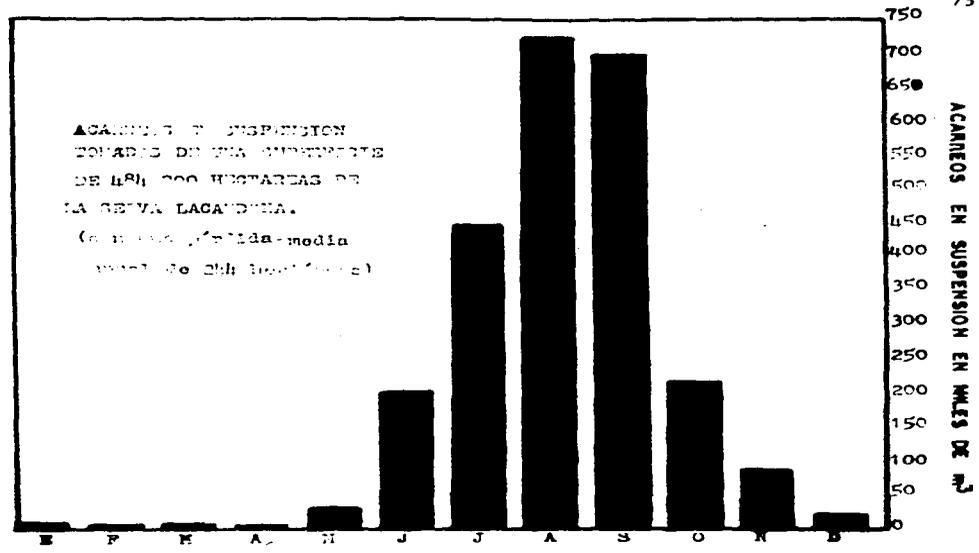
Estación "San Quintín" (S.R.H.)

enero	5.6 mil m ³	julio	448.0 mil m ³ .
febrero	3.8 " "	agosto	725.5 " "
marzo	5.4 " "	septiembre	700.2 " "
abril	3.3 " "	octubre	217.0 " "
mayo	30.7 " "	noviembre	84.2 " "
junio	202.2 " "	diciembre	20.6 " "

El panorama del proceso erosivo sobre las tierras altas del río Jataté, nos lo muestra la figura 42.

Y como puede observarse, cada año se ven aumentar las columnas correspondientes a los acarrees y con ello disminuir las tierras productivas.

Las tierras aguas arriba de San Quintín - -



ESTACION HIDROMETEOROLOGICA: SAN JERONIMO.
 (Cerca del Rio Lacandona)

FIG. 42

pierden año con año un volumen de 2.4 millones de m³., de sedimentos, que son arrastrados por el río, para depositarlos sobre la Llanura Costera o en el Golfo de México, siendo ésto, un proceso irreversible, ya que ésas 244 hectáreas al tener un metro - menos de suelo, no son capaces de soportar los árboles propios de la selva, ni las raíces efímeras del maíz.

La Selva Lacandona es una zona con una marcada época de lluvias, ya que cerca del 90% de la precipitación anual, la obtiene durante 4 ó 6 meses del año, mientras que el otro 10% en los 8 ó 6 meses restantes.

El impacto de la lluvia en tales condiciones, es más perjudicial que benéfico ya que a ésta desfavorable concentración de lluvias, hay que sumar el relieve abrupto y la desaparición de una cubierta vegetal permanente que favorecen el escurrimiento, por lo que la acumulación mayor de agua al encauzarse en las pendientes, degrada el suelo y - la roca que no tiene protección, provocando en las tierras bajas, inundaciones y acumulación de azolves en las áreas urbanas y zonas de cultivo.

Este habitat ha sufrido un deterioro brutal, las técnicas de explotación apropiadas en las zonas templadas no solo son impracticables en el ambiente tropical, con su sol intenso y sus lluvias torrenciales, sino que, de hecho, destruyen los cursos.

La sobreexplotación de la tierra que rodea a los grandes asentamientos humanos ha producido una marcada degradación probablemente irreversible, - del suelo y la vegetación. Y hay que recordar que es la vegetación uno de los principales amortiguadores y controladores del flujo del agua sobre el-

suelo, ya que ésta al no encontrar en la superficie terrestre un receptáculo eficaz, corre libremente arrasando todo a su paso.

Y como acertadamente menciona la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: "Para la madera podemos encontrar sustitutos - tipo energético - en tanto que para las perennes funciones de los bosques en el régimen de la naturaleza, no hay sustitutos".

V. Habitat Selvático.

1. Vegetación.

La vegetación está íntimamente ligada con el clima y el suelo, pero estos fenómenos están compuestos por una serie de factores que pueden cambiar en forma independiente unos de otros. Son factores del clima: la temperatura, la precipitación, la humedad, los vientos, etc., siendo los dos primeros determinantes para el establecimiento vegetal, también es importante la humedad del suelo que depende de la precipitación, de la constitución misma del suelo y de la temperatura.

"En Chiapas algo más de la tercera parte de su territorio presenta un clima propicio para el desarrollo de la selva siempre verde y de hecho debió haber estado cubierta por este tipo de vegetación antes de que se hubieran establecido comunidades agrícolas humanas" (Miranda, 1952) Fig. 43.

a) Principales comunidades vegetales de la Selva Lacandona o cercanas.

-El Bosque tropical perennifolio (Rzedowski, 1978) o Selva alta siempre verde (Miranda, 1952) - se desarrolla comúnmente en Chiapas en altitudes entre 0 y 1 500 m. s.n.m. con una temperatura media anual superior a 20°C, pero rara vez supera 26°C, la oscilación térmica entre las medias del mes más frío y el mes más caliente del año no pasa de 11°C y a menudo es menor de 6°C. la precipitación media anual es siempre mayor a 2 000 m.

De acuerdo con la clasificación de Koeppen (1948) los climas correspondientes para la mayor parte de su área de distribución son del tipo Am y

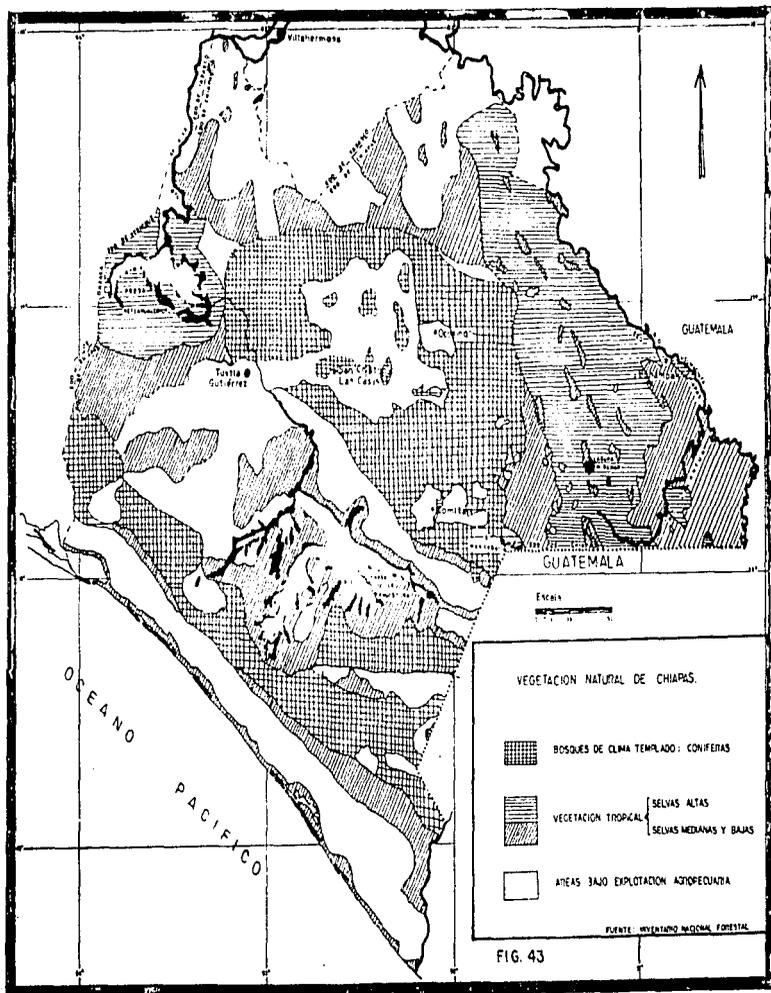


FIG. 43

Af para las porciones más húmedas, Cw las más frescas y Aw las más secas.

Además predominan árboles con una altura superior a 30 m. y permanece verde casi todo el año, ya que no todos los componentes son estrictamente perennifolios y pierden sus hojas en períodos de tiempo corto que no se presenta al mismo en todas las especies.

El dosel del follaje ininterrumpido y siempre verde, realiza múltiples funciones, entre ellas, captar y almacenar los nutrientes y proteger el suelo de la erosión y la radiación solar.

Como en esta comunidad biológica existe una yuxtaposición de plantas con requerimientos diferentes de nutrientes, éstos son aprovechados al máximo.

Alcanza mayor altura en los terrenos planos de las partes altas de la región lacandona, entre 55 y 60 m. es la talla que presentan los árboles, ocupando una enorme extensión al Este y Noreste del Estado.

Los bosques tropicales perennifolios están fuertemente ligados con calizas, a menudo se les observa en terrenos kársticos, de drenaje muy rápido y suelos someros ricos en materia orgánica en los horizontes superiores, se les cita frecuentemente en el grupo de las lateritas y las rendzinas. (Rzedowski, 1978)

Entre las especies dominantes encontramos: Volador (Terminalia amazonia), Cacao volador (Viro la guatemalensis), Palo de chombo (Guatteria anónima) árbol característico de la Selva Lacandona, Guapaque (Dialium guianense), Sauce (Salix chilensis), Tatacuí (Platanus chiapensis), Tzotzash o manash (Pseudolmídia oxyphillaria), Leche María (Co-

lophyllum brasiliense), Sacacera (Vatairea lundellii), Cedro rojo (Cedrela mexicana), Chichi colorado (Aspidosperma megalocarpon), Huesito (Zinowiewia integerrima), Caoba (Swietenia macrophylla), - Chechem (Sebastiana laticuspis), Ash o mojú (Brosimum alicastrum), palo de molinillo (Quararibea funebris), Masarrorro (Poulsenia armata), Jolmashtë (Talauma mexicana), Liquidambar (Liquidambar styraciflua), Chicle (Manilkara zapota) producto que se exporta con cierta intensidad ya que constituye la base de la goma de mascar.

La madera de diferentes árboles del bosque tropical siempre verde se emplea localmente para fines diversos, como construcción de viviendas y muebles, así como combustible, pero en general este aprovechamiento es insignificante si se le compara con todos los árboles que se talan y queman en esta región con propósitos de desmonte.

"Los rizomas de Dioscorea composita (Barbasco) otra planta característica del bosque tropical perennifolio, contienen sustancias aprovechadas en la industria química-farmacéutica en la síntesis de hormonas esteroideas, con lo cual después de la madera, el barbasco ocupa el segundo lugar entre los aprovechamientos forestales de México" (Rzedowski, 1978).

También existen plantas epífitas herbáceas como las Bromelias y las Orquídeas y epífitas arbustivas y arbóreas que viven sobre árboles, como el llamado Matapalos siendo casi siempre especies de Ficus, además bejuco que presentan vasos leñosos que contienen agua como el bejuco de agua o vid silvestre (Vitis bourgeana).

-El Bosque mesófilo de montaña (Rzedowski, 1978) o Selva mediana o baja perennifolia (Miran-

da, 1952) coincide en Chiapas, con las áreas más expuestas a la influencia de los "nortes".

Se desarrolla en el Norte, Noroeste y porción más oriental del Estado, su límite altitudinal rara vez descende de los 1 000 m. s.n.m. La temperatura media anual varía de 12 a 23°C., la diferencia entre la temperatura media de los meses más caliente y más frío del año es del orden de 2.5 a 7°C, el bosque prospera donde prevalecen condiciones catalogadas como Af, Am y Aw.

A menudo se desarrolla sobre sustrato de calizas, con topografía kárstica, en suelos someros o profundos con abundancia de materia orgánica y húmedo durante todo el año.

Entre las especies dominantes encontramos:

Guayabillo (Matudae trinervia), Palo colorado (Cethra matudai), Cedro (Cedrela spp), Chichito (Osmanthus americana), Coletillo (Oreopanax Sandulanus) Liquidambar (Liquidambar styraciflua), Quercus spp.), Canelo (Cornus disciflora), Tzutcamay (Carpinus caroliniana), Plumajillo (Alvaradoa-amorphoides), Tepeguaje (Lysiloma desmostachys), Copalilo (Bursera bipinnata), Barbasco (Pescidia pescipula), Caoba (Swietenia humilis) y Memelita (Clusia).

-Bosque de Coníferas y Quercus (Rzedowski, -1978) Encinares y Pinares (Miranda, 1952).

Los encinares prosperan en México en clima-Cw, pero también en Af, Am y Aw, la precipitación media anual varía de 350 mm. a más de 2 000 mm., la temperatura media anual es de 10 a 26°C. Mientras que los bosques de coníferas se desarrollan en suelos someros y en lugares más bien secos, con una precipitación menor a 1 200 mm. anuales, su límite altitudinal es de 4 000 m. s.n.m. localizando

se en la porción Noreste de Chiapas, sobre grandes superficies de terrenos calizos que circundan por el Sur y Oeste a la Selva Lacandona. Según Rzedowski 1970. "En ésta región los bosques de Pinus colindan directamente con el bosque tropical perennifolio y en algunos sitios se ha observado una inversión de la secuencia altitudinal normal, pues el pinar cubre las laderas inferiores de cerros que en sus cumbres llevan el mucho más exuberante bosque tropical".

Las especies que componen esta comunidad vegetal son:

Tzajalchit (Quercus skinneri), Chiquinib (Quercus acatanangensis), Pinabete (Pinus strobus var. chiapensis) Cataj (Pinus tenuifolia), Romerillo (Abies guatemalensis) Ciprés común (Juniperus-Comitana y Juniperus Gamboana).

Todos estos tipos de vegetación pueden considerarse en pocos casos como primarios, ya que la acción del hombre y el ganado sobre ellos ha sido constante durante siglos acrecentándose en la actualidad por la explosión demográfica y debido a las características climáticas favorables para la agricultura, ésta puede desarrollarse todo el año y sin necesidad de riego, es por ésto que las áreas ocupadas por el bosque tropical perennifolio constituyen un atractivo para ser sometidas al cultivo. "La dificultad estriba en que las propiedades del suelo a menudo no son las adecuadas para la agricultura perenne y la única que puede practicarse con algún éxito es la de cultivos intermitentes que afecta la vegetación en forma extremadamente intensa". (Rzedowski, 1978).

Y aunado a ésto la devastación a la que han estado sujetos durante la estación seca, por los -

incendios.

En Chiapas lo que en otra época fueron grandes extensiones de selva, se encuentran actualmente reducidas a acaguales. Y un ejemplo de esto es la zona Norte donde se localiza Ocosingo que, -- "constituye una zona de densa población indígena, -- establecida allí de antiguo, donde las selvas han sido taladas en grandes extensiones y sustituidas por vegetación secundaria, solo se han conservado en los lugares escarpados donde han sido imposibles las actividades agrícolas" (Miranda 1952).

b) Fauna de la Selva Lacandona.

La destrucción de la vegetación en la Selva Lacandona implica una disminución en la fauna silvestre, ya que ésta además de servirle de alimento, le sirve de protección.

Los lacandonos, pero sobre todos los ladinos, con sus practicas de caza sobre el área han dado como resultado que muchas especies estén en grave peligro de extinción.

Por una parte, hay que considerar que la única forma de obtener proteínas en la Selva es por medio de la cacería.

Y por otra, los pobladores de la zona acaban con la vegetación, o sea con el habitat natural de la fauna, limitando su área de distribución, lo cual hace ser a la fauna presa fácil de los cazadores.

Algunos animales sí se adaptan a zonas de sucesión, pero es precisamente en éstas regiones donde se lleva a cabo la persecución desmedida de los mismos.

Aunque en algunos casos la cacería también--

sirve para comerciar con la carne o con las pieles de los animales.

Son muchos los animales que por modificación de su habitat natural o por exceso de caza han visto reducida su población, entre ellos podemos anotar: el Hocofoisán o faisán real (Crax rubra), Cojolite (Penelope purpurances), Guacamayo rojo (Ara macao), Perdíz real o gallina de monte (Tinamus major robustus).

Los monos saraguatos (Alouatta villosa) como enemigos naturales además del hombre, tiene a los grandes felinos y a las águilas arpías (Harpia harpyja). Son cazados por su fina piel y su carne, la que se dice es muy sabrosa, superior en sabor es la del mono araña (Ateles geoffroyi) por lo cual es objeto de una persecución aún mayor.

Otro factor que hace ver reducido el número de monos es la destrucción de la selva ya que, hay que recordar que son de hábitos arborícolas y además de ellos obtienen alimento.

El Tapir (Tapirus bardi) se encuentra asociado para su existencia al bosque lluvioso. "Se asimila poco o nada a la colonización y parece que solo puede ser conservado en zonas vírgenes por lo que es de esperarse que algunos de éstos lugares sean protegidos declarándolos parques nacionales o reservas" (Leopold, 1952).

El Senso (Tayassu pecari ringens) está desapareciendo conforme avanza la colonización y éste es un animal estrechamente ligado a la selva lluviosa.

También muchos animales son buscados para la obtención de sus pieles, las cuales se emplean en trabajos de peletería, en algunos casos cotizan a las mismas a precios altos lo cual motiva a -

los lacandones a cazar ejemplares de cualquier tamaño. En algunas ocasiones la comercialización con pieles es a gran escala, tal es el caso de los Cocodrilos, tanto del amarillo (Crocodylus acutus) - como del negro (Crocodylus moreletii) de la nutria (Lutra anneotens) el Ocelote (Felis pardalis) y el Jaguar (Felis onca).

Otro animal muy perseguido también es el Te pescuintle (Cuniculus paca) cuyo principal factor que origina la escasez de éstos animales es la disminución de la selva y otro es la caza excesiva - por su carne y por su piel, lo mismo que el Venado Cola Blanca (Odocoileus virginianus).

Las actividades humanas han alterado inevitablemente los habitats naturales, ya que para poder vivir el hombre necesita de los productos naturales o cultivados y para conseguirlos, modifica - el paisaje.

Un sin número de especies propias de la Selva Lacandona que están en vías de extinción, tienen posibilidades de un aprovechamiento racional - que puede ser también una importante fuente de ingresos para los habitantes de la zona.

Considerando las poblaciones de cocodrilos, reducidas a escaso número actualmente, éstos se -- pueden utilizar como pie de cría para establecer - criaderos. "Una explotación integral del cocodrilo no solo comprende el aprovechamiento de su piel, - sino también de su carne, de excelente calidad, cuyo consumo es habitual y apreciado en muchos paí-- ses tropicales". (Halfpter, 1976)

Entre el grupo de las aves, éstas pueden - ser capturadas y domesticadas, después podrán ser - vendidas como aves de ornato. Tal es el caso del - Guacamayo rojo (Ara macao) con el cual actualmente

se comercia con sus polluelos, el Tucán real (Ramphastus sulfuratus), Rocofaisán (Crax rubra), Cojote (Penelope purpuranscens) y la Perdiz real (Tinamus major).

Los mamíferos también constituyen un grupo con posibilidades de obtención en criaderos para después ser aprovechados, tal es el caso del Tlacuache (Didelphis marsupialis), Venado cola blanca (Odocoileus virginianus), Tepezcuintle (Cuniculus paca) y la Nutria (Lutra annectens) entre otros.

Otro aspecto muy importante en la Selva Lacandona debido a sus vastos recursos hidrológicos, es la Piscicultura, la cual tiene buenas perspectivas por el gran número de especies que en sus corrientes fluviales y lacustres se localizan, entre ellas se pueden mencionar: Carcharhinus leucas, Ictiobus babalus, Rhamdia guatemalensis, Xiphophorus helleri, Xiphophorus maculatus, Gambusia sexradiata, Poecilia sphenops, Petenia splendida, Lepidosteus osseus, Symbranchus marmoratus, Thyrinops balsanus, Archomenidia sallei, las cuales podrían servir para el consumo interno de la población, así como especies de valor comercial y deportivo.

Otras especies presentes en la Fauna de la Selva Lacandona son:

Anfibios

Dermophis mexicanus
Bolitoglossa rufescens
Rana pipiens
Rana catesbeiana
Rhinophrynus dorsalis
Diemictylus kallerti

Reptiles

Pseudemys scripta ornata -
Jicotea.
Caimán crocodylus.
Iguana iguana
Basiliscus vittatus.
Agkistrodon bilineatus.
Bothrops atrox - Nauyacas.

Mamíferos

Dasypus novemcinctus - Armadillo
Tamandua tetradactyla
Marmosa mexicana
Felis wiedii - Tigrillo
Felis concolor - Puma
Canis latrans - Coyote
Procyon lotor - Mapache
Nasua narica - Tejón
Potos flavus - Martucha
Tayassu tajacu - Jabalí

3. Establecimientos humanos.

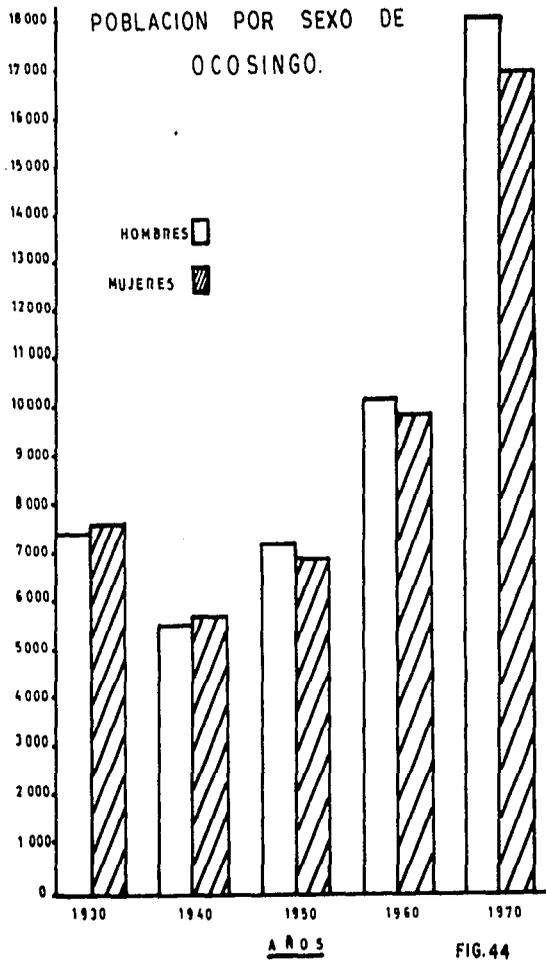
El Municipio de Ocosingo se localiza en la zona denominada los Altos de Chiapas, que es un área densamente poblada, en la cual se encuentra también: San Cristóbal las Casas.

De ésta zona se lleva a cabo una marcada migración de su población hacia otros sitios del Estado, pero principalmente hacia la Selva Lacandona, con la esperanza de tener reacomodo en sus tierras vírgenes.

Esta migración se debe a que en esta zona - los suelos ya son insuficientes para soportar un número tan alto de población, por haber permanecido explotada durante siglos.

El Municipio de Ocosingo tiene una extensión territorial de 10 691.60 Km². Y una población que ha ido aumentando paulatinamente, como puede observarse en la Fig. 44.

Para 1930 la población total era de 14 795 habitantes, de los cuales 7 333 eran hombres y 7 462 mujeres. Siendo la densidad de población de 1.38 habitantes/Km².



En 1940 era 11 271 el total de población -- siendo los nativos de Chiapas 11 143, los habitantes de otras entidades 62 y los extranjeros 62. Correspondiendo a 1.05 la densidad de población.

En 1950 era 13 940 el total de habitantes, -- siendo solamente de la cabecera 12 666 y 1 274 de otras entidades. Equivaliendo a 1.30 habitantes/--Km². la población relativa.

Para 1960 encontramos 19 800 habitantes en total con una densidad de población de 1.85 habitantes/Km².

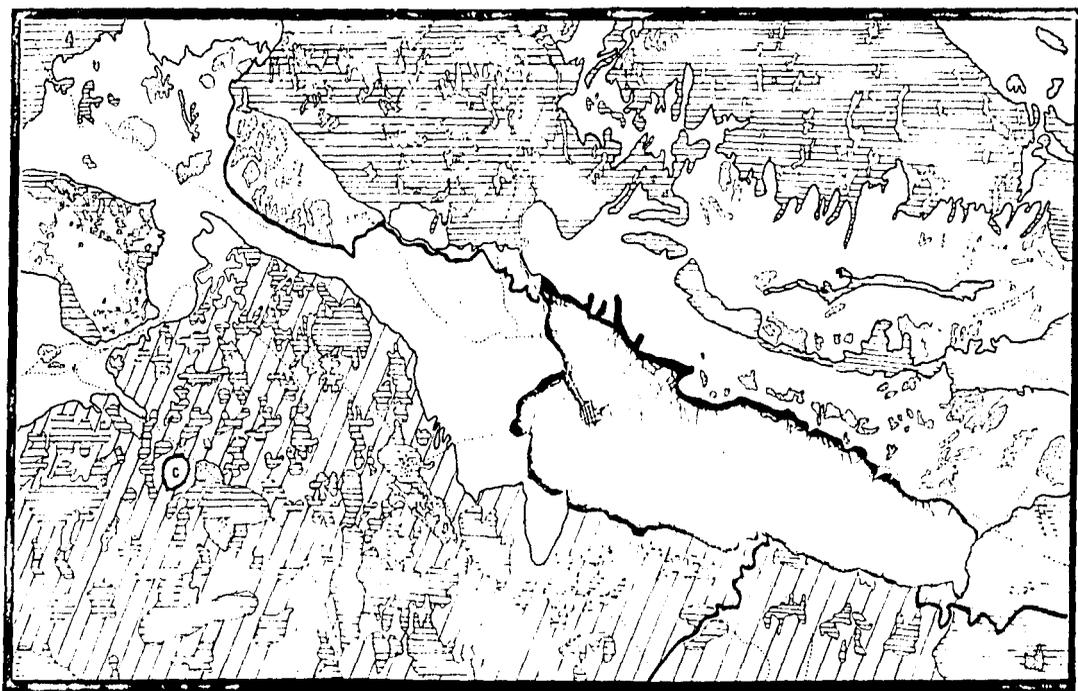
Y para 1970 la población aumentó a 34 356 -- habitantes correspondiendo a 3.21 habitantes/Km² -- la densidad poblacional.

Como puede observarse en el período 1960 -- 1970 hubo un aumento mayor, ya que en ése lapso se duplicó la población.

Este aumento de población es una de las causas de que la Selva se vaya diezmando cada vez más hasta llegar a convertir algunos lugares en zonas completamente erosionadas.

En el Mapa de Utilización del Suelo de Ocosingo Fig. 45 se puede observar como cada vez se ha ido acabando con la selva hasta dejar en la porción Norte una pequeña fracción de este tipo de vegetación, en la cual se observan infinidad de manchones en los que se desarrolla la agricultura intensiva por medio del sistema de tumba-roza-quema, que es un procedimiento en el cual la siembra de maiz se lleva a cabo con las labores de preparación que consisten en: talar, desmontar y quemar, -- dejando al descubierto los suelos sin protección -- para los rayos solares, provocándose la mecánica -- de los suelos.

UTILIZACION ESPACIAL DEL SUELO EN OCOSINGO, CHIAPAS



-  Vegetación Tropical Natural
-  Zona poco perturbada (vegetación secundaria)
-  Zona muy perturbada (erosionada)
-  Zona de agricultura intensiva
-  Areas bajo cultivo extensivo (tumba-quema)

-  Río
-  Cabecera Municipal
-  Poblado
-  Carretera
-  Brecha
-  Pista de aterrizaje
-  Cenote

FOTOMAPA ELABORADO CON FOTO-AERIAL
 APROX. ESC. 1:50 000

OPERA LUCIA MATA SANCHEZ

FIG. 45

"Las quemas aparte de destruir la vegetación superficial provocan una acción esterilizadora de las materias orgánicas y de los microorganismos que tienen una función vital en los suelos, convirtiéndolos en regolita con lo cual la destrucción por el acarreo de las aguas y de los suelos se verifica con mayor celeridad" (Robles Ramos, 1948).

Estos hechos desfavorables obligan al campesino a los 3 ó 5 años a dejar sus tierras de cultivo, pasando a otra zona donde procede a la destrucción del arbolado, del arbusto y de la hierba, después aplica el fuego, destruyendo el humus y las bacterias y al cabo de cierto tiempo abandona el lugar y así sucesivamente para continuar en forma sistemática y efectiva a la destrucción con la reducción de los almacenamientos hidráulicos naturales al agotamiento del suelo o a su desaparición.

La agricultura de tipo intensivo, se lleva a cabo en la porción que abarca los alrededores de Ocosingo extendiéndose en una zona que presenta una dirección de NW - SE.

Hacia el Norte y Oeste de ésta zona antes mencionada se encuentra una extensión bastante perturbada, la cual tiene mucho menos probabilidades de recuperación ya que presenta un grado muy alto de erosión.

En la porción Occidental y Sur del mapa, observése que la extensión de selva tropical es mínima, mientras que lo que abunda es la vegetación secundaria, aunque también se encuentran pequeñas áreas en las que se realizan trabajos de agricultura extensiva, siendo éstos puntos mínimos.

* El Ingeniero Jesús Veruette, ex director del Inventario Nacional Forestal declaró que "la superficie arbolada con maderas tropicales en el Estado de Chiapas era de 1 900 000 hectáreas, de las cuales solo quedan 800 000, y que a consecuencia de la agricultura nómada, se quemaron alrededor de 40 000 hectáreas de bosques anualmente".

Las tierras de Chiapas no solo están siendo mal utilizadas sino que han sido usadas con exceso y en la actualidad resultan absolutamente insuficientes para satisfacer la demanda de una población que crece aceleradamente y que, en su desesperación por buscar suelos agrícolas ha empezado a cultivar las pendientes de las laderas, sin importar la destrucción de los suelos.

Si se continúa así, se perderá la grandiosa selva única en el país en muy pocos años. Y si no se toman medidas drásticas muy pronto tendremos un desierto más en México.

3.) Nuevos Centros de Población.

La deficiente distribución de la población del país, el mal aprovechamiento de nuestros recursos naturales tanto hidráulicos como forestales y agropecuarios son los factores que han incrementado a través del tiempo el problema de la sobrepoblación campesina.

A esto se debe que a la zona lacandona esté llegando población no solamente de los Altos de Chiapas, sino también gentes que ya no tiene cabida en sus lugares de origen a formar nuevas colo-

nias. Como es el caso de la población de la zona central del país, en la cual según dato del Censo de 1970 se localiza aproximadamente el 50% de la población rural de México.

La colonización que se lleva a cabo en la Selva Lacandona es de dos formas: a) espontánea, b) dirigida.

"En los últimos 30 años, la colonización espontánea del sureste se ha intensificado en forma notable. Al abrirse nuevas vías de comunicación, construirse presas que regulan los caudales de los principales ríos, como son el Grijalva y el Papaloapan, establecer programas de salud pública, se han creado las condiciones para la colonización espontánea, que en su mayor parte no proviene del Altiplano, sino de regiones tropicales ya densamente habitadas, como son una buena parte del Estado de Veracruz y partes altas de Oaxaca y Chiapas. Esta colonización espontánea se ha caracterizado por ser justamente éso, espontánea y no obedecer a una política definida ni mucho menos a consideraciones ecológicas". (Halffter, 1976)

Mientras que la colonización dirigida, ha sido planeada y cuenta además con apoyo oficial, para la creación, construcción y organización de los nuevos centros de población.

En dichos planes intervienen Secretarías tales como: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Secretaría de Educación Pública, Secretaría de Salubridad y Asistencia, entre otras.

A la región llega población proveniente de los Estados del Altiplano, tales como: Guanajuato, Michoacán, Jalisco, Tlaxcala, etc., la cual por no tener un pleno conocimiento en el manejo de zonas tropicales, al llegar a Chiapas y encontrarse ante

condiciones de abundancia, lo que hace es terminar con los recursos naturales, en lugar de aprovecharlos en forma racional. Y como afirma Halffter, - - (1976) "Hace muchos años que debía haberse rebasado definitivamente la "idea de frontera" de que - desmontar es civilizar. Entendemos la fobia a la - selva tropical de las personas que no saben que - puede ocurrir en esos suelos si se desmontan en - forma masiva, que no conocen los recursos que se - pierden, pero no es posible que actitudes así in- - fluyan en la política del país en relación con sus recursos naturales. El no saber que hacer, como ma- - nejar un recurso natural, no es razón suficiente - para destruirlo".

Para la obtención de mejores resultados en éstos programas de colonización, la población proveniente de zonas extratropicales debe asimilar la cultura de los nacidos dentro del área, ya que han vivido por muchos años en la selva y poseen infini- - dad de conocimientos que no pueden ser ignorados - por los nuevos colonos.

5.) Actividades de los Lacandones dentro de la Selva.

La zona lacandona se ha convertido en una - de las más desprotegidas pese a que fue una de las más prósperas.

Aproximadamente la mitad ha sido desmontada para dedicarla al cultivo de maíz, frijol y otros, sin tomar en cuenta que los cultivos de ciclo corto como el de éstos productos acaban rápidamente - con los suelos.

Los lacandones ante todo son agricultores - aunque entre sus alimentos preferidos están tam- -

bién: la carne y el pescado.

Los nuevos campos de cultivo los abren en la época de sequía, ya que en esa época se seca más rápido la maleza y los troncos.

Después se lleva a cabo la roza, para lo cual la tierra debe encontrarse suelta, se corta la maleza baja y los bejucos así como los árboles pequeños a cortes de machete, haciendo los troncos pequeñas porciones llamadas trozos. Este trabajo se lleva a cabo en un mes.

"La capacidad de roza es de 200 m² x día x hombre" según Phillip, 1972.

Después de haber tirado todos los árboles se deja abierto el campo durante dos meses para que la vegetación se seque completamente, y luego se realiza la quema.

Y es a la llegada de las lluvias cuando se lleva a cabo en la Selva Lacandona, la siembra del maíz, a base de un instrumento rudimentario denominado, coa.

Se producen dos cosechas, una que es la principal, la de verano -al inicio de las lluvias- y otra en invierno.

"La época de siembra está determinada más que por un calendario, por la manifestación ambiental, por ejemplo el florecimiento de ciertas plantas" según Phillip, 1972 como:

1° de enero florece una enredadera, Ste - -
sum (*)

15 de abril florece el árbol puete' (*)

Mayo florece la Caoba.

Enero florece la enredadera del barbasco.

(*) Nombres en Lacandón.

Cuando ésto sucede pueden y deben sembrar - su cosecha, si dejan pasar éstas fechas ya no siembran.

Los trabajos de siembra se llevan a cabo en parcelas no mayores de una hectárea. Y según Phi--llip se necesitan "80 horas x hombre para sembrar una hectárea de milpa".

Para la siembra de maíz de invierno se remoja la semilla tres días antes, cosa que no se lleva a cabo en la siembra de primavera debido a que las lluvias ya están presentes.

Los lacandones acostumbran sembrar el maíz de primavera junto con frijol y semilla de calabaza. Mientras que en la siembra de invierno lo convinan con cacahuete.

El maíz es un producto de primer orden que puede ser consumido en diferentes formas tales como; tortillas, atoles, tamales, además hervido, - tostado, reventado (palomitas) y en elote.

"El consumo de maíz para una familia de 5 ó 6 miembros, durante 3 ó 4 días es de 50 mazorcas"- (Phillip, 1972)

Otros productos sembrados a lo largo del - año son: camote, tomate, cebolla, además son consu--midos los frutos de algunos árboles tales como: pi--ña, variedad de plátanos, guanabano, chirimoyo, - guayabo, ciruelo, aguacate, naranjo, piñoncillo, - entre otros.

También siembran y utilizan como condimen--tos; chile, epazote, cilantro y perejil.

Hay que tomar en cuenta que ésto que se acaba de anotar lo están llevando a cabo no un solo - lacandón, ni tampoco un solo grupo, sino infinidad de grupos son los que están actuando en diferentes direcciones sobre la Selva Lacandona, acabando pri

mero con la gran vegetación de la misma hasta su - total exterminio, para luego continuar con la destrucción de los suelos que no les aprovisionarán - siquiera las raquíticas cosechas que en ellos pudieron algún día obtener.

"La selva puede dar maíz, frijol, ropa, en pocas palabras el sustento a los moradores, pero - comprado con dinero del producto que quiere dar el suelo del bosque, la madera, racionalmente explotada, salvando los lugares de exquisita belleza para Parques y lugares de Turismo bien manejados y puestos bajo el cuidado de las colonias". (Gertrude Du by)*

La Humanidad nunca podrá gobernar en su totalidad los elementos todos de la Naturaleza, pero sí podrá mediante una dirección conciente de sus actividades, modificar menos el paisaje donde vive, al grado que su acción no traiga consecuencias destructivas al medio ambiente que lo sustenta.

La cuenca del río Usumacinta, no se puede - considerar una cuenca destruída, pero sí un espacio que está siendo ocupado por nuevos núcleos de población, que sin orientación y con el afán de mera expansión, están iniciando una modificación del ecosistema, al grado de poner en peligro su estabilidad y con ello, su propia existencia.

(*) Periódico El Día, 5 de marzo de 1978.

B I B L I O G R A F I A

- Alvarez del Toro, M. 1952. Los animales silvestres de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas, - Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
1971. Las aves de Chiapas. 270 págs. 82 láminas, Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, - Chiapas.
1972. Los reptiles de - - Chiapas, 178 págs. 154 figuras. Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Benassini, O. 1961. Proyecto integral - del Grijálva. Revista Ingeniería Hidráulica en México. Vol. XV No. 4 oct--nov--dic.
- Carrasco, P. 1945. Meteorología. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Consejo Protector de la Naturaleza. 1974. Lista de especies de la fauna de - Chiapas en peligro inme--diato de extinción. Go--bierno del Estado de Chiapas.

Compañía Mexicana Aerofoto. Fotografías aéreas del
Municipio de Ocosingo No.

Departamento de Asuntos Agrarios y Colonización.--
Secretaría de Agricultura
y Ganadería. Plan Nacio-
nal de nuevos centros de-
población ejidal. México,
D.F.

Dirección General de Estadística. Censos de Población de: 1930, 1940, 1950, 1960, 1970. México, D.F.

Echegaray, B. L. 1956. Somera descripción de las condiciones hidrológicas de la Cuenca Grijalva-Usumacinta. Revista Ingeniería Hidráulica en México. Vol. X No. 1 enero-febrero-marzo.

Echegaray, B. L. Gravioto, E., Díaz, H. P. 1956. - Las inundaciones en Tabasco. Revista Ingeniería Hidráulica en México. Vol. X No. 2 abril-mayo-junio.

Enciclopedia de México. 1978. Tomos IV y V. págs.- 119-124 y 595 y 596.

García E. y Gyves, F. Z. 1972. Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana. Ed. Porrúa, México.

- Nalffter, S. G. 1976. Colonización y conservación de recursos bióticos en el trópico. Instituto de Ecología. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.- México, D.F.
- Holman, C. 1924. Reporte de la Comisión Exploradora. Jalapa, Veracruz.
- Koeppen, W. 1948. Climatología. Con un estudio de los climas de la Tierra. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Leopold, A. S. 1965. Fauna Silvestre de México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales-Renovables. México, D.F.
- Maderey, R. L. E. Aguas subterráneas de México. Instituto de Geografía. U.N.A.M.
- Margain, C. R. 1972. Los lacandones de Bonampak. Secretaría de Educación Pública. Ediciones SEP/SETENTAS. No. 34.
- Meggens, J. B. 1976. Amazonia un paraíso ilusorio. Siglo XXI editores. México, D.F.

- Miranda, F. 1952. La vegetación de Chiapas. Tomo I. Tuxtla - Gutiérrez, Chiapas. Ed. - Gobierno del Estado de Chiapas.
- Montañez, P. 1961. Lacandonia o la historia trágica de la selva. México. (Unión Gráfica) - 150 págs. ilustradas.
- Morley, S. G. 1972. La civilización maya. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Mullerried, F. K. G. 1957. La geología de Chiapas. 180 págs. 7 mapas. 5 esquemas. 16 figuras. Edición del gobierno del Estado de Chiapas.
- Periódico El Universal, 17 de enero de 1977.
- Periódico El Día, 5 de marzo de 1978.
- Phillip, B. 1972. Los lacandonos de México. I.N.I. México.
- Quirós, M. R. 1930. Chiapas. Sus elementos de riqueza. Revista - Irrigación en México. Tomo II, No. 1. pág. 69.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México.

- Robles Ramos, R. 1948. La desertización de la República Mexicana. Revista Ingeniería Hidráulica en México. Vol. II, No. 2 abril-mayo-junio.
- SAG. (Secretaría de Agricultura y Ganadería) 1964. Contribución al estudio - de las zonas cálido-húmedas. Secretaría de Educación Pública. México.
- SAG. (Secretaría de Agricultura y Ganadería) 1973. Lista de especies en peligro de extinción en México. Presentada en la - - C.E.A. por la Misión permanente en México, mediante nota No. 379. México.
- SAG. (Secretaría de Agricultura y Ganadería) 1974. Chiapas equilibrio de los ecosistemas. 51 págs. - - (3573). Dirección para el Desarrollo Forestal. México, D.F.
- SRH. (Secretaría de Recursos Hidráulicos) 1952. Datos de la región del sureste hasta diciembre de 1951. Gráficas, estadísticas climatológicas e hidráulicas del sureste de México. Boletín Hidrológico. Tomo 9 págs. 31-48. - México, D.F.

- S.R.H. (Secretaría de Recursos Hidráulicos). 1955. Cuencas del Grijalva y del Usumacinta. Boletín Hidrológico No. 38. Región No. 30 México, D.F.
- Tamayo, J. L. 1946. Bosquejo geográfico de Chiapas. Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística, LXII. México, D.F.
- Ugalde, J. 1931. La oro-hidrografía del Estado de Chiapas. Revista Irrigación en México. Tomo II, No. 3 pág. - 271.
- Vogt, E. Z. 1973. Los zinacantecos. - Un grupo maya en el siglo XX. Secretaría de Educación Pública. Ediciones - SEP/SETENTAS No. 69.
- Vogt, E. Z., Ruz, A. L. Desarrollo cultural de los mayas. Seminario de Cultura Maya. U.N.A.M.
- Woolrich, B. M. 1948. Hidrología de Chiapas. Enciclopedia Chiapaneca; parte III, Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.