



38  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Filosofía y Letras  
Colegio de Geografía

LA REGIONALIZACION AGROCLIMATOLOGICA DEL  
ESTADO DE CAMPECHE POR EL METODO DE FINA

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**LICENCIADO EN GEOGRAFIA**

PRESENTA:

*Juan Domingo Salazar Rojas*

FALLA DE ORIGEN

México, D.F.

1995



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## INDICE

### INTRODUCCION

### CAPITULO 1 La Dimensión Espacial y las Componentes Físicas y Biológicas del Estado de Campeche.

1.1 Situación Geográfica.....	5
1.2 Condiciones Topográficas.....	5
1.3 Suelo.....	6
1.4 Vegetación Natural y Uso del Suelo.....	15
1.5 Hidrografía.....	19
1.6 Fenómenos Climatológicos durante el verano en el Estado de Campeche.....	21
1.6.1 Sistemas de Baja Presión atmosférica en el Verano.....	21
1.6.1.1 Inundaciones.....	23
1.6.1.2 Causas Generadoras de Inundaciones.....	23
1.6.1.3 Daños Causados por Inundaciones.....	25
1.6.1.4 Sequías.....	25
1.6.1.5 Clasificación de Sequías.....	26
1.6.1.6 Daños Causados por las Sequías.....	26
1.6.2 Los Climas de Campeche de Acuerdo al Sistema de Köppen modificado por García.....	27
1.6.3 Los Climas de Campeche por Thornthwaite.....	30
1.6.4 Evaporación.....	32
1.6.4.1 La Evaporación en el Estado de Campeche.....	32

### CAPITULO 2 La Agricultura de Temporal en el Estado de Campeche

2.1 Generalidades.....	34
2.1.1 La Tenencia de la Superficie.....	34
2.1.2 Población Dedicada a la Agricultura por Municipio.....	38
2.1.3 El Uso del Suelo y los Cultivos Principales en Condiciones Temp.....	39

2.1.4 Condiciones Climáticas del Maíz.....	52
2.1.5 Condiciones Climáticas del Arroz.....	54
<b>CAPITULO 3 La Regionalización Agroclimatológica de</b>	
<b>Campeche según De Fina.</b>	
3.1 Las Estaciones Climatológicas Utilizadas.....	57
3.2 El Método de Zonificación Agroclimática de De fina.....	57
3.2.1 Identificación de los Distritos Agroclimaticos de Acuerdo a De Fina...63	
3.2.2 La Temperatura Media Mensual más Alta.....	66
3.2.3 La Temperatura Meida Mensual más Baja .....	66
3.2.4 La Precipitación en el Trimestre Cálido.....	67
3.2.5 La Precipitación en el Trimestre Frio.....	67
3.2.6 El Porcentaje de Precipitación.....	68
3.3 La Relación entre la Agricultura, la Ganadería y la Vegetación con los Distritos.....	70
3.3.1 La Relación entre la Agricultura con los Distritos Agroclimatológicos .....	70
3.3.2 La Relación entre la Ganadería y los Distritos Agroclimatológicos.....	72
3.3.3 La Relación de la Vegetación Natural con los Distritos Agroclimatológicos.....	76
3.3.4 Los Distritos Agroclimaticos y su Relación con los Rendimientos de los Cultivos.....	78
3.3.5 Uso Potencial del Suelo.....	80
<b>Capitulo 4</b>	
Conclusiones y Recomendaciones .....	84
Bibliografía.....	89

## INTRODUCCION

La Geografía como ciencia de estudio de las relaciones y transformaciones de la superficie por causas naturales o sociales, tiene en la Agroclimatología una rama para el estudio sobre un lugar determinado, de los comportamientos de las relaciones que se establecen entre todos los componentes que integran el medio físico, geográfico, y especialmente el clima, las actividades agrícolas en este estudio sobre el Estado de Campeche.

En el capítulo primero se hace la referencia a la forma, el tamaño y a las características naturales que tienen relación con la actividad de la agricultura y los cultivos.

En el capítulo segundo se tratan los aspectos relacionados con la agricultura en condiciones de temporal, la distribución del uso del suelo agrícola, la tenencia del suelo agrícola, los cultivos principales y su producción, además de las condiciones climatológicas que de manera favorable propician el crecimiento de los cultivos.

El capítulo tercero comprende la aplicación del método de Regionalización Agroclimatológica de De Fina para los cultivos en condiciones de temporal, los resultados estadísticos y cartográficos, además de las relaciones que tiene con los demás usos del suelo y las actividades que hacen uso de la cobertura vegetal del estado.

Por último el capítulo cuarto muestra los resultados de la investigación y las recomendaciones a partir del análisis de estos.

### **Marco Teórico.**

La delimitación de una zona con características naturales, económicas o sociales comunes en el seno de un espacio geográfico determinado, implica la selección de un método para encontrar los límites y su extensión. Un resultado de delimitación zona, es la diferenciación que existe dentro de un espacio de la superficie. A esto se le conoce como regionalización, así, es posible que cualquier espacio geográfico pueda ser diferenciado de otros y en relación a ello se puede efectuar la regionalización agroclimatológica. Como antecedente de los diversos métodos que se han elaborado para regionalizar las características del clima, la vegetación y los cultivos tenemos el sistema de clasificación climática de Köppen que considera el conocimiento de las temperaturas óptimas para la vida vegetal, pues independientemente del grado de humedad, la temperatura influye en su existencia. Por otra parte la escasez de agua es también condicionante para la vida vegetal, sin importar que temperatura exista. Para determinar el clima de un lugar de acuerdo con Köppen, se requieren los siguientes parámetros, la temperatura media anual, la precipitación anual, las temperaturas medias mensuales y las precipitaciones mensuales. Por otra parte este sistema determina la distribución pluvial en tres regímenes de lluvias mediante la aplicación de fórmulas. Asimismo subdivide a los cinco grupos climáticos utilizando subíndices que señalan las épocas de precipitaciones.

Por último establece que la efectividad de la lluvia anual queda modificada según que ésta se presente en el verano o en el invierno, asimismo establece la regla de aumentar en un 30% los valores generales si la lluvia es estival y disminuirlos de la misma cantidad si es invernal para calificar si la región es esteparia o desértica.

Entre otro de los métodos para regionalizar destaca el segundo método de Thornthwaite, desarrollado para determinar las demandas de agua para el riego de los cultivos. El método requiere establecer la relación entre la temperatura y la humedad del suelo para determinar la evapotranspiración que se complementa con los índices de aridez y de calor de cada área identificada.

El método de Papadakis es recomendado para su uso en la zonificación de los cultivos pues, considera a las condiciones relacionadas con la ecología de cultivos tales como, el periodo libre de heladas, frecuencia de heladas, humedad, temperatura máximas y mínimas que definen valores umbrales para los cultivos. Papadakis considera como parámetro las temperaturas medias de las máximas y de las mínimas, las temperaturas mínimas absolutas, las precipitaciones mensuales que sirven para determinar; el tipo de invierno, el tipo de verano, la evapotranspiración mensual y anual, la estación húmeda, agua de lavado, índice de humedad y el régimen de humedad. Los cuales finalmente señalan un clima propicio para un cultivo determinado. Aunado a lo anterior cabe mencionar que este método de regionalización agroclimática no especifica la modalidad de la agricultura.

**Planteamiento y fundamentación del tema a investigar;** la inquietud de determinar las regiones o unidades agroclimatológicas del estado de Campeche, usando el método de De fina, es para obtener las áreas propicias para ciertos tipos de cultivos, específicamente del Trópico Húmedo y según el Sistema Modificado de Köppen, que presenta como homogeneidad de una superficie, considerada fisiográficamente como llanura, con suelos definidos como calizos, y bajo condiciones propias de un clima cálido húmedo.

Considerando lo anterior, es posible inferir que las actividades agrícolas para cultivos del Trópico Húmedo, resultan ser idóneas en algunas áreas en el Estado de Campeche; sin embargo, la aplicación del método, representa una alternativa para la zonificación de los cultivos en regiones climáticamente más favorables para su desarrollo, y de igual modo nos permite distinguir qué lugares son climáticamente favorables para un cultivo que se desee llevar a cabo.

Las actividades agrícolas que se desarrollan en algunas áreas de este Estado, muestran diferentes aspectos; naturales, económicos, y sociales. Existiendo por consiguiente, una estrecha relación entre estos factores, dándonos como resultado un mejoramiento o empeoramiento en las actividades agrícolas.

**Los objetivos** que se establecieron fueron dos; la elaboración del mapa de las regiones agroclimáticas del Estado de Campeche de Acuerdo al método de Armando L. De Fina. Conocer la variedad de suelos y rendimientos de los cultivos bajo las zonas agroclimatológicas.

La hipótesis que se estableció fue; la diversidad de los rendimientos de los cultivos no es exclusiva de la fertilidad del suelo, sino también de otros, parámetros del clima del Estado de Campeche.

### **Metodología.**

Como parte de la investigación, se consultaron fuentes de información, que proporcionarán antecedentes de trabajos que estudiaran al Estado de Campeche y principalmente enfocados hacia los aspectos relacionados con los suelos, la vegetación, el clima y los cultivos. Por otra parte entre las fuentes consultadas están aquellas que sustentan o se refieren a la parte teórica de los métodos para establecer; regiones, zonas, áreas o distritos agroclimatológicos o exclusivamente de climas. Cabe mencionar que al respecto si existen estudios de carácter agroclimático, sin embargo, se refieren a un cultivo en particular. Como parte del proceso de investigación se consultó la tesis de Gómez Rojas 1981, para obtener las bases y fundamentos del método de Regionalización Agroclimatológica de De Fina. Asimismo se consultaron los archivos de las estaciones climatológicas, para manejarlos posteriormente. También fue necesario recurrir a la consulta y elaboración de material cartográfico a escala 1: 1 000 000 que comprende los mapas de los elementos físicos y biológicos de la superficie del Estado y aquellos que resultaron de la aplicación del método. Los archivos de los cultivos de la agricultura en el Estado, observándose en ellos dificultad para especificar los rendimientos por localidad, ya que la información está a nivel municipal.

Con relación al proceso estadístico para la evaluación de los datos; de temperatura media mensual y de precipitación mensual para cada una de las estaciones, se determinó la media aritmética; para definir la temperatura del mes más frío o más cálido, se hizo una selección del mes más frío o más cálido en cada uno de los años, estación por estación.

Para determinar la cantidad de precipitación que ocurre durante el trimestre del verano y del invierno se elaboró una suma para los meses de julio, agosto y septiembre, para el verano y otra suma de los meses de enero, febrero y marzo, para el invierno. Posteriormente, de cada uno de los trimestres se obtuvo una media aritmética. Se calculó el porcentaje de precipitación con base en la precipitación ocurrida en los trimestres del verano y del invierno, la cual constituye la base de 100%.

Cada uno de los resultados obtenidos fueron asentados en los mapas respectivos.

Para trazar las isotermas y las isoyetas, se consideró utilizar el método de triangulación de Thiessen, ya que la forma de la superficie del Estado de Campeche, tiene escasas formaciones

orográficas lo que permite su aplicación pues la presencia de formaciones orográficas producen, una distorsión en la configuración de las áreas con un promedio de temperatura o precipitación determinada. Junto con ésta triangulación se relacionaron los mapas de topografía y de uso de suelo y de vegetación.

Con las isoyetas e isotermas pares definidas se procedió a establecer las áreas para cada uno de los puntos considerados por el autor del método:

En el mapa de la temperatura media mensual más alta se achuró con líneas horizontales continuas en las áreas con categorías pares y durante el mes más cálido el área con la temperatura inferior a la isoterma de 28<sup>o</sup>C.

Con respecto al mapa de la temperatura media mensual más baja se achuró con líneas horizontales discontinuas, el área que tenía los valores superiores a la isotermas de los 20 y 22<sup>o</sup>C. que comprenden a las categorías pares de la temperatura media mensual más baja.

En relación al mapa de la precipitación del trimestre cálido se trazaron las isoyetas correspondientes; de 500 y 700 mm. Se achuró con líneas verticales continuas las áreas que comprenden a las categorías pares de la precipitación del trimestre cálido.

Con relación al mapa de la precipitación del trimestre frío se trazaron las isoyetas de 50 y 100 mm. Se achuró con líneas verticales discontinuas el área que corresponde a las categorías pares de la precipitación del trimestre frío.

El mapa del porcentaje de precipitación, no obtuvo ninguna línea de porcentaje pues, los valores de todas las estaciones son superiores al 50% y menores al 100%.

Finalmente se vaciaron todas las áreas con sus respectivos rayados y se obtuvieron automáticamente, las regiones que corresponden a los distritos agroclimatológicos del Estado de Campeche. Se le asignó el nombre de una de sus localidades independientemente de sus categorías, se tratara de una cabecera municipal, ejido, o ranchería.

## **CAPITULO I**

### **La Dimensión Espacial y las Componentes Físicas y Biológicas del Estado de Campeche**

**1.1 Situación Geográfica.** La ubicación y localización del Estado de Campeche, mediante un sistema de referencia, nos permite, además de definir su posición geográfica tener el conocimiento de las relaciones con su entorno natural y social. Como se sabe "Todos los puntos del espacio geográfico se localizan en la superficie de la Tierra, definiéndose por sus coordenadas y por su altitud". 1

El Estado de Campeche ocupa una superficie privilegiada en el Globo Terráqueo, específicamente en los Estados Unidos Mexicanos; localizado en las coordenadas geográficas referidas al meridiano central que cruza por Greenwich y al círculo máximo denominado ecuador. Las coordenadas extremas, entre las cuales se localiza, son las siguientes: "Enmarcado por los paralelos 17<sup>o</sup>. 49' 00" y 20<sup>o</sup>. 50' 45" de latitud norte, y los meridianos 89<sup>o</sup>. 10' 00" y 92<sup>o</sup>. 29' 00" de longitud oeste del meridiano de Greenwich" (ver mapa 1). Al oeste de Campeche se encuentra el Golfo de México; al norte y noroeste, el Estado de Yucatán; hacia el este, el Estado de Quintana Roo; al sur, la República de Guatemala y al suroeste, el Estado de Tabasco (ver mapa 2). "El Estado de Campeche tiene una superficie de 56,114 Kilómetros cuadrados". 2

**1.2 Condiciones Topográficas.** El estado de Campeche pertenece a "la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo y junto con los Estados de Yucatán y Quintana Roo constituye la subprovincia Península de Yucatán cuyas características más relevantes, son el tener una superficie sensiblemente plana y cuyo principal plegamiento lo constituye la denominada "Sierrita de Ticul" que establece la división entre la planicie de Yucatán al norte y la de Campeche" 3. La superficie del estado de Campeche presenta una forma relativamente plana, sin embargo, sobre esta gran planicie se presentan colinas y lomas de manera aislada, llegando a tener una altitud de los 250 metros.

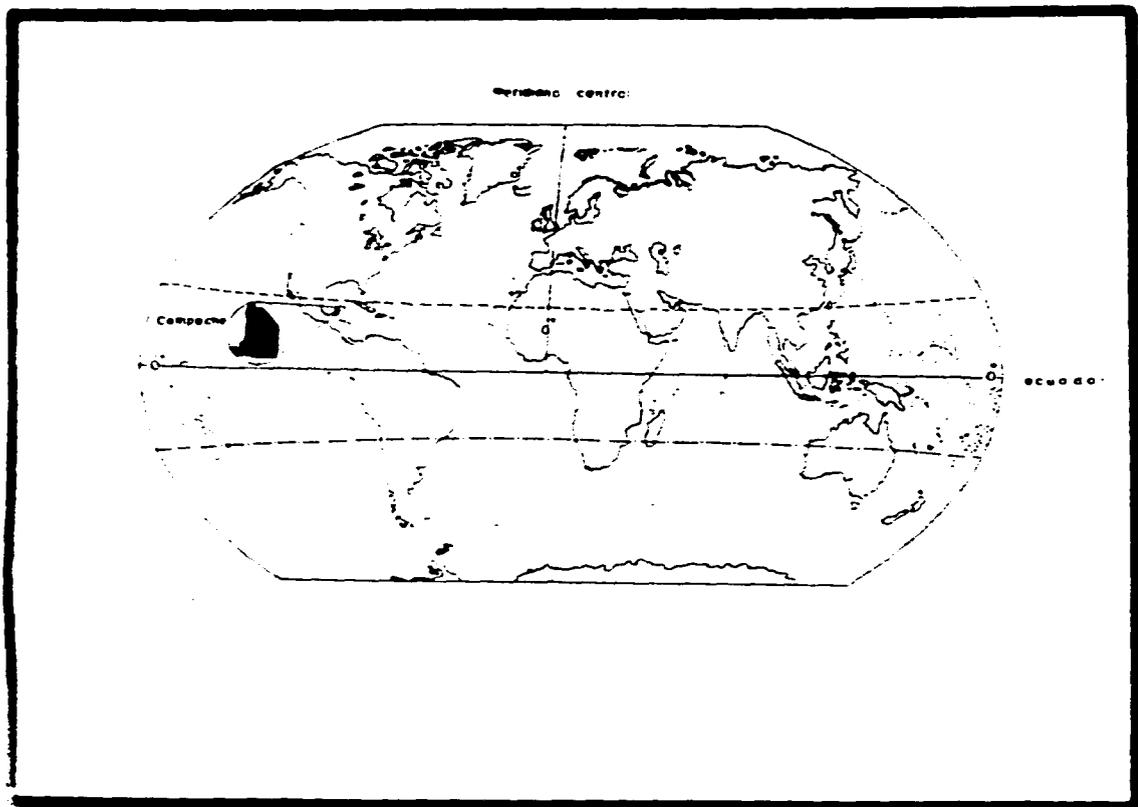
"En la Descripción del mapa topográfico a escala 1:2'000,000 del plan Campeche 1986-1991 del Gobierno del Estado, se distinguen los siguientes niveles altitudinales.

- I) Hacia el oeste del Estado cerca de la costa el desnivel está entre los 0 y 10 metros.
- II) En dirección al Este, se localiza otra franja entre los 10 y 50 metros.
- III) Continuando en ese rumbo, se encuentra otra franja entre los 50 y 100 metros.

1 Dollfus, O. El Espacio Geográfico. Oikos Tau, 1976 p.9

2 López, A. Análisis Agroclimático para Determinar Zonas de Cultivo de Arroz (oriza sativa) en el Estado de Campeche. tesis U.N.A.M. 1983 p.1

3 S.A.R.H. Los Recursos Físicos del Estado de Campeche 1985 p.7



mapa de localización geográfica  
del Estado de Campeche  
en el mundo.

Trópico de Cáncer

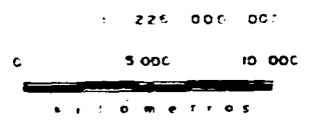
---

Trópico de Capricornio

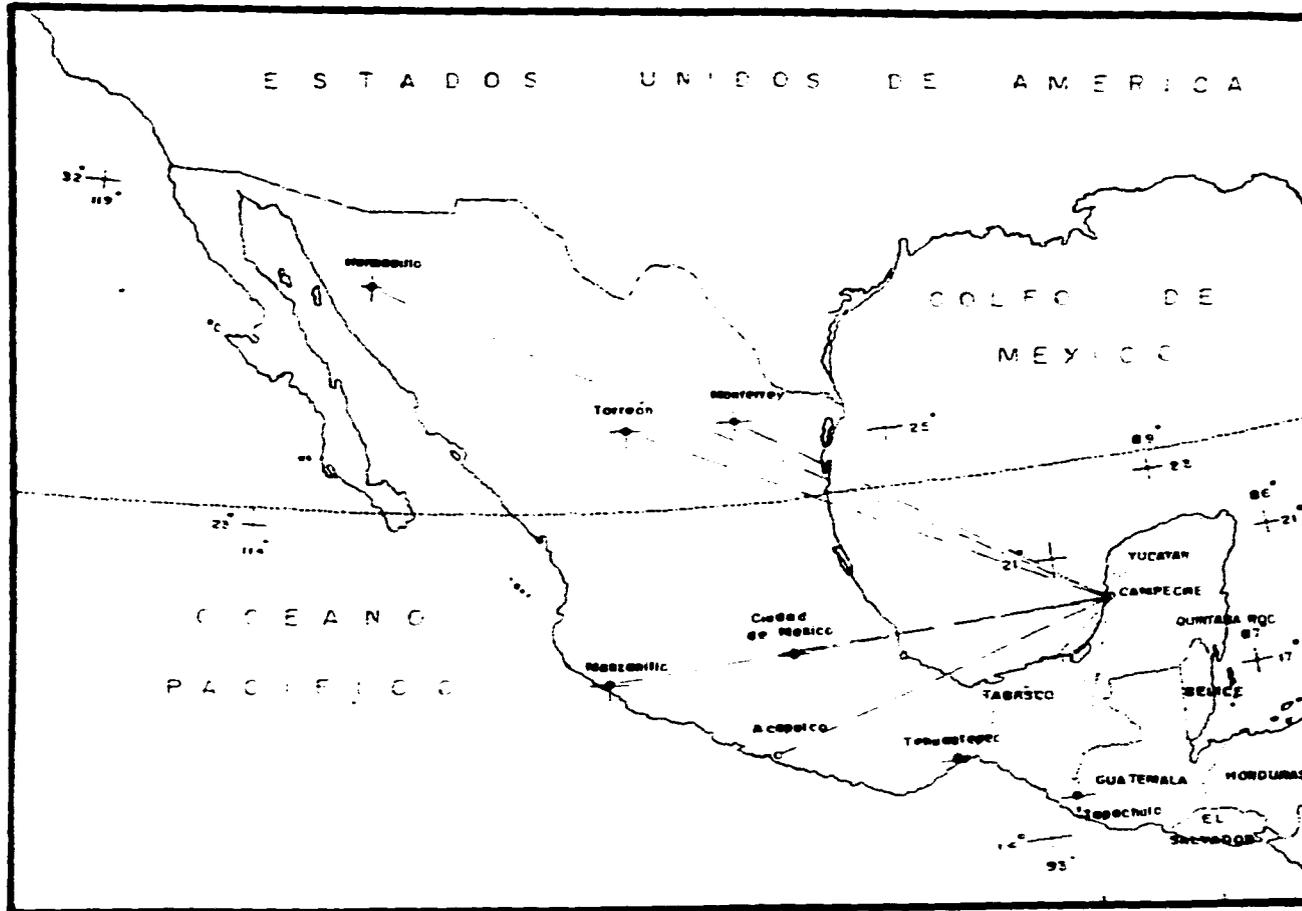
---

fuente: García de Alvarado E.  
Apuntes de Climatología  
IDEG México pag 6.

elaboró: Juan Domingo Sotelo Rojas



coordenadas: 17° 49' 00" N x 20° 50' 45" latitud norte  
89° 10' 00" W x 92° 29' 00" longitud oeste



MAPA (2) localización geográfica de Campeche en los Estados Unidos Mexicanos

Trópico de Cáncer -----

◆ rumbos -----

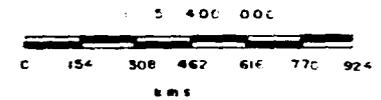
Limite estado: -----

Limite internacionl: -----

elab o r a d o : Juan Domingo Salazar Rojas

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

S A R M





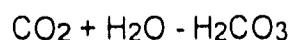
IV) Sucesivamente, continúa una franja que va de los 100 a 150 metros.

V) Inmediatamente, otra franja que va de los 150 a 200 metros y finalmente áreas aisladas que van de los 200 a 250 metros".<sup>4</sup> (Ver mapa 3).

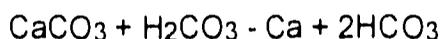
**1.3 Suelo.** El elemento suelo, constituye la parte semiconsolidada y exterior de la superficie de la Tierra, formando un complejo de relaciones y reacciones físicas, químicas y biológicas con el entorno que le rodea. Además, representa el soporte de las comunidades vegetales, naturales o inducidas por las actividades agrícolas. De igual modo, sus funciones y sus características son únicas para cualquier ámbito geográfico.

"Los suelos del Estado de Campeche, en lo general tienen como subsuelo una capa casi petrificada de material calcáreo"<sup>5</sup> la cual provoca "la falta de drenaje rápido dando lugar a la formación de suelos inundables. Los anegamientos que se dan estacionalmente en estas localidades [cuando existe un superávit de agua en el suelo, que proporciona suficiente humedad durante la temporada de lluvias o durante las precipitaciones fuertes] se deben principalmente a lo impermeable del suelo y a la posición topográfica. Debido a las lluvias abundantes, la caliza se disuelve dejando sólo un residuo de arcilla y otras impurezas" <sup>6</sup>.

"En las rocas calizas cuyo principal componente es el carbonato de calcio  $\text{CaCO}_3$ , la disolución se produce por la (filtración) del agua en presencia de bióxido de carbono  $\text{CO}_2$  dando como producto el ácido carbónico.



Al contacto del agua sobre el  $\text{CO}_2$  en la superficie del suelo la reacción de formación del ácido carbónico se manifiesta y el ácido carbónico junto con el carbonato de calcio nos deja libre al ácido carbónico, que se integra al suelo.



La densa cobertura vegetal de la región imprime un toque peculiar a los procesos del intemperismo que aunque poco visibles, existen por debajo de la capa de vegetación.

En estas condiciones climáticas es mucho más activo el intemperismo químico que el mecánico [En Campeche las franjas climáticas presentan temperaturas medias mensuales superiores a los  $18^\circ\text{C}$  y una precipitación media anual de 1200 mm. Las reacciones químicas, biológicas y físicas en el suelo son de carácter dinámico constante]. Los cambios diarios en las

4 Orozco, E. Geografía de Campeche Distribución y Uso de sus Recursos Naturales. tesis U.N.A.M. 1991 p. 39

5 Berzunza, H. Geografía del Estado de Campeche. 1978 p. 8

6 Brizuela, G. Interpretación del Paisaje Karstico Tropical de la Región de Cayamón. Campeche, tesis U.N.A.M. 1993 p. 58

condiciones atmosféricas, de temperatura y humedad del suelo resultan de mucha importancia para las reacciones entre los componentes inorgánicos y orgánicos del suelo.

La relativa variedad de calizas en esta región se ha manifestado a su vez en una gran variedad de depósitos aluviales; gran parte de éstos contienen arcilla y sílice, estos elementos contribuyen a la fertilidad de muchos suelos locales que pueden ser aprovechados en la agricultura.

Es común pensar que la roca caliza subyacente ha determinado la alcalinidad de estos suelos y sería obvio pensar que el pH de un material con sustrato calizo resulte siempre alcalino.

Sin embargo, el clima, la roca madre y la presencia de materia orgánica influyen de igual manera en el pH de estos suelos<sup>7</sup>. Los estudios edafológicos realizados en territorio campechano, han identificado una diversidad de grupos de suelos de diferentes extensiones, con una distribución heterogénea sobre su superficie. En algunos casos, los grupos edafológicos se encuentran asociados y en otros, predomina uno. Los suelos, dentro de los municipios que conforman la división política del Estado, ocupan áreas diversas.

Es importante señalar que la clasificación maya (nomenclatura), generaliza los suelos de la región, creando así una menor especificación sobre éstos. "La relación entre la clasificación maya y la clasificación de la FAO - UNESCO, se basa en las características generales de las unidades de suelo y como se puede apreciar la clasificación de la FAO - UNESCO es mucho más específica; (ver cuadro de correspondencia entre clasificación Maya FAO - UNESCO) y por este hecho a una sola unidad maya le corresponden una o más unidades FAO - UNESCO".<sup>8</sup>

"Con base en el mapa de suelos del Atlas Nacional del Medio físico" <sup>9</sup> y considerando la distribución por municipio, desde el extremo norte del Estado hacia el sur, se encuentran las siguientes unidades:

I) Municipio de Calkiní; zolochac órtico y rendzina

II) Municipio de Hecelchakán; zolochac órtico, rendzina y cambisol crómico

III) Municipio de Tenabo; zolochac órtico, rendzina, cambisol crómico y acrisol plintico.

IV) Zona norte del municipio de Hopelchén, litosol + rendzina, rendzina + vertisol pélico.

V) Zona norte del municipio de Campeche; litosol + rendzina, vertisol pélico + rendzina, acrisol plintico y cambisol crómico

<sup>7</sup> Ibid pág. 59,62

<sup>8</sup> Orozco, op cit pag 51

<sup>9</sup> Ibid pag 51

VI) En el resto del Estado que comprende los municipios de Campeche (zona sur), Champotón, Carmen, Hopelchén (zona sur) y Palizada; Municipio de Campeche (zona sur); litosol + rendzina, vertisol pélico + rendzina, regosol calcárico.

VIII) Municipio de Champotón; litosol + rendzina, vertisol pélico + rendzina, solonchac gleyico, regosol calcárico, rendzina, gleysol plintico.

IX) Municipio del Carmen incluido el actual municipio de Escárcega; solonchac órtico gleysol vertico, solonchac gleyico, vertisol pélico, rendzina.

XI) Municipio de Palizada; gleysol plintico (sin embargo no se ha identificado en campo).

La descripción anterior, de las unidades de suelo para cada municipio, nos permite identificar el tipo de suelo que domina, dada su presencia en un área determinada. De acuerdo a esta breve descripción, se tiene una mayor presencia de los siguientes tipos de suelos y asociaciones:

\* RENDZINA

\* SOLONCHAC ÓRTICO

\* LITOSOL + RENDZINA

\* VERTISOL PÉLICO + RENDZINA

Además de las anteriores, existen otras unidades menores, que constituyen el ámbito geográfico del Estado.

Generalizando lo anterior, se considera que la parte Norte del Estado, que abarca los municipios de Calkiní, Hecelchakán, Tenabo, Zona Norte de Hopelchén y Zona Norte de Campeche, se caracteriza por suelos pedregosos y la roca madre que aflora siendo por tanto suelos de poca profundidad, salvo en los pequeños valles que por el acarreo de la tierra por el agua de las lluvias aumentan su espesor. Los escurrimientos transportan las partículas del suelo ya que éstas no están totalmente consolidadas. En el resto del Estado que comprende a los municipios de Campeche (zona sur), Champotón, Carmen (incluyendo Escárcega) y zona sur de Hopelchén, los suelos son más profundos; la capa agrícola arable es de mayor espesor, (entre 60 a 80 cm. como término medio) estos terrenos son menos pedregosos y se les clasifica como arcillo-areno-humíferos, son suelos de coloración variable, del café claro al café oscuro, con buen drenaje, ya que el agua de las lluvias penetra con facilidad en el suelo sin llegar a inundarlos, salvo en los terrenos planos (sin pendiente) y bajos con poca pendiente, dando origen a los terrenos conocidos con el nombre de Akalché. "Los suelos de esta región son profundos aún en las laderas. Llegan a ser de 90 cm., los mayores espesores se observan en zonas de pastos graminoides, sobre superficie plana donde las raíces son tan profundas como los mismos pastos que llegan a medir hasta 2 metros de altura. Existen además áreas de suelos rojos profundos y muy profundos que son conocidos en la región como Kancab que corresponden a

los luvisoles". 10 Por otra parte, se pueden encontrar diferencias en las características físicas de los suelos, aún dentro del área que comprende a las grandes unidades de suelo en los municipios, debido a diferencias de estructura y textura (ver mapa de suelos clasificación Maya).

"El suelo es pedregoso a simple vista, sobre todo en las pendientes cóncavas y los arroyos en el horizonte A, predomina la estructura aterronada, convirtiéndose esta en una estructura masiva a medida que se profundiza hacia los horizontes B y C. Algunos perfiles de suelos presentan una textura arenosa en la superficie y arcillosa en el horizonte B. Lo que significa que el agua se acumula a lo largo de este horizonte y puede lograrse su retención en el suelo para los cultivos. En la parte sur- suroeste de los municipios del Carmen y Palizada, "las tierras de esta zona son ricas en humus originado por el acarreo de las tierras altas a estas tierras se les llama de aluvión y se clasifican como migajón arcillo-limoso. Tienen buen drenaje y su capa arable es profunda". Las arcillas conservan la humedad, siendo aptas para aquellos cultivos con alta demanda de agua (como el caso del arroz); además, son básicas para cultivos que se localizan en áreas donde la precipitación es menor. "En los suelos arcillosos de esta zona predomina el color rojizo, esto debido a la presencia de un medio oxidante, que facilita la formación de la hematita.

En cuanto a la lixiviación, se estima que solamente en algunas áreas, con precipitaciones iguales o mayores a 1,200 mm anuales, puede darse". 11

"En el estado, sólo las zonas con franjas de precipitación igual o mayor a esa cantidad, presentan lixiviación las características básicas de la clasificación maya de los suelos y su relación con los de la FAO-UNESCO, son las siguientes: "Puuc tzekel. El primer término significa "cerro o serranía" es una rendzina pedregosa y poco profunda. En las laderas, arroyos y picos es un litosol, arenoso y en general es un suelo poco desarrollado, de colores poco variables en tonos claros. Los litosoles puuc están asociados a lo que Quiñones y Allende (1974) llaman una costra calcárea, chaltún o piedra laja. En el idioma maya existe también el término tzekel, aplicable a un suelo pedregoso y pobre, ambos términos pueden ser usados para referirse a un litosol.

La rendzina es correspondiente al Kancab, es la tierra roja amarillenta típica de valles, pie de montes y zonas llanas según sus características básicas pudiese corresponder a la rendzina, que es un suelo poco profundo y arcilloso o al fluvisol-calcareo que es un suelo de depósito. El suelo akalché es la tierra pantanosa entre el monte al ser muy anegadizo (inundable) en condiciones naturales, es bueno para plantas de arroz. El yaaxhom; se define en el idioma maya como una

10 Berzunza, op. cit. pag 10

11 Brizuela, op. cit. pag 59

"tierra fértil siempre verde" identificada bajo sabanas locales y tierras de pastos y ganaderas de acuerdo con Cervera (1954) el yaaxhom es un terreno llano cuya tierra es oscura, de tono verdoso y sus fangos absorben el agua este suelo presenta una gruesa capa de tierra vegetal (materia orgánica) con alguna parte de la tierra caliza, que las corrientes de lluvia conducen en su curso de los montes inmediatos en las cuales abunda el sahcab, que con la hidratación y subsecuente vaporización adquiere tonos verdosos; esta clase de abono hace a este terreno muy propio para la caña dulce, y en especial para el algodón. Chac-lúum; tierra roja en el idioma maya, es un suelo que varía del rojo oscuro al anaranjado, es posible identificarlo en los pies de montes, mesas, laderas muy poco pronunciadas y en los valles o en algunas dolinas; se distingue del Kancab por su menor cantidad de arcillas, menor grado de humedad y su coloración netamente rojiza, puede corresponder al luvisol que es un suelo rojo moderadamente ácido."<sup>12</sup> Con base al mapa de suelos de la Sub-Gerencia de Estudios de Agrología y bajo el método de clasificación de la FAO-UNESCO, se identifica una mayor diversidad de unidades de suelo y de asociaciones que ocupan el territorio de Campeche.

**Cuadro de correspondencia clasificación Maya - F.A.O. - U.N.E.S.C.O.**

Clasificación Maya	Clasificación F.A.O. - U.N.E.S.C.O.	Color
Ak' alche	Gleysol	gris, amarillo
K' ancab	Luvisol, Rendzina, Fluvisol calcáreo	café, amarillo.
Puuc Tzek'el	Rendzina pedregosa poco profunda	oscuro
Tzek'el	Litosol	rojo, negro, café
Ya'axhom	Nitosol, Gleysol vértico	café amarillo
Chac lu'um	Luvisol	rojo, naranja
Pus lu'um	Rendzina	oscuro, negro, café

A continuación se anotan las unidades de suelo y asociaciones por municipio, desde el extremo norte hacia el sur del Estado.

- I.- En el municipio de Calkini se identifican litosol, litosol+rendzina, rendzina luvisol crómico.
- II.- En el municipio de Hecelchakan, litosol, litosol+rendzina, luvisol crómico
- III.- En el municipio de Tenabo, litosol, litosol+rendzina, luvisol crómico+rendzina.

<sup>12</sup> Ibid pág. 59, 62, 67, 68

IV.- En el municipio de Campeche; litosol, litosol + luvisol crómico vertisol pélico, vertisol pélico, luvisol crómico, rendzina, litosol rendzina, vertisol pélico rendzina.

V.- En el municipio de Hopelchén; litosol + rendzina, luvisol crómico+rendzina, rendzina luvisol crómico, vertisol crómico + rendzina + vertisol pélico, rendzina litosol + luvisol crómico, rendzina + litosol + gleysol vertico.

VI.- En el municipio de Champotón; litosol + luvisol crómico + vertisol pélico, vertisol pélico, vertisol pélico + rendzina, rendzina + vertisol pélico, rendzina + litosol, rendzina + vertisol pélico + gleysol vertico + rendzina litosol + vertisol pélico.

VII.- En el municipio del Carmen; Gleysol calcárico, Gleysol vertico + vertisol pélico + gleysol vertico, gleysol humico + gleysol vertico, acrisol humico + acrisol gleyico, acrisol gleyico + vertisol gleyico + vertisol crómico, gleysol vertico + gleysol crómico, regosol districo + gleysol calcárico, vertisol pélico + rendzina, rendzina + vertisol pélico + gleysol vertico, rendzina + vertisol pélico, litosol, luvisol crómico + rendzina litosol.

VIII.- En el municipio de Palizada; Gleysol calcárico + Fluvisol eutrico, gleysol vertico + acrisol gleyico, acrisol + vertisol crómico.

En esta descripción de unidades y asociaciones de suelo por municipio, podemos distinguir una mayor diversidad, distribución y extensión, diferentes en relación a la clasificación anterior.

Cada una de estas unidades de suelo y sus asociaciones, reciben influencia de las condiciones atmosféricas, según la región del estado de Campeche; la zona sur de mayor precipitación, la central, identificada como la zona intermedia de precipitación y finalmente, la menos lluviosa, que se sitúa al norte del Estado. Las reacciones físicas, químicas y biológicas de los suelos varían de acuerdo a la zona climática en la cual se encuentren presentes. Esto es, que si una misma unidad de suelo, abarca las tres zonas ya definidas, se comportará individualmente dentro de cada una de las franjas climáticas. De acuerdo al cuadro de superficie de las unidades de suelo, se establece la siguiente distribución:

El litosol ocupa una superficie de 140,000 has.	32.6%
El vertisol ocupa una superficie de 127,000 has.	29.6%
El gleysol vertico ocupa una superficie de 79,000 has	18.4%
El gleysol calcárico ocupa una superficie de 62,000 has.	14.4%
El regosol calcárico ocupa una superficie de 15,000 has	3.4%
El fluvisol gleyico ocupa una superficie de 4,000 has	0.9%
El arenosol ferrálico ocupa una superficie de 2,000 has	0.4%

El cien por ciento de la superficie de estas unidades (429,000 has.), corresponde al 8.5% del total estatal, descartando la superficie correspondiente a cuerpos de aguas superficiales.

Del cuadro de asociaciones y superficie, se establece lo siguiente:

Rendzina+litosol ocupa una superficie de 1,438 has. 28.6%

Litosol+rendzina ocupa una superficie de 792, 000 has. 15.8%

Rendzina+litosol+vertisol pélico ocupa una superficie de 761,000 has. 15.1%

Rendzina+vertisol pélico ocupa una superficie de 544,000 has. 10.8%

El cien por ciento de la superficie de estas asociaciones y unidades es de 5'012,000 has., omitiendo las superficies de los cuerpos de agua superficiales.

Descripción y distribución geográfica de las unidades y asociaciones de suelo en los municipios del Estado de Campeche.

I.- En el municipio de Calkini se identifican las siguientes unidades de suelo: regosol calcárico, zolonchak órtico, rendzina, litosol, cambisol crómico, luvisol crómico, (ver mapa de suelos de Campeche). Forman asociaciones entre ellos y constituyen un marco edafológico diverso en este municipio. De estas unidades la rendzina posee una capa de materia orgánica, esta en superficie y además es rica en humus lo que le hace soportar la diversidad de comunidades y especies vegetales presentes en el medio geográfico de Calkini

Por otra parte presenta inconvenientes al ser utilizado para las actividades agrícolas, cuando estas se realizan sin considerar sus características. Por otra parte tiene un espesor de 10 cm.

La segunda unidad que de igual modo está asociada, es el litosol, entre sus características principales están las siguientes: son suelos formados con un desarrollo menor de hasta 10 cm., de espesor, limitado por roca dura continua, aunque en su mayoría se presenta fracturada por acción de las características del clima y el material parental de origen calizo, estos suelos son muy delgados aunque se encuentren asociados con las rendzina 5 en igual proporción, pues éstas están a una profundidad mayor que los litosoles.

Por su espesor se infiere que tienen un límite para ciertas actividades agrícolas aunque de hecho sobre su superficie existen comunidades y especies silvestres. La siguiente unidad que está asociada es el luvisol crómico tiene como característica principal que acumula arcillas, estas partículas que forman parte de la estructura del suelo permiten mantener el agua en el suelo. En cuanto a su coloración es de rojo a claro. Por último el solonchak es un suelo con característica de tener alto contenido de sales en su estructura.

II.- En el municipio de Hecelchakán se presentan las mismas unidades de suelo que existen sobre la superficie del municipio de Calkiní, lo que representa la existencia de las mismas comunidades vegetales, además de poseer las mismas restricciones para su uso agrícola, aun tratándose alguno de sus suelos poseedor de materia orgánica, y de suelos de poco espesor y desarrollo.

III.- En el municipio de Tenabo se encuentran identificadas las siguientes unidades de suelo, regosol calcárico, zolonchak órtico, rendzina, litosol, acrisol plintico, y luvisol crómico

Como se observa dentro de este municipio se presentan nuevas unidades que tienen otras características y ofrecen alternativas para su uso a partir de éstas.

El acrisol plintico tiene las siguientes características, principalmente: acumula arcilla, pobre en nutrientes y es ácido, se utiliza prácticamente para cultivos que requieren agua en condiciones de exceso, no necesitan demasiados nutrientes y soportan la acidez o un potencial de hidrogeno ácido. Para cultivos que no requieran estas características los rendimientos son bajos, excepto para cultivos como la caña de azúcar, los pastos o el arroz obteniéndose rendimientos medios a altos.

El regosol crómico se encuentra ubicado junto a la costa del Golfo de México en este municipio. Sus características principales son, la de ser suelos formados de materiales inconsolidados excluyendo a los depósitos aluviales recientes. Este tipo de suelo está aun más limitado para las actividades agrícolas por sus características de estructura.

En cuanto al luvisol crómico tiene como característica principal, la de ser un suelo que acumula arcilla, lo cual posibilita una acumulación de agua en el mismo, durante, la temporada de precipitaciones comportándose masivamente, mientras que en época de secas se endurece, lo que representa una limitante para su uso en ciertos cultivos.

IV.- En el municipio de Campeche se identifican las siguientes unidades de suelo, litosol, rendzina, luvisol crómico, vertisol pélico, cambisol crómico.

Se encuentran distribuidas en asociaciones al igual que en los anteriores municipios, tienen las mismas características. Como una diferencia entre las unidades que integran a cada uno de los municipios ya enunciados, la unidad del vertisol pélico, tiene las siguientes características; son suelos que por tener arcillas le permiten saturar el suelo con agua durante la época de lluvias, haciéndolo más suave, mientras que en la época de secas la pérdida de agua la modifica, tomando una consistencia dura, generalmente en la zona norte donde las condiciones de humedad del suelo son más secas que en el resto del Estado, presentan algunas características salinas o sea la presencia de sales, pero estos suelos son autolavables en la temporada de lluvias. Son suelos de un limitado uso agrícola, pero presentan una vocación más ganadera, aunque son muy productivos si se cultiva la caña de azúcar o los pastizales.

II.- En el municipio de Hechelchakán se presentan las mismas unidades de suelo que existen sobre la superficie del municipio de Calkiní, lo que representa la existencia de las mismas comunidades vegetales, además de poseer las mismas restricciones para su uso agrícola, aun tratándose alguno de sus suelos poseedor de materia orgánica, y de suelos de poco espesor y desarrollo.

III.- En el municipio de Tenabo se encuentran identificadas las siguientes unidades de suelo, regosol calcárico, zolonchak órtico, rendzina, litosol, acrisol plintico, y luvisol crómico

Como se observa dentro de este municipio se presentan nuevas unidades que tienen otras características y ofrecen alternativas para su uso a partir de éstas.

El acrisol plintico tiene las siguientes características, principalmente: acumula arcilla, pobre en nutrientes y es ácido, se utiliza prácticamente para cultivos que requieren agua en condiciones de exceso, no necesitan demasiados nutrientes y soportan la acidez o un potencial de hidrogeno ácido. Para cultivos que no requieran estas características los rendimientos son bajos, excepto para cultivos como la caña de azúcar, los pastos o el arroz obteniéndose rendimientos medios a altos.

El regosol crómico se encuentra ubicado junto a la costa del Golfo de México en este municipio. Sus características principales son, la de ser suelos formados de materiales inconsolidados excluyendo a los depósitos aluviales recientes. Este tipo de suelo está aun más limitado para las actividades agrícolas por sus características de estructura.

En cuanto al luvisol crómico tiene como característica principal, la de ser un suelo que acumula arcilla, lo cual posibilita una acumulación de agua en el mismo, durante, la temporada de precipitaciones comportándose masivamente, mientras que en época de secas se endurece, lo que representa una limitante para su uso en ciertos cultivos.

IV.- En el municipio de Campeche se identifican las siguientes unidades de suelo, litosol, rendzina, luvisol crómico, vertisol pélico, cambisol crómico.

Se encuentran distribuidas en asociaciones al igual que en los anteriores municipios, tienen las mismas características. Como una diferencia entre las unidades que integran a cada uno de los municipios ya enunciados, la unidad del vertisol pélico, tiene las siguientes características; son suelos que por tener arcillas le permiten saturar el suelo con agua durante la época de lluvias, haciéndolo más suave, mientras que en la época de secas la pérdida de agua la modifica, tomando una consistencia dura, generalmente en la zona norte donde las condiciones de humedad del suelo son más secas que en el resto del Estado, presentan algunas características salinas o sea la presencia de sales, pero estos suelos son autolavables en la temporada de lluvias. Son suelos de un limitado uso agrícola, pero presentan una vocación más ganadera, aunque son muy productivos si se cultiva la caña de azúcar o los pastizales

V.- En el municipio de Hopelchén; únicamente se identifican las siguientes unidades de suelo asociadas; litosol, rendzina, luvisol crómico, vertisol crómico.

Son unidades que tienen ocupada una superficie extensa del Estado. Estas unidades edafológicas tienen las mismas características que las anteriores unidades ya mencionadas.

Sin embargo, estas unidades se encuentran en la franja de precipitaciones de 500 mm. o menos, (ver mapa de precipitaciones en el trimestre cálido), que en cierta forma en la actualidad tiene una influencia en las características de estas unidades.

VI.- En el municipio de Champotón; las unidades edafológicas son las siguientes; litosol, rendzina, luvisol crómico, vertisol pélico, regosol crómico.

De todas estas unidades, resalta la del regosol crómico por la ubicación de ésta en el Sureste del Estado, (ver mapa de suelos), ya que todas las asociaciones con esta unidad se encuentran sobre la costa. Este municipio posee una variedad de tipo de suelos que les permite ser usados, dependiendo de la adaptación de los cultivos a los suelos.

VII.- En el municipio del Carmen se observa un contraste de las unidades de suelo en comparación con las de los anteriores municipios, pues son las unidades que acumulan más agua entre todas.

Se encuentran identificadas las siguientes; solonchak órtico, histosol eutrítico, regosol calcárico, gleysol vertico, gleysol mólico, vertisol pélico, gleysol eutrítico, feozen aplico, fluvisol gleyico, rendzina.

El gleysol es la unidad que tiene una mayor presencia en el municipio del Carmen se caracteriza por tener suelos formados a partir de materiales inconsolidados, excluyendo a los depósitos aluviales recientes, ocasionalmente presentan salinidad. Estos se presentan en zonas en donde se acumula y estanca el agua, al menos en la temporada de lluvia, como por ejemplo en las zonas costeras que presentan saturación de agua. La vegetación que presenta es hidrófila y pastizales adaptados a la humedad. En algunas áreas como en la Laguna de Términos, se localizan manglares. Además de este tipo de vegetación se presentan los cañaverales, tulares y popales principalmente. En la parte suroeste del Estado se distribuyen junto a las riveras de los ríos y son áreas de formaciones lacustres temporales y permanentes.

Otra unidad identificada es el fluvisol, suelo derivado de depósitos aluviales recientes por el acarreo de las partículas en suspensión de las corrientes del Usumacinta y Palizada.

Son suelos poco desarrollados que alternan capas de arena, arcilla o grava, los más representativos en el Estado son los eutríticos y gleyicos, este último se satura periódicamente, generalmente tiene vocación ganadera.

V.- En el municipio de Hopelchén; únicamente se identifican las siguientes unidades de suelo asociadas; litosol, rendzina, luvisol crómico, vertisol crómico.

Son unidades que tienen ocupada una superficie extensa del Estado. Estas unidades edafológicas tienen las mismas características que las anteriores unidades ya mencionadas.

Sin embargo, estas unidades se encuentran en la franja de precipitaciones de 500 mm. o menos, (ver mapa de precipitaciones en el trimestre cálido), que en cierta forma en la actualidad tiene una influencia en las características de estas unidades.

VI.- En el municipio de Champotón; las unidades edafológicas son las siguientes; litosol, rendzina, luvisol crómico, vertisol pélico, regosol crómico.

De todas estas unidades, resalta la del regosol crómico por la ubicación de ésta en el Sureste del Estado, (ver mapa de suelos), ya que todas las asociaciones con esta unidad se encuentran sobre la costa. Este municipio posee una variedad de tipo de suelos que les permite ser usados, dependiendo de la adaptación de los cultivos a los suelos.

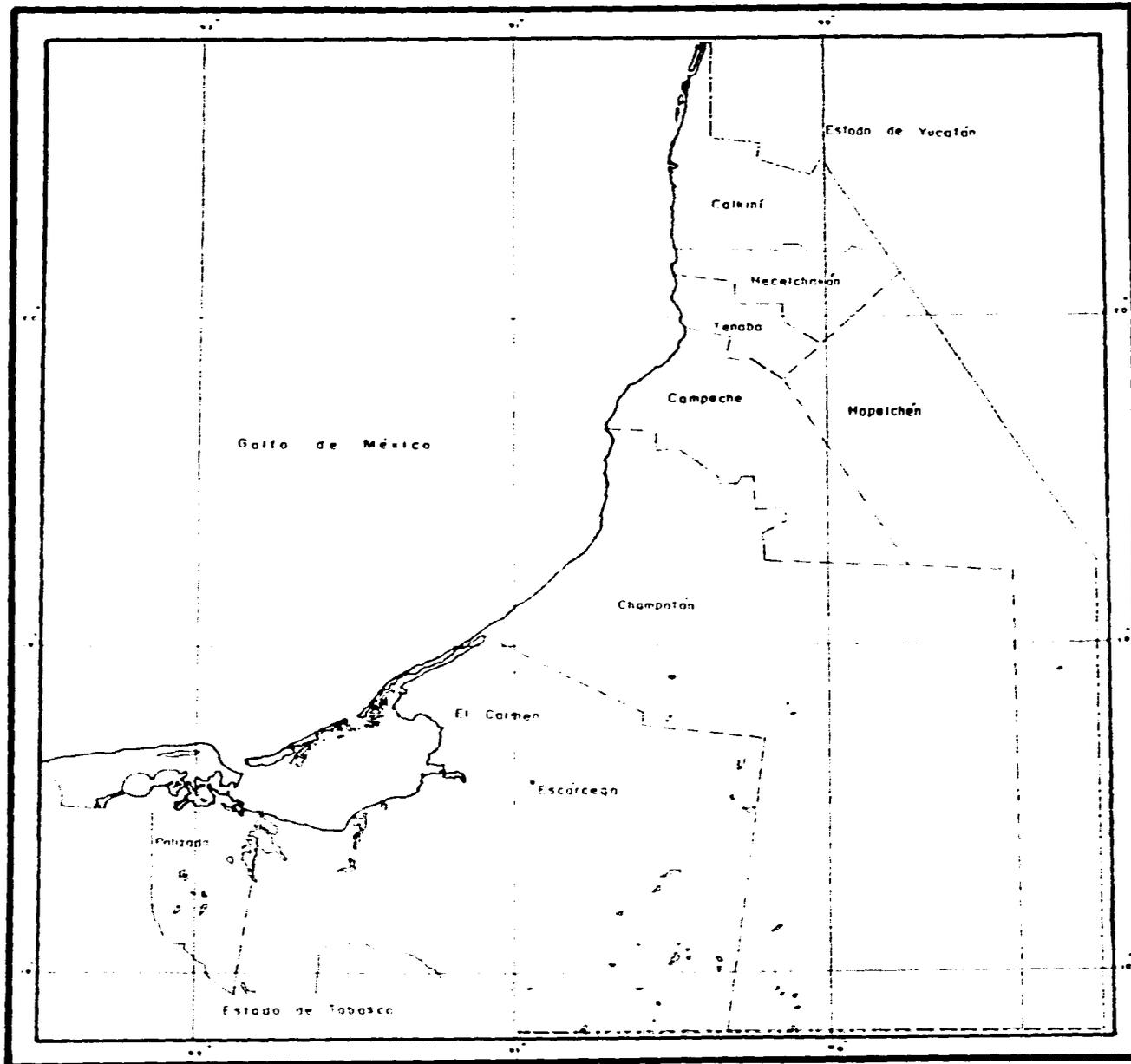
VII.- En el municipio del Carmen se observa un contraste de las unidades de suelo en comparación con las de los anteriores municipios, pues son las unidades que acumulan más agua entre todas.

Se encuentran identificadas las siguientes; solonchak órtico, histosol eutrítico, regosol calcárico, gleysol vertico, gleysol molico, vertisol pélico, gleysol eutrítico, feozen aplico, fluvisol gleyico, rendzina.

El gleysol es la unidad que tiene una mayor presencia en el municipio del Carmen se caracteriza por tener suelos formados a partir de materiales inconsolidados, excluyendo a los depósitos aluviales recientes, ocasionalmente presentan salinidad. Estos se presentan en zonas en donde se acumula y estanca el agua, al menos en la temporada de lluvia, como por ejemplo en las zonas costeras que presentan saturación de agua. La vegetación que presenta es hidrófila y pastizales adaptados a la humedad. En algunas áreas como en la Laguna de Términos, se localizan manglares. Además de este tipo de vegetación se presentan los cañaverales, tulares y popales principalmente. En la parte suroeste del Estado se distribuyen junto a las riveras de los ríos y son áreas de formaciones lacustres temporales y permanentes.

Otra unidad identificada es el fluvisol, suelo derivado de depósitos aluviales recientes por el acarreo de las partículas en suspensión de las corrientes del Usumacinta y Palizada.

Son suelos poco desarrollados que alternan capas de arena, arcilla o grava, los más representativos en el Estado son los eutríticos y gleyicos, este último se satura periódicamente, generalmente tiene vocación ganadera



Estado de Campeche

Municipios

límite estatal - - - - -

límite municipal - - - - -

límite internacional 

fuente S.A.R.M.

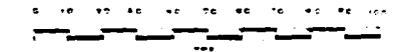
Delegación Estatal Campeche

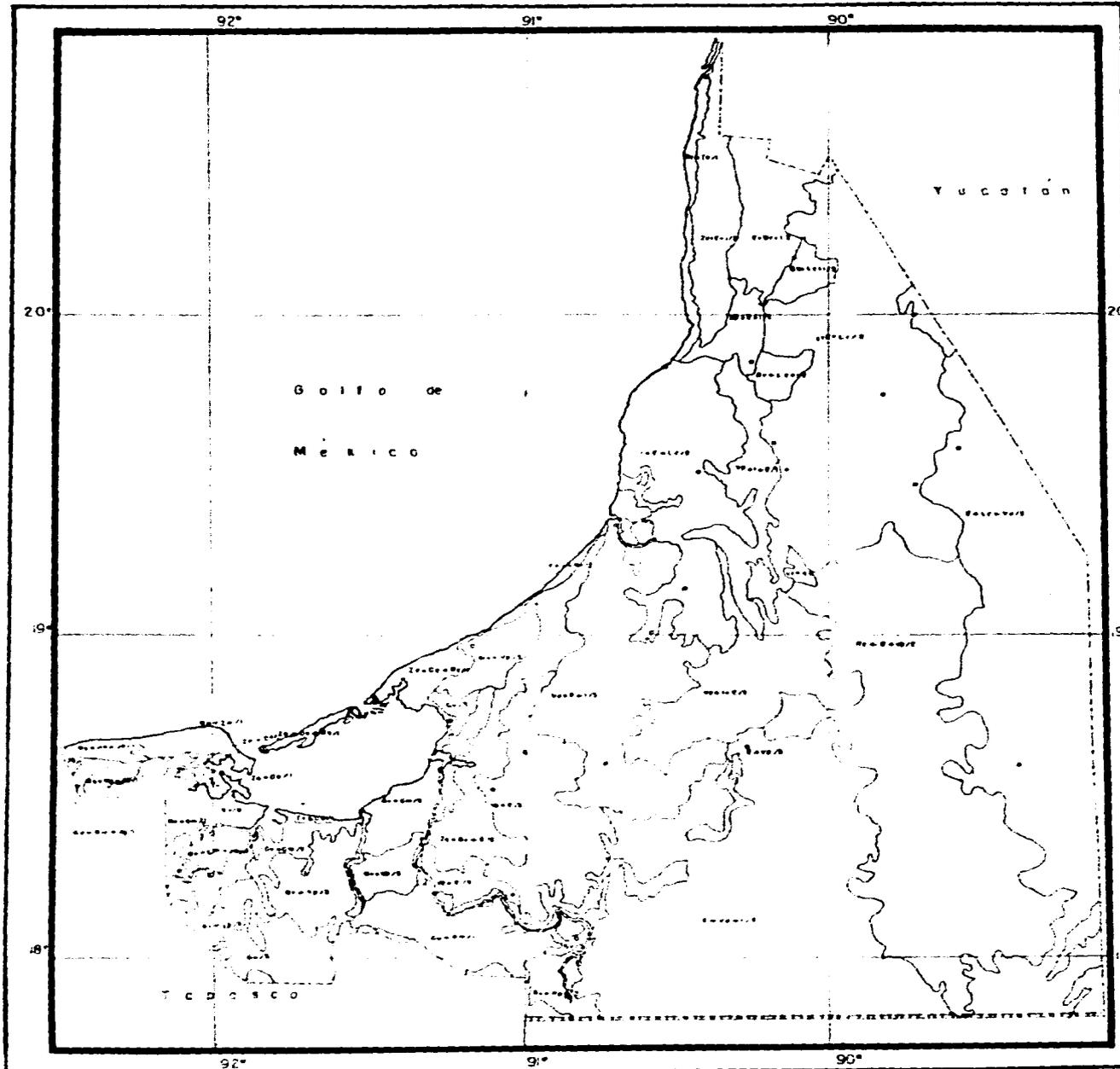
Carta Topográfica (N.E.G.)

■ municipio de reciente creación

escala: 1:500,000

1:500,000





E s t a d o d e C a m p e c h e

S u e l o s

- Rc+Zo/1 Regosol calcárico Zolanchak ártico
- Zo+E1/2 Zolanchak ártico Rendzina Litosol
- E+Bc/L2 Rendzina Cambisol crómico Luvisol
- Bc+Lc+1/2 Cambisol crómico Luvisol crómico Litosol
- Ap+E1/3 Acrisol pútrico Rendzina Litosol
- Bc+Lc+1/2 Cambisol crómico Luvisol crómico Litosol
- 1+E+Lc/3 Litosol Rendzina Luvisol crómico
- 1+E+Lc/2 Litosol Rendzina Luvisol crómico
- 20 Vp+1+E/5 Vertisol pélico Litosol Rendzina
- E+Lc+Vc/3 Rendzina Luvisol crómico Vertisol crómico
- Vp+E3 Vertisol pélico Rendzina
- E+1/Rc/2 Rendzina Litosol Regosol calcárico
- Rc+E1Vp/2 Regosol calcárico Rendzina Vertisol pélico
- Vp+E1/3 Vertisol pélico Rendzina Litosol
- Gv+Vp/3 Gleysol vertico Vertisol pélico
- Zo+Oe+Rc/1 Zolanchak ártico Histosol eutrico Regosol calcárico
- Gv.3 Gleysol vertico
- E+Vp/3 Rendzina Vertisol pélico
- Vp+E/3 vertisol pélico Rendzina
- Gv+Gm/3 Gleysol vertico Gleysol málico
- Re+Zo/1 Regosol eutrico Zolanchak ártico
- Zo+Oe/1 Zolanchak ártico Histosol eutrico
- Re+Hh+Je/1 Regosol eutrico Feozem apico Fluvisol eutrico
- Jg/1 Fluvisol gleyico
- Ge+Gm/2 Gleysol eutrico Gleysol málico
- Ge+Gm+Je/1 Gleysol eutrico Gleysol málico Fluvisol eutrico
- Ge+Gm/1 Gleysol eutrico Gleysol málico
- Zg+Gv+E/3 Zolanchak gleyico Gleysol vertico Rendzina
- E+Vp/1/3 Rendzina Vertisol pélico Litosol

límite internacional -----

límite estatal - - - - -

escala 1 : 1 000 000

estaciones climatológicas

fente: Atlas Nacional del Medio Físico

elaboró: Juan Domingo Salazar Rojas



• • •



IX.- En el municipio de Palizada se identifican las siguientes unidades: gleysol vertico, vertisol pélico, gleysol molico, gleysol eutrico, fluvisol gleyico, regosol calcárico y feozem aplico.

La mayoría de estas unidades son gleysoles, sus características ya enunciadas anteriormente determinan la existencia de comunidades vegetales como los pastizales, manglar o cultivos que se adapten a suelos con exceso de agua.

**1.4 Vegetación Natural y Uso del Suelo.** "Al igual que los suelos, las asociaciones vegetales de ésta región son variadas. El área estatal de Campeche, presenta "una serie de especies vegetales que van de la selva alta perennifolia a la sabana y vegetación de manglar". 13 "Las temperaturas cálidas y humedad abundante, reúnen las condiciones climáticas apropiadas para el desarrollo de una vegetación exuberante". 14

"La vegetación del Estado de Campeche, guarda una estrecha relación con el tipo de suelo sobre el que se desarrolla, influenciada por las condiciones climáticas que prevalecen en el sitio". De acuerdo con el mapa de vegetación del Estado, se pueden identificar los grupos de comunidades vegetales más representativas, distribuidos en forma irregular, con superficies diversa (ver mapa de uso de suelo y vegetación). De acuerdo al mismo mapa, se establecen los principales tipos de vegetación en dirección oeste a este, teniendo así, lo siguiente:

Manglar, selva mediana subperennifolia, selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia, selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia.

Mientras que por otra parte "la clasificación establecida por Mata y Jiménez (1971) define los siguientes tipos de vegetación existentes en el Estado:

- a) Selva alta; selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia.
- b) Selva mediana; selva mediana subperennifolia, selva mediana caducifolia.
- c) Selva baja; selva baja subperennifolia, selva baja caducifolia.
- ch) Sabana. 15
- d) Vegetación hidrófila; manglar y popal.
- e) Palmar.

"La segunda clasificación incluye a la sabana y el palmar y desglosa a la vegetación hidrófila.

Las características principales de estas asociaciones vegetales son las siguientes; definen que la selva alta tiene las siguientes:

13 Brizuela, op. cit pag. 73

14 Orozco, op. cit pag. 37

15 S A R H, op. cit pag. 21

Arboles con alturas mayores de los 30 m de composición florística compleja que prosperan en regiones con precipitaciones anuales de 1200 mm., por otra parte Rzedowski (1981) reporta que sus límites coinciden con las isoyetas de 1,100 y 1,200 mm. (anuales).

El tipo de vegetación mencionada se subdivide de acuerdo con el porcentaje de pérdidas de hojas que presentan sus principales componentes en la época seca; selva alta perennifolia y selva alta subperennifolia.

La temperatura media anual en áreas de precipitación de 1,100 mm. a 1,200 mm., se refleja de manera importante en las comunidades vegetales, siendo el factor temperatura determinante, ya que en la medida que sea menor, la existencia de otro tipo de vegetación se hará presente. "De igual forma a este tipo de selva alta se le reconoce como el bosque perennifolio, este es un tipo de vegetación densa (de 30 a 60 m de altura), en el que generalmente las especies arbustivas y herbáceas están raquíticamente representadas, en cambio, son abundantes las epífitas (que viven enraizadas sobre otras plantas) y las lianas; las comunidades arbóreas permanecen verdes todo el año, aunque existen especies, que pierden las hojas durante el periodo de floración. Los suelos que son su medio de desarrollo, requieren de buen drenaje, desde los someros hasta los profundos con superficie plana y ondulada.

Ciertas especies de la selva alta subperennifolia, alrededor del 25 al 50% pierden sus hojas en el periodo más riguroso de la época seca. [Durante este periodo las temperaturas máximas superan los 30<sup>o</sup>.C<sup>o</sup> tendiendo a los 40<sup>o</sup>.C<sup>o</sup>, siendo los valores de la evaporación mensual en este lapso, o mayores del año, la humedad atmosférica mensual es la menor y la insolación, la mayor. Esto implica una disminución del agua en el suelo, restringido su uso por parte del vegetal, para sus funciones, provocando un efecto restrictivo]. Esta vegetación se desarrolla en sitios con menor precipitación que la anterior (menos de 1,100 mm. anuales). 16 "La selva mediana tiene como principal característica su altura que varía de (15 a 30 m de altura), y se subdivide en: selva mediana subperennifolia y selva mediana caducifolia". 17

"La selva mediana subperennifolia se caracteriza porque del 25 al 50% de la población vegetal pierde sus hojas en época de secas". 18

"La selva mediana se caracteriza por tener el estrato arbóreo con alturas promedio de 15 a 30 m., pudiendo coexistir en estas condiciones de la selva baja, cuyo estrato arbóreo va de 2 a 15

16 Ibid. pág. 25, 28

17 Brizuela op cit pag 78

18 Orozco, op cit pag. 38

Arboles con alturas mayores de los 30 m de composición florística compleja que prosperan en regiones con precipitaciones anuales de 1200 mm., por otra parte Rzedowski (1981) reporta que sus límites coinciden con las isoyetas de 1,100 y 1,200 mm. (anuales).

El tipo de vegetación mencionada se subdivide de acuerdo con el porcentaje de pérdidas de hojas que presentan sus principales componentes en la época seca; selva alta perennifolia y selva alta subperennifolia.

La temperatura media anual en áreas de precipitación de 1,100 mm. a 1,200 mm., se refleja de manera importante en las comunidades vegetales, siendo el factor temperatura determinante, ya que en la medida que sea menor, la existencia de otro tipo de vegetación se hará presente. "De igual forma a este tipo de selva alta se le reconoce como el bosque perennifolio, este es un tipo de vegetación densa (de 30 a 60 m de altura), en el que generalmente las especies arbustivas y herbáceas están raquíticamente representadas, en cambio, son abundantes las epífitas (que viven enraizadas sobre otras plantas) y las lianas; las comunidades arbóreas permanecen verdes todo el año, aunque existen especies, que pierden las hojas durante el período de floración. Los suelos que son su medio de desarrollo, requieren de buen drenaje, desde los someros hasta los profundos con superficie plana y ondulada.

Ciertas especies de la selva alta subperennifolia, alrededor del 25 al 50% pierden sus hojas en el período más riguroso de la época seca. [Durante este período las temperaturas máximas superan los 30<sup>o</sup>.C. tendiendo a los 40<sup>o</sup>.C, siendo los valores de la evaporación mensual en este lapso, o mayores del año, la humedad atmosférica mensual es la menor y la insolación, la mayor. Esto implica una disminución del agua en el suelo, restringido su uso por parte del vegetal, para sus funciones, provocando un efecto restrictivo]. Esta vegetación se desarrolla en sitios con menor precipitación que la anterior (menos de 1,100 mm. anuales). 16 "La selva mediana tiene como principal característica su altura que varía de (15 a 30 m de altura), y se subdivide en: selva mediana subperennifolia y selva mediana caducifolia". 17

"La selva mediana subperennifolia se caracteriza porque del 25 al 50% de la población vegetal pierde sus hojas en época de secas". 18

"La selva mediana se caracteriza por tener el estrato arbóreo con alturas promedio de 15 a 30 m., pudiendo coexistir en estas condiciones de la selva baja, cuyo estrato arbóreo va de 2 a 15

16 Ibid. pag. 25, 28

17 Brizuela op. cit. pag. 78

18 Orozco, op. cit. pag. 38

metros".<sup>19</sup> "La selva mediana subperennifolia presenta también una diversidad de especies tales como: cedro (cedrella mexicana), caoba (switenia macrophila), Ramón (brosimum) alicastrum.

La selva mediana caducifolia; tiene como principal característica el que más del 75% de los árboles que la forman pierden sus hojas durante lo más acentuado de la época seca. Se desarrolla comúnmente en suelos medianamente profundos y con frecuencia coexiste con la selva baja caducifolia o con la sabana. En relación a la disminución del follaje, es posible una consecuencia de las condiciones de humedad en el suelo, de las características fisiológicas del vegetal o de las condiciones atmosféricas que se presentan generalmente en la temporada de secas. Selva baja; es por lo común, una vegetación densa, su altura generalmente oscila entre 5 y 15 m.

"Esta comunidad se subdivide en dos subtipos. Selva baja subperennifolia y selva baja caducifolia:

Selva baja subperennifolia; tiene como principal característica el que alrededor del 25 al 50% de los árboles que la forman pierden sus hojas en la época de sequía. En general se encuentra sobre terrenos profundos con drenaje deficiente. El comportamiento de la comunidad vegetal en este tipo de selva es similar a la pérdida de follaje que acontece en las selvas mediana subperennifolia y alta subperennifolia. Esto puede deberse a las condiciones de humedad en el suelo, a las características fisiológicas del vegetal o a las condiciones atmosféricas que se presentan, en la considerada temporada de secas. "Selva baja caducifolia; la característica más sobresaliente, es la pérdida de hojas durante 5 a 8 meses, de todos o la mayor parte de los árboles que la componen. Es frecuente en este tipo de vegetación la abundancia de especies leguminosas espinosas, llegando a formar zonas uniformes".<sup>20</sup>

"La selva baja caducifolia presenta un estrato arbóreo entre 5 y 15 m. de altura.

Sabana; la vegetación de sabana, representada mayormente por praderas de gramíneas con árboles escasos, pastos naturales e inducidos concentrados, ubicados básicamente en el suroeste".<sup>21</sup>

"La sabana existe en superficies planas. Las sabanas son un tipo de campiña intermedia entre la estepa y la selva. Se encuentran en las regiones donde llueve mucho durante un periodo del año y muy poco o nada, durante otro periodo de tres a ocho meses, los nativos de sudamérica entienden por "sabana" una superficie cubierta de hierba con o sin plantas leñosas dispersas. La

<sup>19</sup> Brizuela, op. cit. pag 78

<sup>20</sup> S.A.R.H. op. cit pag. 27

<sup>21</sup> Orozco, op. cit pag. 39

geobotánica considera este concepto en un sentido menos amplio; sólo se denominan sabanas superficies herbáceas homogéneas desde el punto de vista ecológico y con plantas leñosas en dispersión más o menos regular. A nivel regional, la palabra "savanna" se deriva de un vocablo aborigen del Caribe que significa: "planicie sin árboles", especialmente si es extensa. El nombre local de ésta asociación vegetal es "chakán", palabra maya que significa sabana". 22 La sabana "es una comunidad determinada fundamentalmente por las características topográficas y edáficas y no por las condiciones climáticas pues este tipo puede presentarse bajo cualquier condición tropical". 23 El concepto anterior de sabana, puede considerarse demasiado general, pues el término sabana, no es común para denotar regiones cuyas condiciones climáticas sean propias de climas tropical templado húmedo, frío húmedo o seco frío, debido a la altitud mayor o latitud mayor, en que se encuentran, comparadas con las regiones tropicales cálido-húmedas. "Las sabanas se desarrollan típicamente sobre terrenos planos recientemente liberados de su condición pantanosa, profundos y especialmente arcillosos, con drenaje deficiente, fangosos en tiempo de lluvias y secas de manera prominente en el estiaje. En el estado se halla constituida por asociaciones de gramíneas de tipo amacollador con algunos árboles esparcidos, que le dan un aspecto como de parque; en cada sabana generalmente se presenta una sola especie de árbol asociado. En este tipo de vegetación hay predominancia de las gramíneas que son generalmente ásperas, resistentes al fuego.

Vegetación hidrófila; comunidad que habita en lugares pantanosos e inundables pudiendo ser de aguas dulces o salobres, se distinguen tres subtipos a) manglar b) popal c) palmar. Manglar; comunidad que prospera principalmente en las costas bajas del estado y en las desembocaduras de los ríos, esteros, en la Laguna de Términos, en donde el suelo es de origen aluvial y se inunda frecuentemente de aguas salobres sin oleaje fuerte o agua estancada, pero no se establece en lugares rocosos o arenosos. El manglar es una comunidad de formación leñosa, densa generalmente arbustiva, o bien arborescente, de 2 a 2.5 m. de altura. 24 Popal; "EL tular y el popal, son favorecidos por las zonas de inundación en las márgenes de los ríos y los litorales de las lagunas aproximadamente a 1 m. de profundidad como promedio". 25

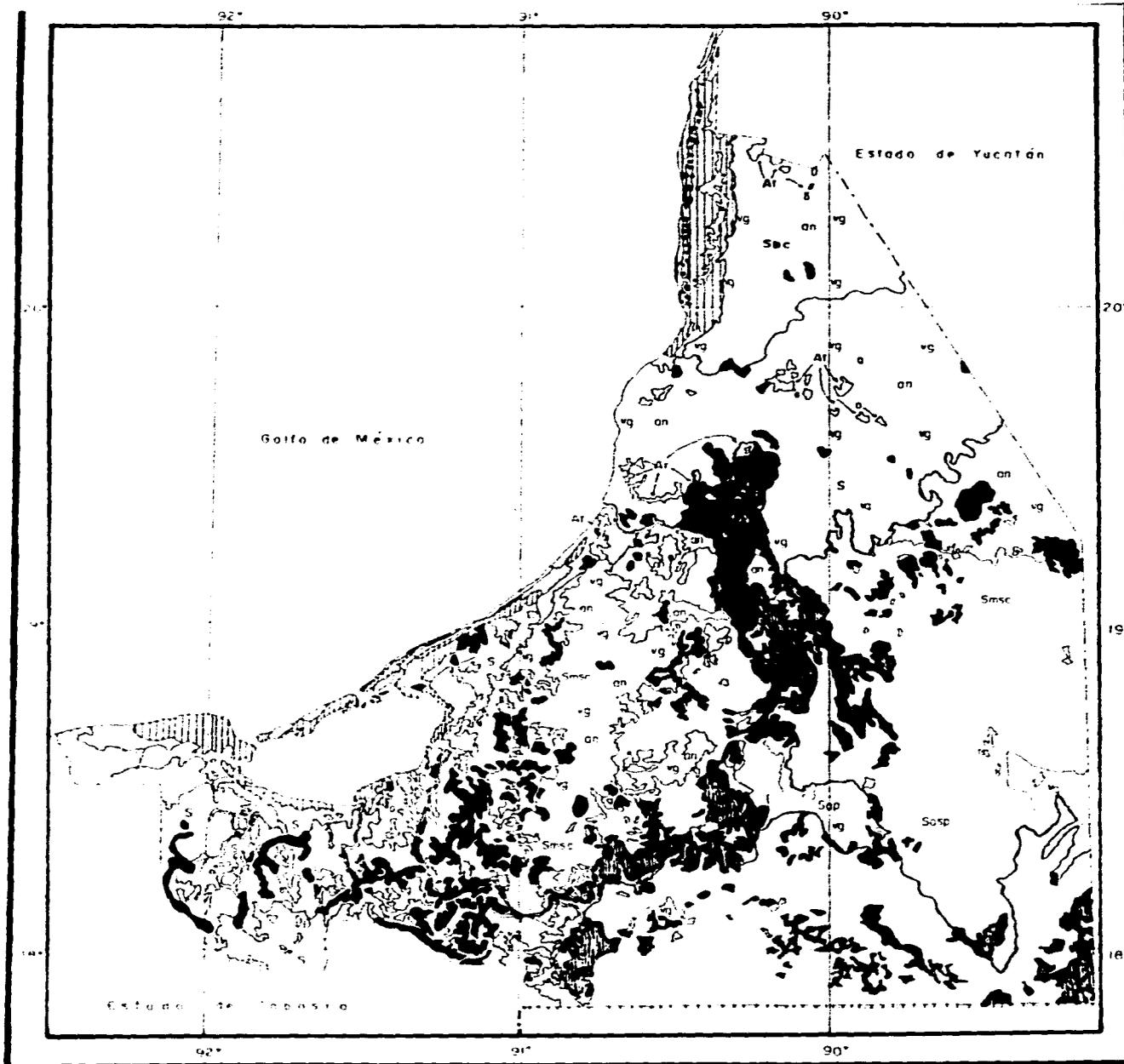
"Con este término se describe una comunidad vegetal que habita en superficies pantanosas, o de aguas dulces permanentemente estancadas, localizadas generalmente al sur del Estado que es donde se registran las precipitaciones más abundantes y predominan las llanuras y que poseen

22 Bruzuela, op. cit pag. 73 y 75

23 S.A.R.H. op. cit pag. 33

24 Ibid pag. 34

25 Orozco, op. cit pag. 41



Estado de Campeche

Uso de suelo y vegetación

- Tular 
- Manglar 
- Pastizal cultivado 
- Savana 
- Agricultura de temporal 
- Agricultura de riego 
- Agricultura nómada 
- Vegetación secundaria 
- Area sin vegetación aparente 
- Selva baja caducifolia 
- Selva baja subperennifolia 
- Selva alta subperennifolia 
- Selva alta perennifolia 
- Selva mediana subcaducifolia 

Fuente: carta de uso de suelo y vegetación I.N.E.G.I.

escala 1 : 1 000 000



límite estatal 

límite internacional 

elaboró: Juan González Salazar-Rivas

aportaciones de agua, producto de los ríos y arroyos con que cuenta la región. Como característica principal el popal lo forman, plantas herbáceas de 1 a 3 m. de altura. Palmar; convencionalmente y usando un criterio fisonómico, cabe dividir los palmares en dos subtipos, los dominados por especies con hojas en forma de abanico (tasiste) y los caracterizados por plantas con hojas pinnadas (huano) se hallan distribuidas irregularmente aunque las especies dominantes son selectivas en cuanto a su hábitat, el tasiste prefiere suelos de drenaje deficiente y su ubicación geográfica es hacia el suroeste con los límites del estado de Tabasco en donde tiene gran distribución. Las especies con hojas pinnadas (huano) son menos selectivas en cuanto a su hábitat, aunque es hacia el norte y centro del Estado donde tienen una amplia distribución como comunidad vegetal ya que es posible encontrarlos hacia el sur, pero casi siempre formando parte de otras comunidades vegetales.

**1.5 Hidrografía.** "El Estado de Campeche comprende casi en su totalidad la Región Hidrológica No. 31 denominada Yucatán Oeste, está complementada por las regiones hidrológicas No. 30 (Grijalva - Usumacinta), No. 32 (Yucatán Norte) y No. 33 (Yucatán Este) (ver mapa de Topografía de Campeche y Cuencas). La planicie costera en que se presenta esta Región Hidrológica (No. 31) y la ausencia de relieve, determinan que a partir de esta zona las corrientes resulten cada vez menos definidas y sean difíciles de precisar sus parteaguas, cauces y detalles hidrográficas de las que resultan tributarias. La hidrología superficial de Campeche está concentrada más que nada en el sur y suroeste del Estado, ya que en el norte no existen prácticamente corrientes superficiales.

"Esta área es privilegiada por la gran abundancia de agua que se manifiesta en numerosas superficies pantanosas". 26

"Sin embargo, las aguas que forman depósitos, temporales o permanentes reúnen las condiciones para generar diversas enfermedades que son transmisibles por organismos biológicos o a través de su consumo directo. Para el cólera, fiebre tifoidea, disentería, bacilar y gastroenteritis el agua puede ser vehículo conductor de sus gérmenes específicos.

En este caso también interviene el agua como criadero de esos mosquitos (*aedes aegypti*), aunque no son aguas corrientes (en movimiento) las que producen los criaderos, sino las aguas limpias de depósitos, aljibes, cisternas, cacharros, pozos, flores en panteones y en general todas las colecciones sin protección de aguas dulces o de lluvia.

Por otra parte, el Paludismo también necesita del agua para su presencia agotadora en las zonas endémicas de esa enfermedad, las colecciones de agua permanentes o temporales como lagos,

lagunas, pantanos, manglares, presas, ríos, canales, cenotes, esteros, etc., son donde viven y se desarrollan los estadios jóvenes de los mosquitos" 27

Además de localizarse hacia el sur del Estado los principales depósitos naturales de agua como lagunas, cenotes, pozos, existen las corrientes fluviales que sobresalen por estar más definidas y que encauzan corrientes permanentes de agua". 28 La Región Hidrológica no. 31 denominada Yucatán oeste, está constituida por siete cuencas entre las que destacan las denominadas a) laguna de Términos, b) laguna Panlao, c) río Champotón ch) cuencas cerradas, d) isla del Carmen. En la cuenca de la laguna de Términos se destaca como corriente principal el río Chumpán, el cual cuenta entre sus afluentes más importantes al río Salsipuedes y al arroyo San Joaquín. En la cuenca de la laguna Panlao la corriente más importante la constituye el río Candelaria, el cual tiene como afluentes de mayor importancia al río Caribe y al arrollo Limoncillos.

Otra corriente en esta cuenca la constituye el río Mamantel, aunque suelen confundirlo como afluente del río Candelaria.

En la cuenca del río Champotón, la corriente de mayor importancia la constituye el mismo río. La zona denominada cuencas cerradas, está constituida, por una serie de microcuencas las cuales dan origen a lagunas pequeñas conocidas localmente como "aguadas" entre las que destaca la cuenca de la laguna Zoh-Laguna ahora llamada Silvituc. (ver mapa de hidrografía de Campeche)

Existen otras dos cuencas, que por no tener corrientes importantes se han denominado varias, una se halla entre la cuenca de la laguna Panlao y la cuenca del río Champotón y la otra, entre la cuenca del río Champotón y el límite de la Región hidrológica No. 32.

La cuenca complementaria de la Región Hidrológica No. 31 la constituye la denominada Isla del Carmen, la cual tampoco cuenta con cuerpos de agua superficiales de importancia.

(ver mapa de topografía de Campeche y cuencas).

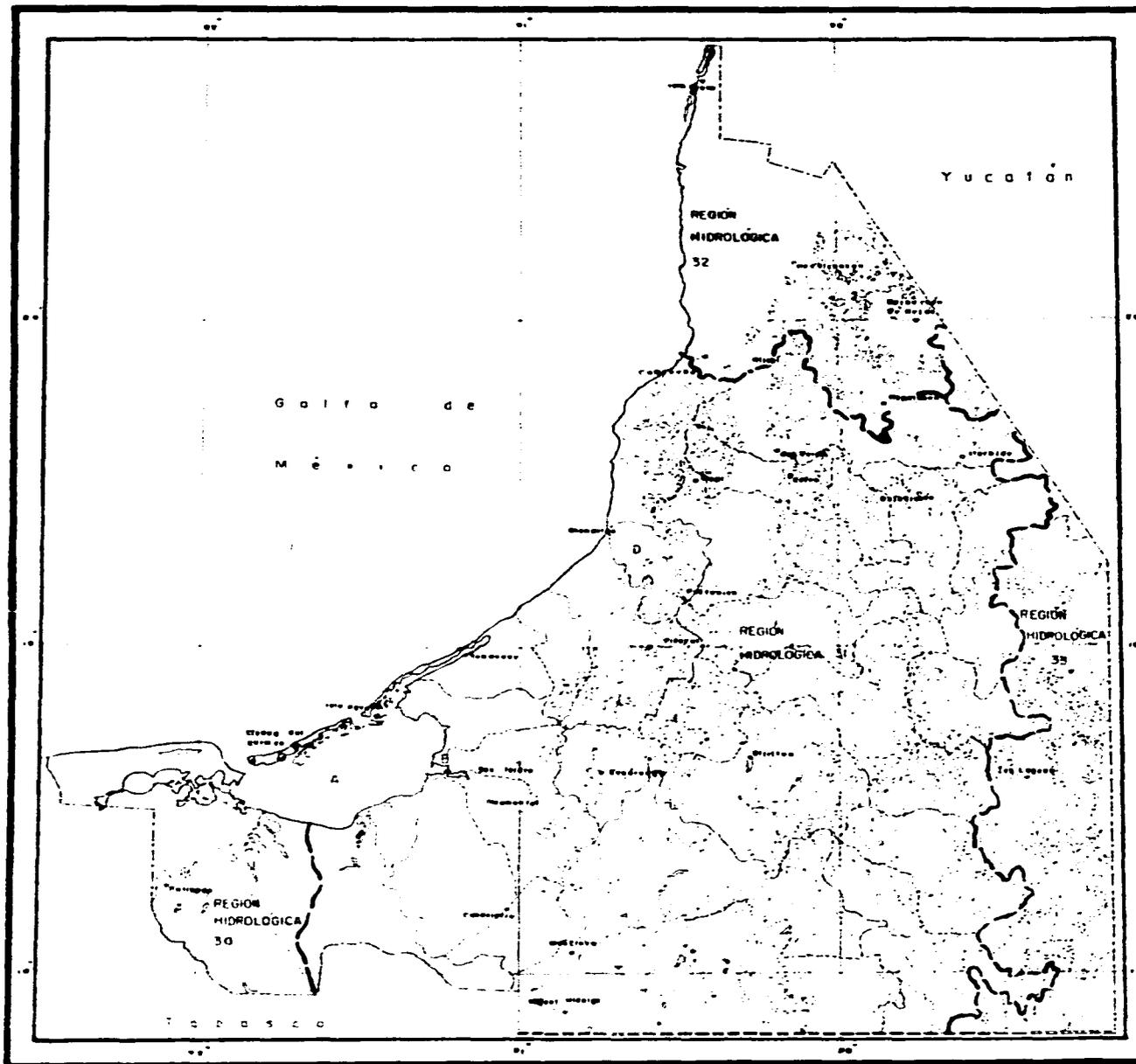
"Las corrientes mencionadas proporcionan agua en abundancia, producto de las precipitaciones y los consecuentes escurrimientos que en su descenso fluyen hacia las partes más bajas de sus propias cuencas". 29

"En contraste con otros Estados de la República, como Baja California, Campeche, dispone de agua en abundancia. Sus ríos principales como el Palizada, el Candelaria y el Champotón,

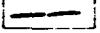
27 Uribe, G. Campeche Historia, paludismo mudaciones petrolero Cd. del Carmen p. 42

28 Uribe, G. op. cit. pag. 42

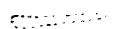
29 S.A.R.H. op. cit. pag. 42, 43



MAPA Topografía de  
Campeche y Cuenca

Límite de Región Hidrológica 

Límite de Cuenca 

Límite de Subcuenca 

A.- laguna de Términos

B.- laguna de Pantao

D.- río Champotón

G.- isla del Carmen

curva de nivel 

estación climatológica \*

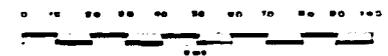
Fuente: mapa de hidrología  
(cuencas) a escala 1:2 000 000  
1955. csa

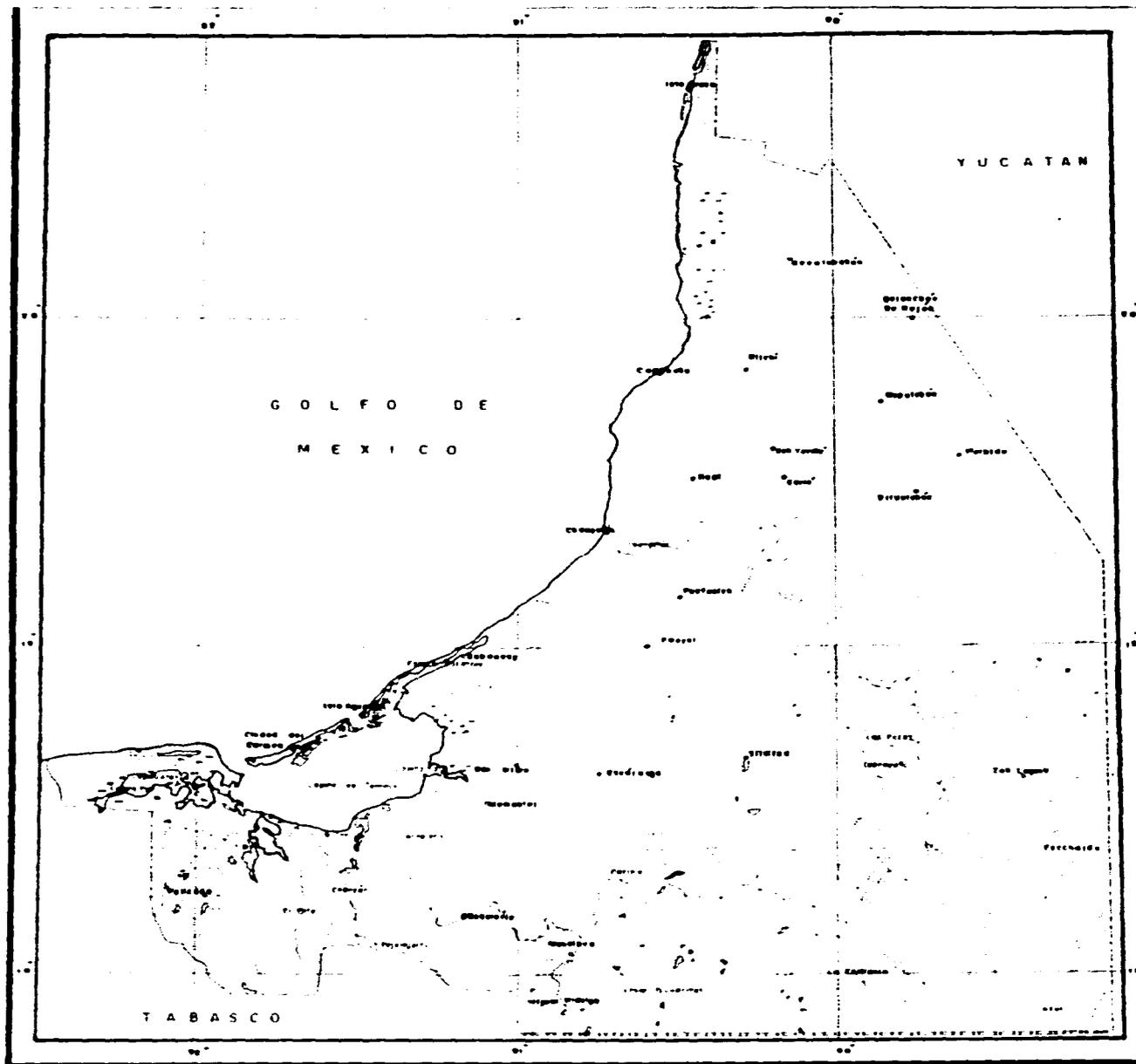
carta topográfica  
a escala 1:1 000 000  
1955.

PROYECTO: Mapa Hidrológico Nacional

límite estatal 

límite internacional 





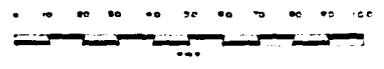
Mapa de Hidrografia de  
Campeche.

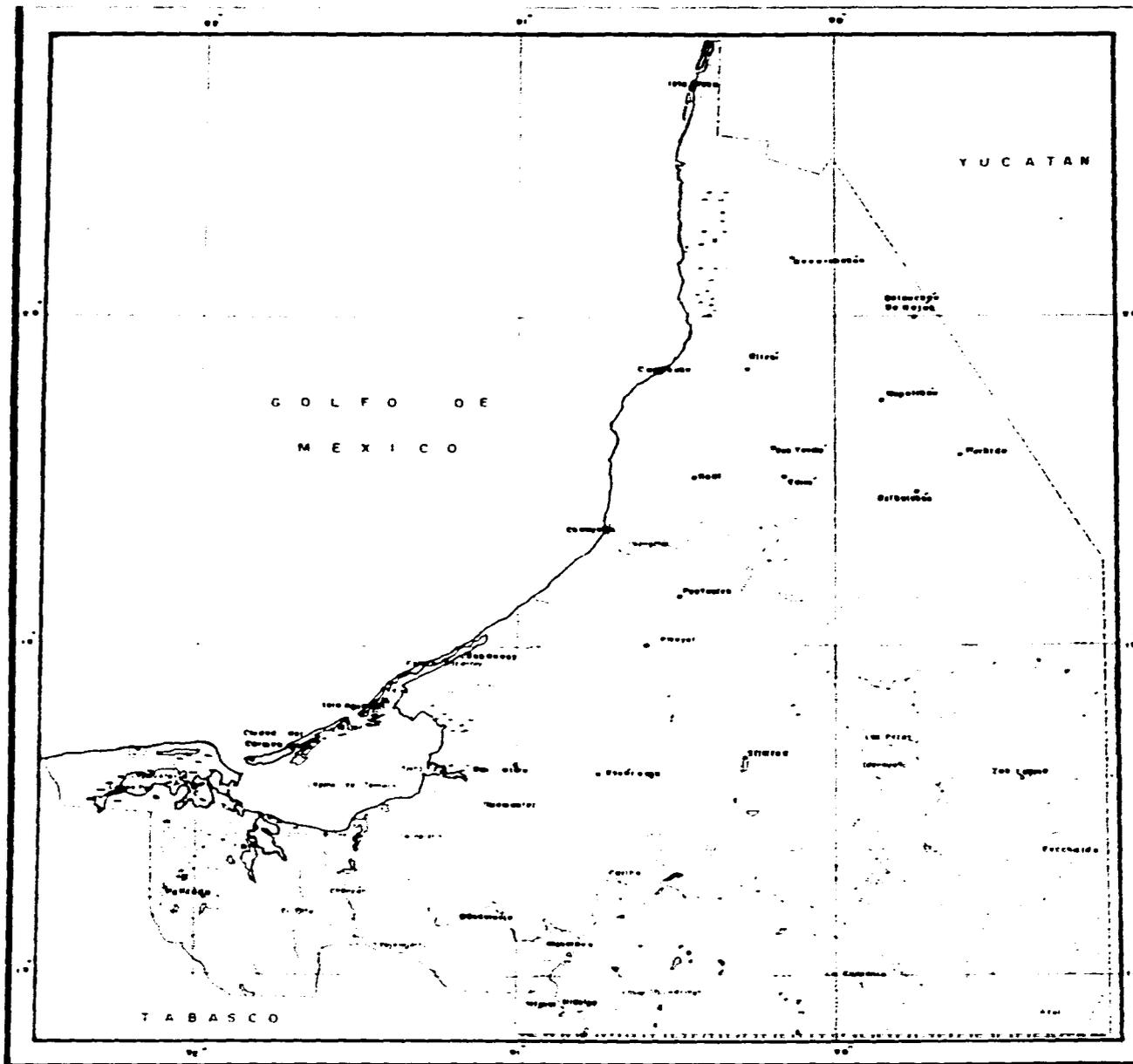
- pantano
- corriente permanente
- corriente intermitente
- límite estatal
- límite internacional
- estaciones climatológicas

fuelle: carta topográfica  
I.R.E.G.I.

escala 1:1000 000

-----





Mapa de Hidrografía de  
Campeche.

pantano

corriente permanente

corriente intermitente

límite estatal

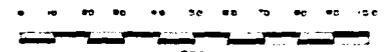
límite internacional

estaciones climatológicas

fuelle: carta topográfica  
I.R.E.G.I.

escala 1:1 000 000

Mapa de Hidrografía de Campeche



vierten al mar, considerables volúmenes  $181.4\text{m}^3/\text{seg.}$ ,  $49.8\text{m}^3/\text{seg.}$ , y  $5.0\text{m}^3/\text{seg.}$ , respectivamente del preciado líquido. Por otra parte cabe aclarar, que el agua que se filtra, también es muy importante por su utilización y consumo, debido a su calidad y abundancia, los sitios en los que existe precipitación pluvial, constituyen zonas de recarga del acuífero". 30

En la Región Hidrológica No. 30, que comprende parte del Estado en la porción suroeste, se localiza la cuenca del Usumacinta, llamada así, por ser esta la corriente principal, conjuntamente con el río Palizada y los ríos Las Piñas, del Este, San Pedro y San Pablo.

Esta región presenta una dinámica en sus escurrimientos, muy notables en las partes llanas del Estado. Se ha demostrado, que ha tenido una tendencia a cambiar de cauce, por lo que ha originado varios brazos: el Usumacinta, San Pedro y San Pablo y Palizada y en ellos se han generado los ríos Palizada y San Pedro. 31

Algunas características físicas de las corrientes fluviales principales:

El río Candelaria corre a través del Estado de Campeche 150 Km., se encuentra ubicado en la porción Sur del Estado de Campeche, con parte de su recorrido originado en territorio Guatemalteco. Esta corriente desemboca en forma directa a la Laguna de Panlao y en forma indirecta en la Laguna de Términos a través de la Boca de Pargos, estos tramos son intermitentes ya que por ser un río de planicie los meandros son numerosos y hay varias zonas de inundación e incluso en algunas partes, el río invierte su dirección. El río Candelaria es drenado por una cuenca de  $10\,840\text{ Km}^2$ .

## **1.6 Fenómenos Climatológicos durante el Verano en el Estado de Campeche**

**1.6.1 Sistemas de Baja Presión Atmosférica en el Verano.** Considerado como uno de los fenómenos que repercuten sobre la superficie, el ciclón tropical adquiere su importancia por la gran intensidad de sus vientos y la precipitación abundante. El Estado de Campeche es uno de los lugares en donde los sistemas de baja presión atmosférica; depresión, tormenta y/o ciclón, tienen una trayectoria de paso de Este a Oeste hacia aguas del Golfo de México.

Como se puede apreciar la formación de estos sistemas es sobre aguas del Océano Atlántico, Mar de las Antillas, Mar Caribe y Golfo de México (ver mapa de nombres y trayectorias de ciclones, tormentas y depresiones sobre las costas de la Península de Yucatán) durante los meses que corresponden al verano principalmente y excepcionalmente en inicios del otoño. Durante el verano la temperatura del agua de los Mares, el Golfo y una parte de la superficie del océano

30 Uribe op. cit. pág. 52

31 Ibid pág. 52

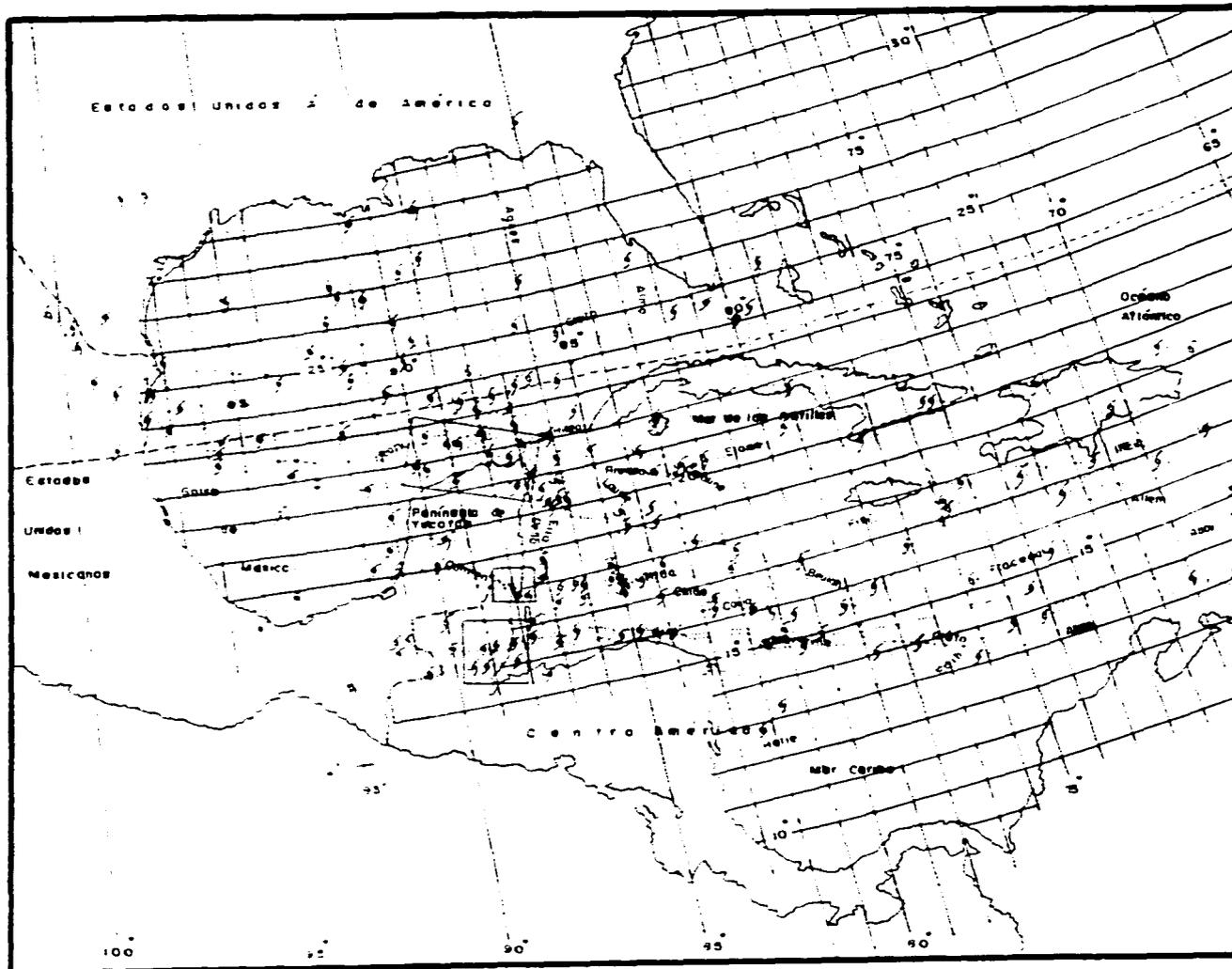
entre el Ecuador y el Trópico de Cáncer ya enunciados proporciona las condiciones para su formación.

La dirección que toman es hacia el Oeste, Noroeste y en ocasiones hacia el Norte y Noreste. El Canal de Yucatán ubicado al Noreste de la Península de Yucatán, es uno de los caminos que tiene una zona de paso importante de estos sistemas, pues continúan sobre las aguas del Golfo de México manteniendo o incrementando sus condiciones físicas para tener contacto con las costas de los estados de Tamaulipas y Veracruz principalmente. Con respecto a la influencia que tienen con los estados que integran a la Península de Yucatán se manifiesta de manera importante ya que en ocasiones el tamaño y la constitución física del sistema cubren a toda ella. Otra área de paso se encuentra localizada en el Sur del estado de Quintana Roo y se prolonga hasta el Sur de Belice. en el extremo que corresponde al Sur del Estado de Quintana Roo los sistemas alcanzan a cruzar hacia las aguas del Golfo de México y su trayectoria es sobre el Estado de Campeche. Mientras que en la parte que corresponde a Belice los sistemas entran a la superficie para disiparse. La importancia de conocer las zonas de paso y circulación de estos sistemas es importante no únicamente para fines de previsión del tiempo o la toma de decisiones para la protección civil, sino que también para la construcción de obras civiles en donde la frecuencia de paso de los sistemas sea la menor de todas. (ver mapa de nombres y trayectorias de ciclones, tormentas y depresiones sobre las costas de la Península de Yucatán).

Durante el período 1960-1993 la Península de Yucatán ha sido el paso de trece sistemas, de los cuales seis han cruzado el estado de Campeche. Edith y Gert han coincidido en su trayectoria y en el mes de formación, por otra parte, se observa que existe un número menor de sistemas que cruzan la Península de Yucatán durante el mes de junio y que tiende a incrementarse durante el mes de septiembre.

En algunos casos disminuyen la intensidad de las condiciones físicas del sistema al cruzar por la Península de Yucatán; sin embargo, al salir de ella a aguas del Golfo de México se rehabilitan. Por otra parte La Sonda de Campeche ubicada al Oeste del Estado de Campeche ha dado las condiciones para la generación de los sistemas de baja presión atmosférica como en los casos de Arlene y Debby. (ver mapa de ciclones, tormentas y depresiones que cruzaron la Península de Yucatán y el estado de Campeche período 1960-1993).

Se considera que sobre parte de las aguas del Mar de las Antillas, Mar Caribe y el Océano Atlántico, los sistemas de baja presión atmosférica que afectan al puerto de Campeche tienen determinada su influencia de acuerdo a la posición en que se encuentren dentro de esas áreas. (ver mapa de isolíneas de probabilidad de que un ciclón pase sobre el puerto de Campeche). De tal manera que es posible conocer durante la temporada de lluvias y con la formación de un sistema de baja presión si llegará a afectar en un momento dado al puerto en un radio de 180



Señales y trayectorias de ciclones, tormentas y depresiones, sobre las costas de la Península de Yucatán  
fuente: S.A.R.M. trayectorias ciclónicas.

ciclón  
tormenta  
depresión

trayectorias  
área de paso

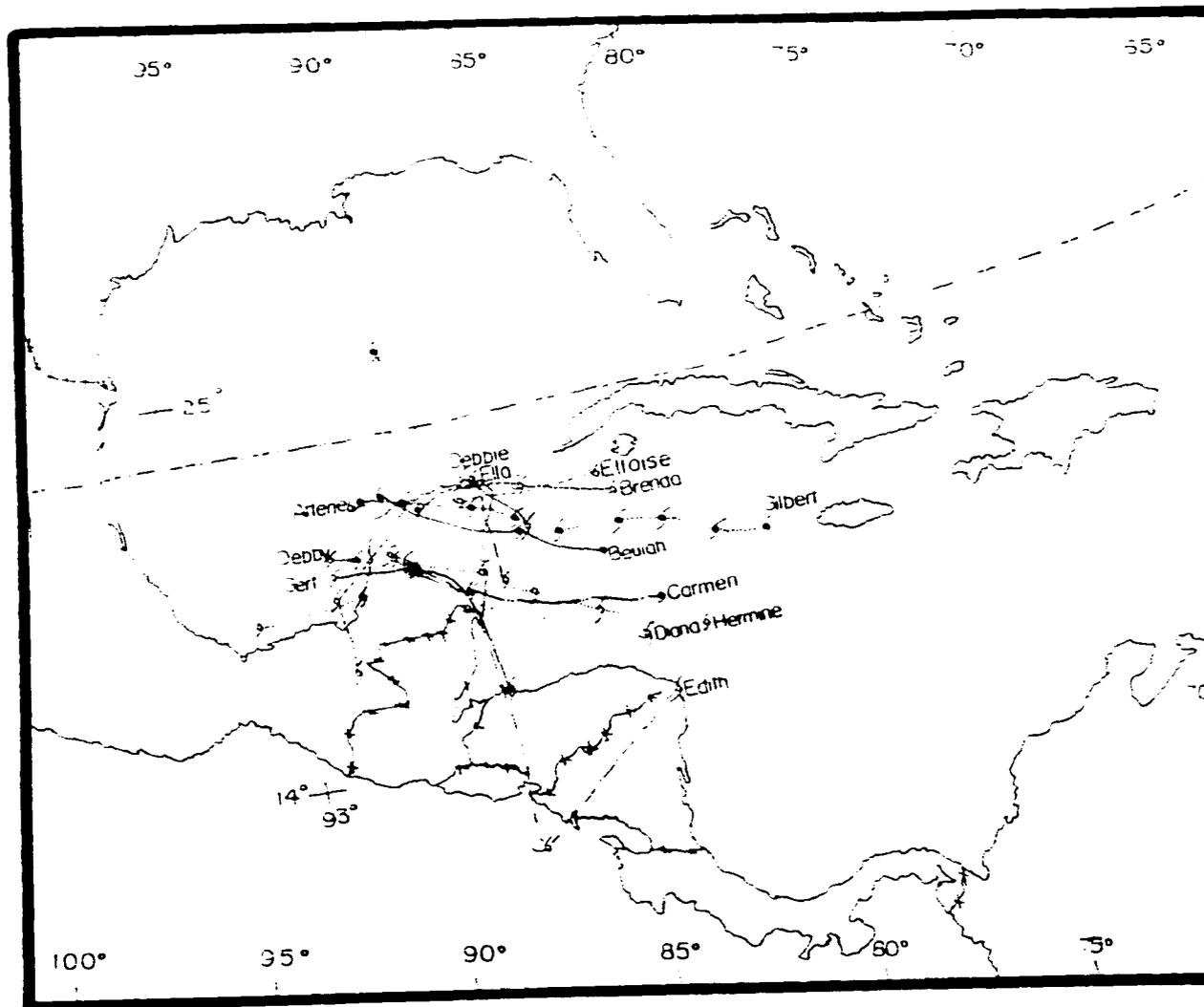
AÑO	NOMBRE	MES
1960	Abby	Julio
1961	Anna	Julio
	Celia	septiembre
1964	Marie	octubre
	Hilda	octubre
1965	Debbie	septiembre
1966	Anna	Junio
	Inez	septiembre octubre
1967	Beulah	septiembre
1969	Francine	agosto septiembre
	Lois	octubre
1970	Ella	septiembre
1971	Greta	septiembre octubre
	Chloe	agosto
1972	Edith	septiembre
1973	Agnes	Junio
1974	Brenda	agosto
	Della	septiembre
1975	Carmen	agosto septiembre
	Fifi	septiembre
1976	Caroline	septiembre
	Eloise	septiembre
1977	Frida	octubre
1978	Greta	septiembre
1979	Henry	septiembre
1980	Allen	agosto
	Hermina	septiembre

Tropico de Cáncer -----

1 : 5 400 000

0 150 300 450 600 750 900  
km

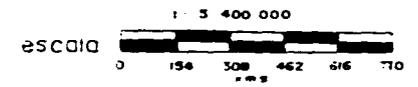
Elaboró: Juan Domingo Salazar Rojas



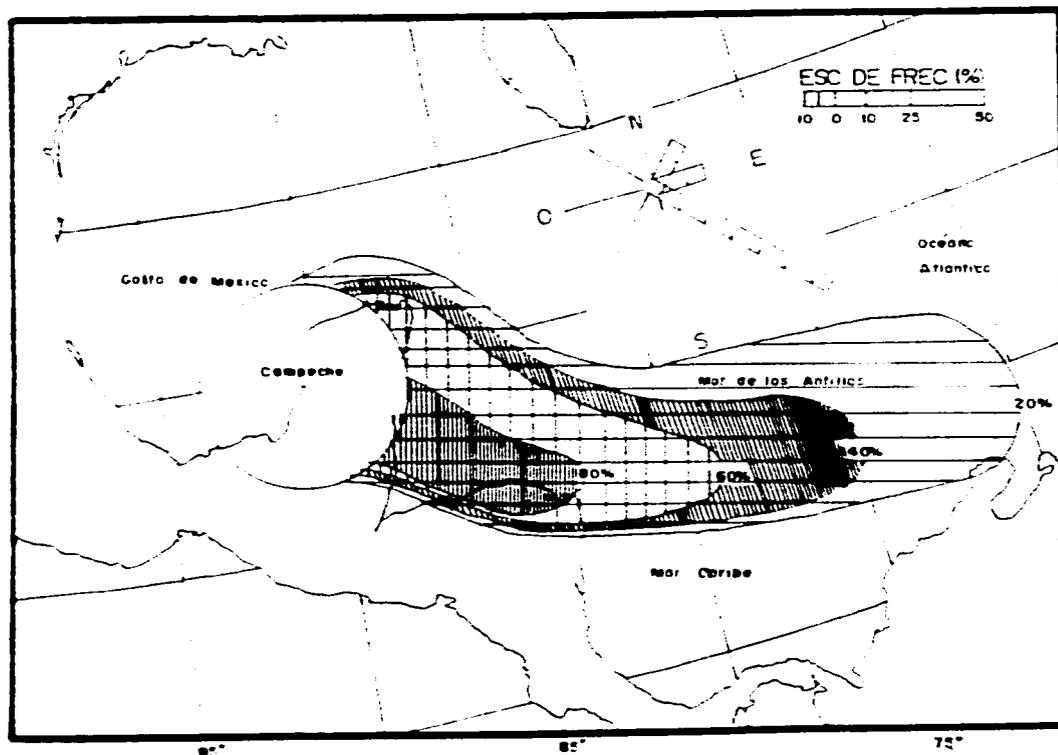
diciones, tormentas y  
 depresiones que cruzaron  
 la Península de Yucatán y  
 el Estado de Campeche  
 período 1960 - 1993

año	mes	nombre
1965	septiembre	Debbie
57	"	Beulah
1970	"	Eloise
71	"	Edith
75	"	Eloise
1980	"	Hermine
88	"	Debbie
88	"	Gilbert
1993	"	Gert
1974	agosto septiembre	Carmen
73	"	Brenda
1990	"	Diana
93	junio	Artene

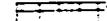
Ciclón ●  
 tormenta ○  
 depresión ○  
 fuente trayectorias ciclónicas S.M.N.



elaboró Juan D. Salazar Rojas  
 límite internacional - - - - -  
 trayectorias - - - - -  
 Trópico de Cáncer - - - - -



MAPA de isobneas de probabilidad de que un ciclón pase sobre el puerto de Campeche según el área donde se forme

-  Área del 20%
-  Área del 40%
-  Área del 60%
-  Área del 80%

ESCALA

0 185 370 555 740

KMS

fuente

Jacques, La climatología de ciclones en México y el ciclón Gilberto

elaboró Juan Domingo Sotelo Rojas

millas náuticas. Esto es importante para establecer las medidas necesarias en el caso de posibles inundaciones o daños materiales en las localidades e infraestructura.

**1.6.1.1 Inundaciones.** En México se considera inundación al flujo o a la invasión de agua por exceso de escurrimientos superficiales o por acumulación en terrenos planos ocasionada por falta o insuficiencia de drenaje tanto natural como artificial.

En general la magnitud de una inundación provocada por origen hidrometeorológico, depende de la intensidad de las lluvias, de su distribución en el espacio y tiempo, del tamaño de las cuencas hidrológicas afectadas, así como de las características del suelo y del drenaje natural o artificial de las cuencas.

Las inundaciones pueden clasificarse por su origen en pluviales (lluvia, granizo y nieve principalmente). Que se concentra en terrenos de topografía plana, (o la parte más baja de la cuenca) o en zona urbanas con insuficiencia o carencia de drenaje.

**1.6.1.2 Causas Generadoras de Inundaciones.** Lluvias intensas. Tormentas puntuales; este tipo de precipitaciones comunmente llamadas trombas, turbonadas, chubascos etc. cubren áreas de entre 5 y 10 Km., de diámetro y se presentan acompañadas de descargas eléctricas, intensos vientos y en ocasiones granizo. (La precipitación es continua, el tiempo que dura la precipitación va de minutos a horas. En cuanto a la intensidad de la misma es de moderada a fuerte) 32

Sistemas de Baja Presión en el verano, depresiones, tormentas, ciclones. Ocasionan precipitaciones continuas, en cuanto a tiempo, duran días al paso del sistema del que se trate, moderadas a fuertes de acuerdo a la cantidad precipitada. tienen una extensión en cientos de kilómetros dependiendo del tamaño del sistema.

Precipitación de los ciclones y depresiones que cruzaron el Estado de Campeche Fuente observatorio meteorológico de Campeche.

Precipitación de los ciclones y depresiones que cruzaron el Estado de Campeche periodo 1971-1993.

Edith mes de septiembre de 1971

días	6	7	8	9	10	11*	12	13	14	15
precipitación	0	map	40	map	10	0	0.7	0	0	

\*presión reducida al nivel medio del mar la más baja 1004.3 mbs.

Brenda mes de agosto de 1973

32 C.N.A. Informe Técnico de Condiciones Hidrometeorológicas 1990 p. 42, 44

días            18   19   20\* 21   22  
precipitación  5.3   3.2  38.2 0.8   0.0

\*presión reducida al nivel medio del mar la más baja 1003.9 mbs.

Carmen mes de agosto de 1974

días            29 30   31   1   2\*   3   4   5   6   7   8  
precipitación  2.8   0   13.2   0   14.7   24   53   62.6 43   0   0

\*presión reducida al nivel medio del mar la más baja 928.0 mbs.

Hermine mes de septiembre de 1980

días            18   19   20   21   22\* 23   24   25  
precipitación  97.1 inap inap inap  17.2 1.7   inap   inap

\* presión reducida al nivel medio del mar la más baja 1002.2 mbs.

Gilbert mes de septiembre de 1988

días            11   12   13   14\*   15  
precipitación  1.6   27.6  14.1 175.8  64.6

\* presión reducida al nivel medio del mar la más baja 998.4 mbs

Diana mes de agosto de 1990

días            5   6\*   7  
precipitación  64.8  49.1   0.0

\* presión reducida al nivel medio del mar la más baja 1007.8 mbs.

Arlene mes de junio de 1993

días            15   16   17\* 18   19  
precipitación  4.5   41   7.5  21.5  38.0

\* presión reducida al nivel medio del mar la más baja 1006.1 mbs.

Gert mes de septiembre de 1993

días	16	17	18*	19	20
precipitación	1.0	inap	83.6	24.0	6.0

\* presión reducida al nivel medio del mar la más baja 1001.2 mbs.

elaboró Juan Domingo Salazar Rojas

### **1.6.1.3 Daños Causados por Inundaciones.**

"Los directos consisten principalmente en un menoscabo físico de las propiedades y de la producción. Las actividades y bienes que en mayor medida pueden ser afectados por este tipo de daños son; la agricultura, la industria, el comercio, las obras públicas, los costos directos causados por los daños en la producción agrícola"

Como ejemplo de la incidencia de huracanes y de las afectaciones que originan, se puede señalar al Gilbert que viene a ser, sin duda, uno de los de mayor intensidad de los que se tiene registro hasta la fecha (en la costa del Golfo de México y Mar Caribe).

La presencia de este meteoro se inició el 9 de septiembre de 1988, al formarse en el Mar Caribe una depresión tropical, la cual al día siguiente se identifica ya como tormenta tropical, dos días después tenía categoría de huracán y atravesaba la isla de Jamaica, con dirección hacia las costas de Quintana Roo.

Los daños que el Gilbert causó en los Estados de Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas y Nuevo León, y en menor grado en Campeche fueron considerables.

## **DAÑOS CAUSADOS POR LA INCIDENCIA DEL HURACAN GILBERT**

Gilbert septiembre de 1988

Campeche agricultura has sinistradas total 22 000

parciales 34 000

Durante la temporada de huracanes de 1990 el estado de Campeche solamente fue afectado por una tormenta tropical del Caribe los días 5 y 6 de agosto, que no dejó ningún tipo de pérdidas 33

**1.6.1.4 Sequías.** "Las sequías y las inundaciones son el resultado de extremas fluctuaciones en el balance de agua, produciendo pérdidas económicas en actividades agrícolas e industriales

Sequía es considerada como falta de agua para cumplir con las demandas del medio ambiente

33 Ibid pág. 39, 42-45.

Las sequías son desviaciones anómalas con relación a los valores que se consideran normales del régimen de lluvia y las plantas han adoptado en forma una norma local". 34

"La sequía es el agente destructivo que se caracteriza por la falta de agua en el suelo, afectando la vegetación, ya que ésta pierde (transforma) el agua por la evapotranspiración o debido a que la precipitación en una etapa es menor que su promedio característico.

Cuando esta deficiencia es prolongada, daña las actividades humanas y económicas así como el equilibrio de los ecosistemas.

**1.6.1.5 Clasificación de Sequías.** La clasificación de las sequías se realiza en función del clima prevaleciente o de su magnitud según C.N.A.

Por clima:

- a).- Permanentes; se producen en zonas de climas áridos.
- b).- estacionales; se observan en sitios con temporadas lluviosas y secas bien definidas
- c).- Contingentes; se presentan en cualquier época del año debido a periodos prolongados de calor, a falta de lluvias o a la coincidencia de ambos.
- ch).- Invisibles; ocurren cuando las lluvias del verano no cubren las pérdidas de humedad por evaporación.

Por magnitud:

- a).- Leves; son aquellas que tienen como causa la escasez parcial de lluvias y no repercuten de manera importante en la producción ni en la economía.
- b).- Moderadas, son las originadas por una disminución significativa en la precipitación pluvial que afecta a la producción agrícola.
- c).- Severas, son las originadas por una disminución general o total de lluvias con daños cuantiosos a la producción agrícola
- ch).- Extremadamente severas, son producto del proceso permanente de escasez de agua que provoca crisis en la agricultura y en la ganadería, con los consiguientes efectos al conjunto de la economía y la sociedad". 35

#### **1.6.1.6 Daños Causados por las Sequías.**

- b).- Deterioro de la producción agrícola

34 Ritter, Et al INEONMAC. Vol. 6 1993 Las sequías y sus implicaciones pag. 21

35 C.N.A. op. cit pag. 58

Genera pérdida de cultivos y el consecuente empobrecimiento de los campesinos; escasez de alimentos que deriva en desabasto y encarecimiento de los productos, provocando acaparamiento y especulación.

f).- Migración Campesina.

Genera migraciones masivas del área rural ante las condiciones negativas de subsistencia.

Afectabilidad.

Los daños provocados por las sequías, en México se producen de manera aparatosa, sin embargo, además de los daños en el crecimiento de los cultivos, la superficie afectada, destaca por la ausencia del recurso agua. 36

### **1.6.2 Los climas de Campeche de Acuerdo al Sistema de Köppen Modificado por García**

La determinación del comportamiento general de las condiciones atmosféricas que ocurren en un lugar sobre la superficie de la Tierra, es motivo de interés e investigación.

Dentro de ese comportamiento general de las condiciones atmosféricas, ocurren variaciones en el transcurso de un año, presentando valores altos y bajos de, precipitación, temperatura, humedad, evaporación, presión, nubosidad, vientos, insolación y radiación

Las variaciones son contrastantes para cada lugar de la superficie de la Tierra; sin embargo, se ha tratado de agrupar lugares que presenten las mismas variaciones atmosféricas o tiendan a ser iguales, para poder agruparlos en un solo conjunto, definiendo su comportamiento general de las condiciones atmosféricas, frecuentemente llamadas como clima

Antes de pasar a la clasificación hecha con el sistema de Köppen modificado por García (1973), es necesario señalar lo siguiente

36 Ibid pág. 59

El Estado de Campeche de acuerdo a sus coordenadas, se localiza dentro de la zona de los trópicos, entre el ecuador y el Trópico de Cáncer, por ello se considera un lugar tropical cálido-húmedo.

En cuanto a la temperatura a esta latitud, se establece una marcada relación altitud-latitud. El estado de Campeche tiene una superficie considerada como llanura. a esta latitud y al nivel del mar, la temperatura del aire experimenta un mayor calentamiento; esto es más claro, considerando que a la misma latitud, las temperaturas que se registran en los Estados del centro del país son más frías. En sí, el aire tiende a ser más frío conforme aumenta la altitud y más caliente conforme desciende ésta. (ver mapa de temperatura media anual).

En cuanto a la precipitación que se distribuye sobre la superficie de la entidad es debida al desplazamiento de la zona de convergencia intertropical en el verano y el invierno, la circulación de los sistemas meteorológicos del verano como los ciclones, tormentas, depresiones, ondas tropicales y a los sistemas meteorológicos del invierno como son los frentes fríos todos estos hidrometeoros, proporcionan precipitaciones que superan los 1000 mm., anualmente por lo que de acuerdo a este valor de precipitación los lugares que en Campeche alcancen a igualar o superar este valor serán húmedos (ver mapa de precipitación media anual).

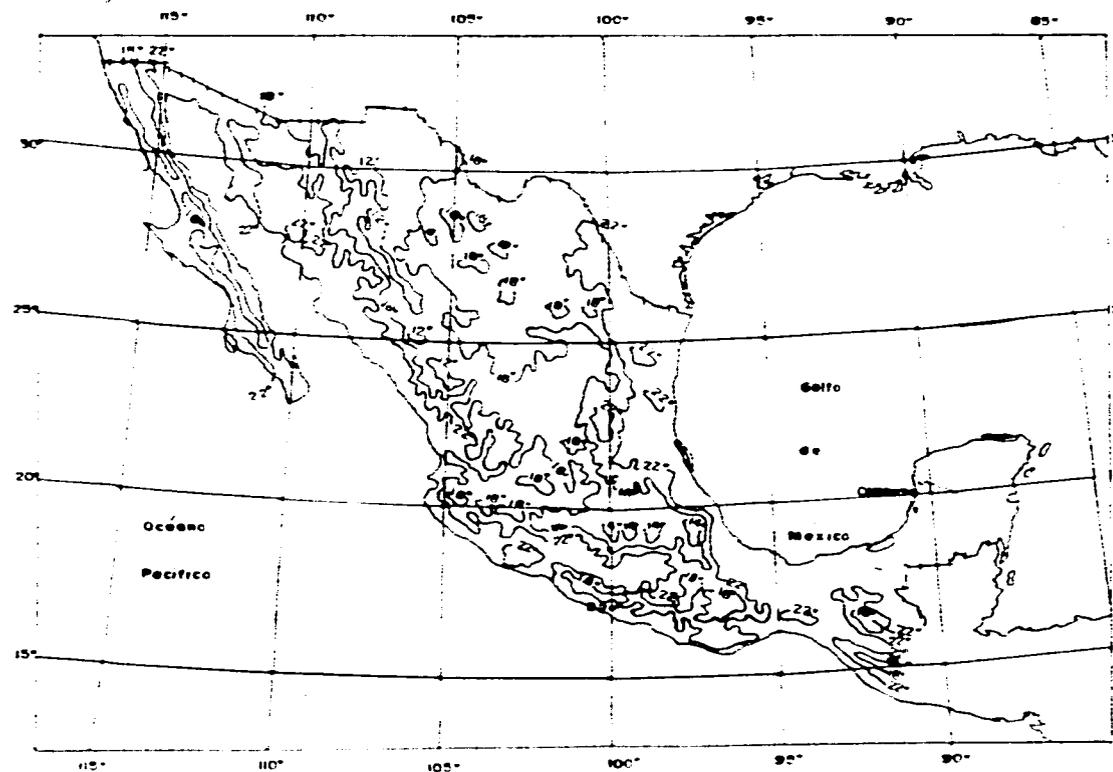
De esta forma se considera al Estado de Campeche como un lugar, cálido y húmedo

De acuerdo al mapa de los climas de Campeche utilizando el metodo de Köppen modificado por García se observan tres franjas climáticas que se diferencian entre sí por los valores de precipitación y humedad, dando con ello múltiples procesos que particularmente son diferentes para cada tipo de comunidad vegetal y por ende también del propio suelo en cada una de las franjas climáticas definidas bajo el método de García (ver mapa de climas con la aplicacion del método de Köppen modificado por García).

"La entidad posee una marcada estación lluviosa que ocurre en verano donde es característico encontrar en cada región que las lluvias del mes más lluvioso sobrepasen de 10 o más veces la lluvia acumulada del mes más seco, por ello la entidad se divide en tres regiones (franjas) con clima variable, a) cálido sub- húmedo el más seco de los sub-húmedos con lluvias en verano (Aw<sub>0</sub>) aproximadamente hacia el norte

b) Zona de clima sub-húmedo con lluvias en verano (Aw<sub>1</sub>) es una zona intermedia o de transición entre (Aw<sub>0</sub>) y (Aw<sub>2</sub>) esta atraviesa al Estado por su parte centro, en ésta zona aumenta la precipitación.

c) La tercera zona que complementa a Campeche es la (Aw<sub>2</sub>) cálido sub-húmedo con lluvias en verano el más húmedo de los Aw, se localiza en la totalidad de los municipios del Carmen, Palizada al sur de Hopelchen y Champotón, (inclusive el actual municipio de Escarecega) es la zona que recibe elevada precipitación durante el verano y el invierno



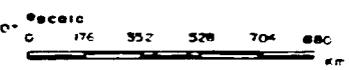
Temperatura Medio Anua

Republica Mexicana

isoterma en °C

limite internacional

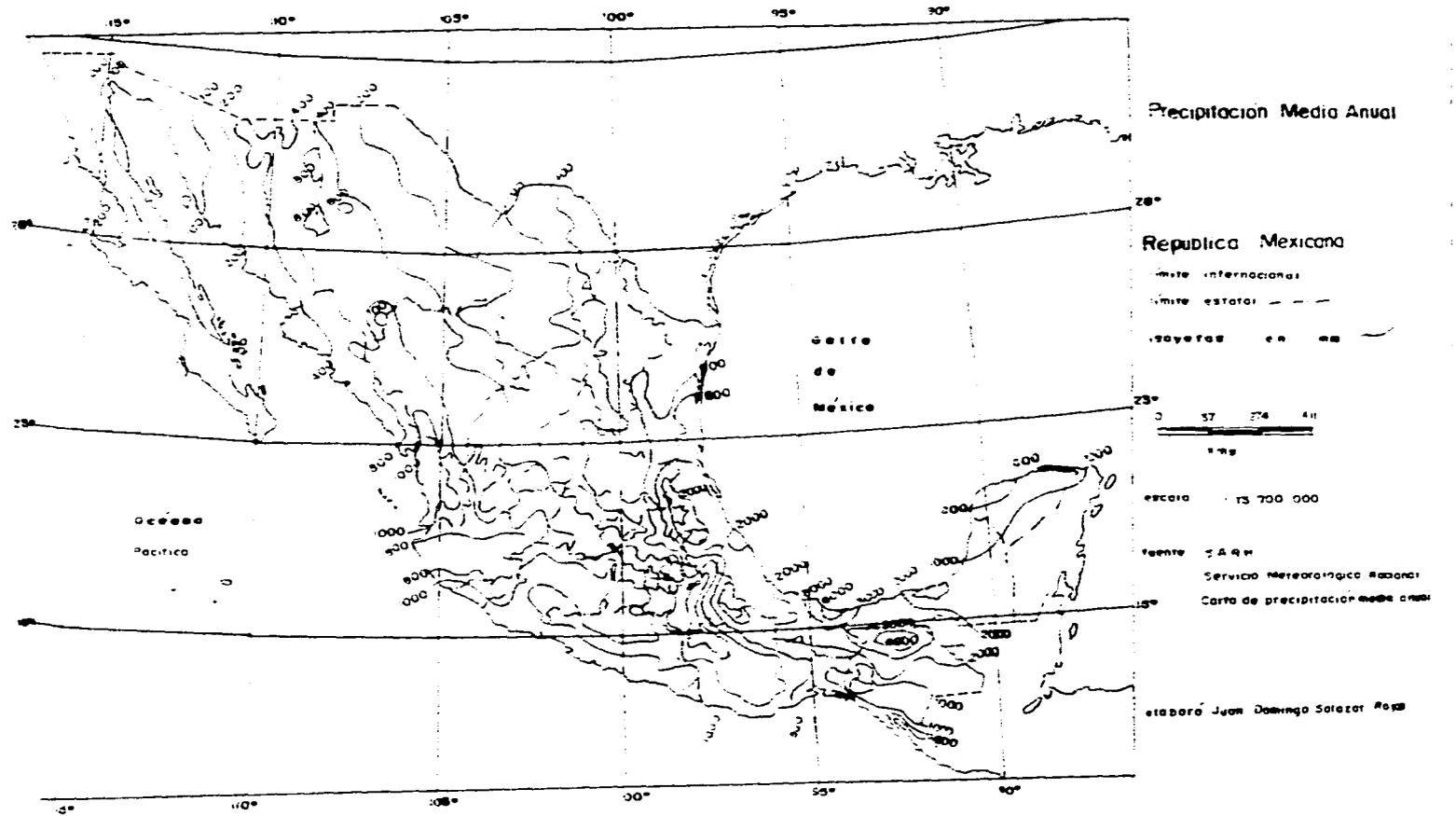
limite estado



fuente: García E

Apuntes de climatología

elaboro: Juan D. Salazar R.



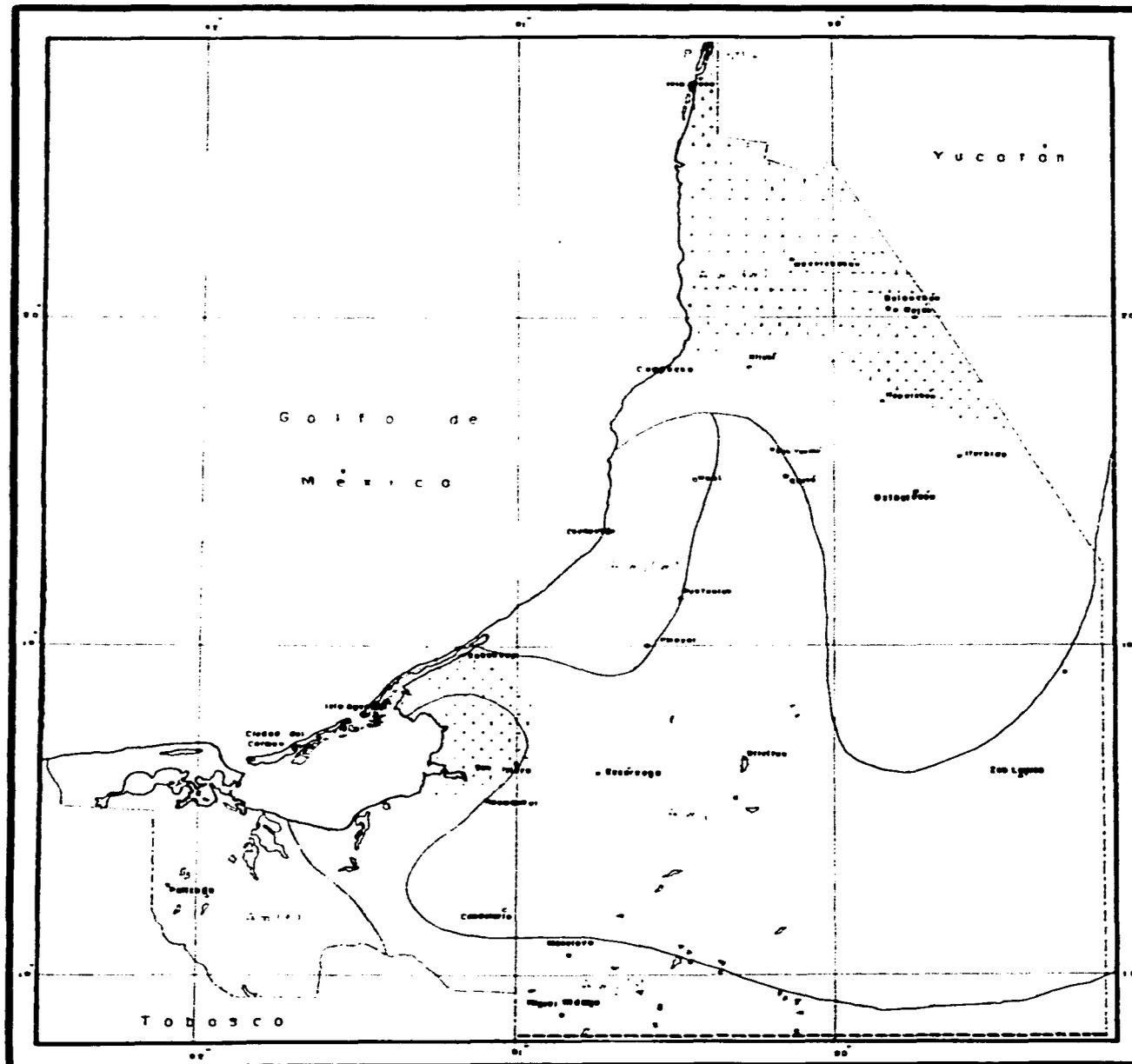
La zona con clima cálido sub-húmedo con lluvias en verano y alta precipitación (Aw2).

García, 1973 concluyó lo siguiente: en sí la diferencia entre regímenes de precipitación determinan cierto tipo de vegetación. 37

La precipitación no es el único elemento que determina el tipo de vegetación, en este caso de clima cálido; otros factores, además de la precipitación, como la temperatura, humedad, evaporación, insolación, radiación, nubosidad y vientos, determinan la cobertura vegetal. El propio suelo experimenta el intemperismo por esas mismas condiciones; su comportamiento y características varía de acuerdo a la intensidad de esos factores y a su propia constitución fisicoquímica.

Tipos de clima en Campeche, de acuerdo al método de Köppen modificado por García en la carta de climas a escala 1: 1'000,000 del I.N.E.G.I. (ver mapa de climas).

- \* Bolonchén de Rejón; Aw0 (h')w"i
- \* Campeche; Aw0" (w)'g
- \* Candelaria; Aw1" (i) g
- \* Cd. del Carmen; Aw2x' (i) g
- \* Champotón Aw1 (i') g
- \* Dzibalchén; Aw0 (i) g
- \* Escárcega; Aw1 (i) g
- \* Hecelchakán; Aw0" (i) g
- \* Hopelchén; Aw0" (i) g
- \* Pixoyal; Aw1 (w) (e) g
- \* Pustunich; Aw1 (w) (i') g
- \* Sabancuy; Aw1 (i') g
- \* Zoh Laguna; Aw1 (i) g
- \* Isla Aguada; Aw1 (i') g
- \* Iturbide; Aw0 (i')
- \* Miguel Hidalgo; Aw1 (i') g
- \* Monclova; Aw2 (x') (i') g
- \* Nilchí; Aw0 (i') g



Estado de Campeche

Climas de Campeche de acuerdo al método de Köppen modificado por García

- BS<sub>1</sub>(h'w) semisecos. lluvias de verano. porcentaje de precipitación invernal menor de 5, muy caída
- Aw<sub>0</sub>(w) cálidos, subhúmedos con lluvias en verano. porcentaje de precipitación invernal menor de 5
- Aw<sub>1</sub>(w) cálidos, subhúmedos con lluvias en verano. porcentaje de precipitación invernal menor de 5
- Aw<sub>1</sub> cálidos, subhúmedos con lluvias en verano
- Aw<sub>2</sub>(x') cálidos, subhúmedos con lluvias en verano. porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2
- Am(f) cálidos, húmedos con abundantes lluvias en verano. porcentaje de precipitación invernal mayor de 10.2

límite estatal —————

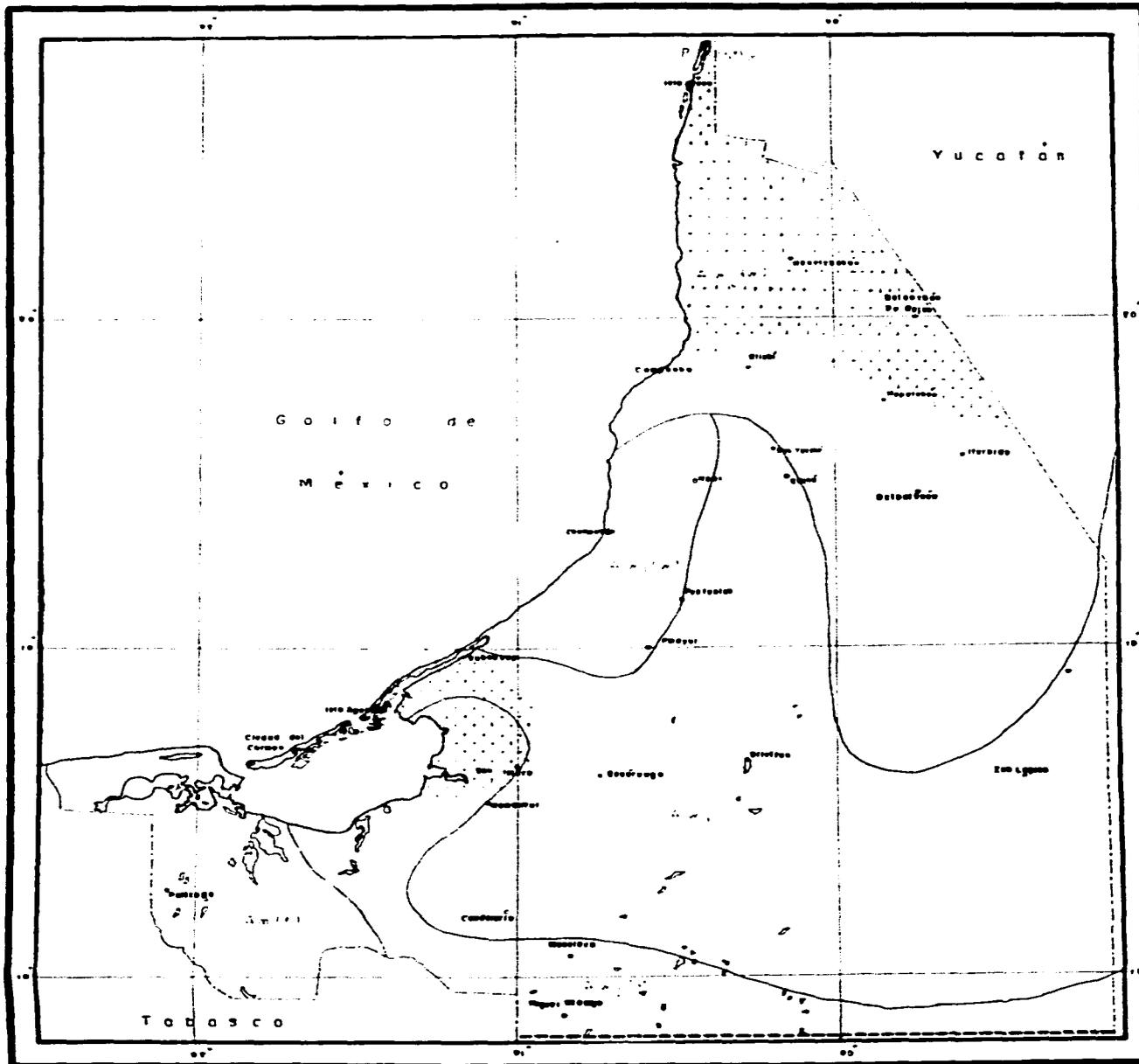
límite internacional - - - - -

•••••••• sequía de medio verano

----- 1000 mm de lluvia mensual

----- 1:1000000





**Estado de Campeche**

Climas de Campeche de acuerdo al método de Köppen modificado por García

- BS, (h'lw) semisecas, lluvias de verano, porcentaje de precipitación invernal menor de 5, muy cálido
- Aw<sub>0</sub> (w) cálidas, subhúmedas con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal menor de 5
- Aw<sub>1</sub> (w) cálidas, subhúmedas con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal menor de 5
- Aw<sub>2</sub> (w') cálidas, subhúmedas con lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10,2
- Am (f) cálidas, húmedas con abundantes lluvias en verano, porcentaje de precipitación invernal mayor de 10,2

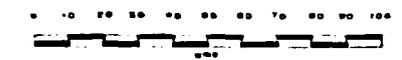
límite estatal —————

límite internacional - - - - -

..... sequía de medio verano

..... con lluvias en verano

..... 1:100 000



- \* Pixoyal; Aw<sub>1</sub> (e) g
- \* San Isidro Aw<sub>2</sub> (i') g
- \* Silvituc; Aw<sub>0</sub> (i') g
- \* Palizada; Am (f) (i') g

Los índices climáticos complementarios, de la clasificación modificada de Köppen por García, son los siguientes:

- \* w' se llama canícula, sequía de medio verano o sequía intraestival a una pequeña temporada menos húmeda que se presentan en las regiones con lluvias de verano.
- \* i isotermal, oscilación entre el mes más frío y el más cálido menor de 5°C
- \* e extremoso oscilación entre el mes más frío y el más cálido entre 7 y 14°C
- \* f lluvias uniformemente todo el año
- \* g el mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano
- \* i con poca oscilación entre el mes más frío y el más cálido entre 5 y 7°C

### **1.6.3 Los climas de Campeche por Thornthwaite**

"Dentro del Estado se determinan un total de 4 tipos de climas clasificados mediante su categoría de humedad y la variación existente es de árido a semihúmedo".

Thornthwaite en comparación con Köppen estableció dos sistemas de clasificación el primero en 1940 y el segundo más perfeccionado en 1951, con las siguientes consideraciones:

- a) Definir como se llevaría a cabo la transferencia real del agua a la atmósfera bajo condiciones normales de humedad del suelo y vegetación.
- b) La elaboración de un método climático más racional tomando en consideración la acción de la vegetación
- c) Determinar un nivel óptimo general de humedad almacenada en el subsuelo, Thornthwaite introdujo al clima con base en los aspectos edafológicos la evaporación como un índice agroclimático en función de la capacidad de absorción y retención del suelo" 38

Sobre la consideración de Thornthwaite sobre la transferencia real del agua a la atmósfera, es necesario señalar que el agua presente en el suelo (dentro de él) y en las plantas, está en función de la precipitación y el balance hidrológico de una área determinada; dicho balance debe considerar el agua que se escurre, si existiese desnivel topográfico junto con una cobertura vegetal aislada o escasa, el agua que se filtra de acuerdo al tipo de suelo y a la vegetación que

38 Ibid pag. 8

sobre él se encuentra; asimismo, el agua retenida por el mismo suelo y los vegetales, quienes son los consumidores y aportan agua a la atmósfera en estado gaseoso.

Si se trata de un espacio geográfico, en el cual la vegetación proporciona una cobertura al mismo, la restitución del agua en estado de vapor a la atmósfera es importante; por lo tanto, en los lugares del estado en que se presentan altas precipitaciones, junto con suelos capaces de retener agua para las funciones fisiológicas de los vegetales, estos proporcionarán a esos lugares, vapor de agua tendiendo a mantener el aire húmedo. Un cambio de disminución de la cobertura vegetal, implica un cambio en el aporte de agua en estado gaseoso hacia la atmósfera.

Todos los tipos climáticos están considerados por categoría de temperatura como cálidos y se diferencian por la humedad.

Con base en el mapa del climas de Campeche por el segundo método de Thornthwaite se presentan las siguientes áreas climáticas. (ver mapa de climas de acuerdo al método de Thornthwaite).

En el extremo norte del estado se presentan dos áreas: junto a la costa un clima cálido ligeramente húmedo, al este; otra área con clima cálido y seco.

En el centro del estado, cubriendo una extensión mayor, se presenta un clima cálido semiseco. Dentro de ésta área se presentan áreas aisladas de menor extensión que tienen un clima cálido ligeramente húmedo.

En el extremo suroeste del estado se presenta una área con clima cálido ligeramente húmedo.

Si bien, bajo este método aparecieron más áreas climáticas, diferentes al de Köppen modificado por García; considerando las categorías de humedad presentadas con anterioridad que el extremo norte del Estado, excepto el oeste, está considerado como seco en ambos métodos.

Aunque el sistema de Köppen modificado por García, no considera la humedad del suelo y la transferencia de ésta a la atmósfera por los vegetales, es notoria la semejanza de la clasificación de esta área, bajo los dos métodos la precipitación en ambas zonas es menor en relación a la evaporación que se da en ambas, siendo por lo tanto secas. En la parte central del estado se identifica una franja de humedad intermedia, pero es de menor extensión en el caso del método citado anteriormente, mientras que en el caso de Thornthwaite, el área tiene una mayor extensión; infiriendo de esto, que se debe a las condiciones de humedad en el suelo y la transferencia de vapor de agua por los vegetales.

Finalmente, una tercera franja, que en el caso del sistema de Köppen aplicado con las modificaciones de García, es el área mas extensa y en si, la que recibe una mayor precipitación. Mientras que de acuerdo al segundo método de Thornthwaite, el suroeste del Estado es ligeramente húmedo y tiene una area de menor extensión, que la definida por el sistema de

Köppen modificado por Garcia. Una diferencia climática entre el sistema de Köppen modificado y el de Thornthwaite, es que con Thornthwaite las áreas húmedas tienden a ser de menor tamaño, por lo tanto más locales mientras que con Köppen son de mayor extensión.

#### **1.6.4 Evaporación**

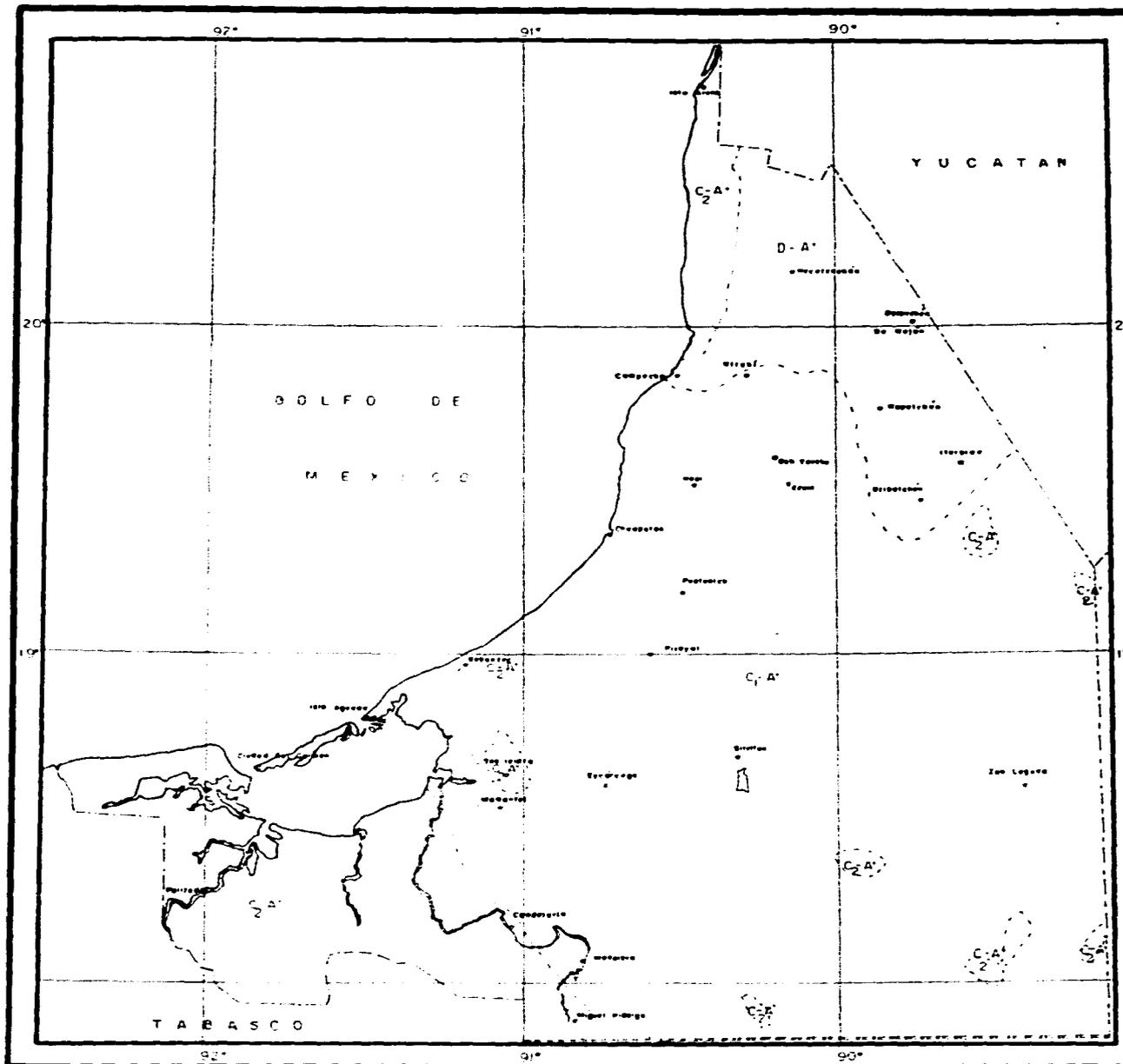
**1.6.4.1 La Evaporación en el Estado de Campeche.** Tiene una función dentro de las zonas climáticas existentes, en los cultivos que se siembran bajo condiciones de temporal y de riego, pues la relación que guarda con el agua en el medio geográfico no sólo en Campeche sino en toda la superficie, terrestre tiene diferentes consecuencias que determinan la humedad del lugar, es decir que si las precipitaciones son mayores a la evaporación se considera como un lugar húmedo y seco cuando la evaporación tiende a ser mayor que las precipitaciones.

De esta manera la evaporación más alta que se da sobre el medio geográfico de Campeche se ubica en el extremo Norte del estado, considerado con un clima árido. Hacia el Sur inmediatamente después de esta zona, la evaporación disminuye sin embargo, aun es mayor que las precipitaciones de esta zona, por lo que también considera con clima seco. Contigua a esta zona la evaporación sigue siendo mayor a la precipitación, no obstante es mucho menor que en las dos anteriores zonas, por lo que se considera con clima semiseco. Por último en el Suroeste del Estado se encuentra una zona que tiene la evaporación más baja en todo el Estado y la precipitación anual es la mayor de todas las demás zonas. Esta zona se considera con clima semihúmedo. (ver mapa de clasificación de climas de acuerdo al método de Thornthwaite)

Clasificación climática del Estado de Campeche por Thornthwaite.

- \* Bolonchén; C1 Sh a' Semiseco gran deficiencia de agua estival, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Campeche; C1 dA' a' Semiseco con pequeña o nula demasía de agua, con régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Hopelchén; C1 wA' a' Semiseco moderada deficiencia de agua invernal, cálido con un régimen de concentración térmica en verano.
- \* Nilchí; DS2A' a' Seco gran deficiencia de agua estival, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Pustunich; C1 w' A'a' Semiseco moderada demasía de agua estival, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Pixoyal; C1 S2 A'a' Semiseco gran deficiencia de agua estival, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Sabancuy; C1 S2 A'a' Semiseco gran deficiencia de agua estival, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.

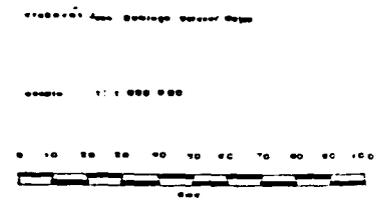
- \* San Isidro; C2 wA'a' Semihúmedo moderada deficiencia de agua invernal, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Silvituc; C1 S2 A'a' Semiseco gran deficiencia de agua estival, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Zoh Laguna; C1 d A'a' Semiseco pequeña o nula demasía de agua, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Iturbide; C2 S2A'a' Semiseco gran deficiencia de agua invernal, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Palizada; B2rA'a' Moderadamente húmedo. Pequeña o nula deficiencia de agua, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano
- \* Isla Aguada; C1 dA' a' Semiseco pequeña o nula demasía de agua, cálido con normal concentración térmica en verano.
- \* Cd. del Carmen; C1 dA'a' Semiseco, con pequeña o nula demasía de agua, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Escárcega; C1 S'A'a' Semiseco moderada demasía de agua estival, cálido con régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Candelaria; C1 dA'a' Semiseco pequeña o nula demasía de agua, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Monclova; C1 S' a' Semiseco moderada demasía de agua estival, cálido con un régimen normal de concentración térmica en verano.
- \* Miguel Hidalgo; C1S2A'a' Semiseco gran deficiencia de agua estival, cálido con régimen normal de concentración térmica en verano.



Estado de Campeche  
climas de Campeche de acuerdo al  
2º sistema de Thornthwaite

- A cálido
- C<sub>2</sub> ligeramente húmedo
- C<sub>1</sub> semiseco
- D seco

- límite de clima - - - - -
- límite estatal - - - - -
- límite internacional - - - - -
- cuerpo de agua ◊
- río ~~~~~
- estaciones climatológicas •



## **CAPITULO 2**

### **La Agricultura de Temporal en el Estado de Campeche.**

**2.1 Generalidades.** La actividad de la agricultura desde tiempos remotos, tiene en el suelo su elemento de desarrollo para sostener a la vegetación y entre ésta, están los cultivos los cuales son parte de la alimentación del hombre.

Por otra parte, esta actividad tiene como consecuencia inmediata la transformación del medio natural, al integrar ahí mismo un nuevo, que representa una competencia por los nutrientes del suelo, del espacio disponible y en sí, del entorno natural.

Al igual que en otros estados de la República Mexicana, la actividad agrícola, específicamente la de temporal, de secano o de temporada de lluvias, ha ocupado y ocupa en la actualidad un lugar importante en cuanto a la superficie del ámbito geográfico del estado de Campeche.

Esta actividad tiene como base la utilización del suelo y está relacionada con el conocimiento de las condiciones atmosféricas de un lugar, las edáficas, del cultivo mismo, de la técnica empleada y los recursos particulares del agricultor.

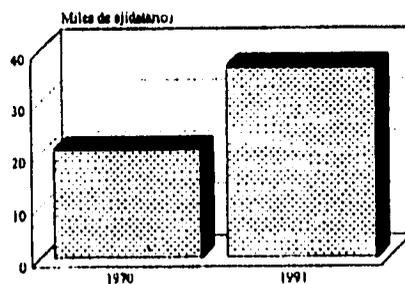
Tanto la agricultura de temporal como la de riego, tienen una relación estrecha con el conocimiento de esas condiciones atmosféricas "ya que los factores atmosféricos no pueden ser controlados por el productor", únicamente son evaluados formalmente a través de diversos métodos y estimados en periodos de tiempo que abarcan meses, estaciones y años.

Con respecto a las condiciones del lugar, específicamente las edáficas, sobre las que se desarrollará un cultivo, se presenta en ambas modalidades de la agricultura, la posibilidad de controlar y manejar las necesidades de los nutrientes necesarios para el cultivo en el transcurso de su desarrollo vegetativo, mediante la aplicación de fertilizantes y recursos tecnológicos.

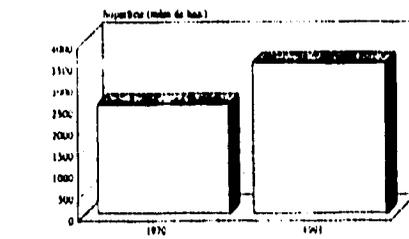
Es importante señalar la importancia del agua, producto de la precipitación y su disponibilidad para el consumo de los cultivos durante su desarrollo vegetativo, ya sea en agricultura de temporal o de riego.

**2.1.1 La Tenencia de la Superficie.** En el Estado de Campeche, la superficie dedicada a las actividades agrícolas, ganaderas y silvícolas, tienen diferente régimen de propiedad dependiendo de la forma en que se obtiene el derecho para el uso de los recursos, y productos. Así de este modo la propiedad y los derechos sobre estas superficies han sido en el transcurso del tiempo parte fundamental para establecer los cambios físicos de la superficie del Estado de Campeche. Los cambios han sido tangibles en los aspectos relacionados con estas actividades, sin embargo, los relacionados al aspecto de la tenencia de la tierra son los siguientes: el número de ejidos, la superficie otorgada, el número de ejidatarios, (ver cuadro comparativo de la tenencia de la tierra).

### Comparación de Ejidatarios Actividades Agropecuarias de Campeche



### Superficie Ejidal Actividades Agropecuarias de Campeche



Fuente: Instituto Agrario del Estado de Campeche, 1991.

La distribución municipal de los ejidatarios en el estado de Campeche no es uniforme, el municipio de Champotón tiene el mayor número de ejidatarios de todo el estado. Le siguen el municipio del Carmen, Hopolchén, Escárcega y Calkiní. Existe un número menor de ejidatarios en los municipios de Palizada, Tenabo y Hecelchakán. (ver cuadros de superficies de ejidos y número de ejidatarios por municipio).

### Distribución de ejidatarios por Municipio Actividades Agropecuarias de Campeche

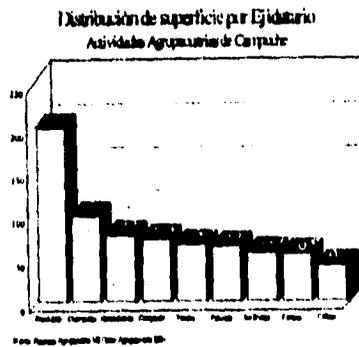


Fuente: Instituto Agrario del Estado de Campeche, 1991.

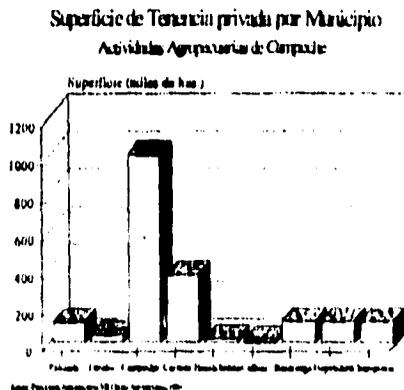
La distribución de los ejidos en los diferentes municipios del Estado no es igual, existiendo un contraste en ella, de tal modo que cada municipio tiene un número diferente. cuatro ejidos concentran el 69% del total de los ejidos en el Estado; Hopelchén es el municipio que más ejidos tiene, le siguen Champotón y Carmen. (ver cuadro de ejidos por municipio).

Únicamente tres municipios; Palizada, Tenabo, Hecelchakán tiene el 7.0 % de ejidos en el Estado. Los Municipios de Escárcega, Campeche, y Calkiní tiene el 23.1 % de ejidos en el Estado de Campeche.

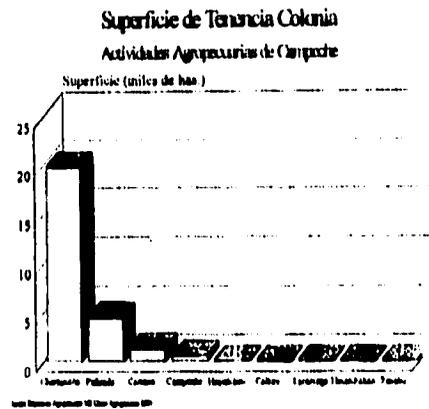
La distribución de la superficie para cada ejidatario tampoco es igual para cada uno de los municipios a este respecto los ejidatarios de Calkiní, Carmen, Escárcega y Palizada tienen las más pequeñas extensiones, mientras que los ejidatarios de los municipios de Hopelchén, Champotón, Hecelchakán, Campeche y Tenabo tienen una mayor superficie de su ejido. (ver cuadro de distribución de superficie por ejidatarios por municipio).



Con respecto a la tenencia de la tierra asignada como privada se observa que los municipios que tienen una mayor tenencia de propiedad privada son los siguientes; Palizada, Tenabo, Campeche, Carmen, y Hecelchakán, los tres primeros tienen los principales porcentajes de este tipo de tenencia. (ver cuadro de superficie de tenencia privada por municipio).



En los municipios de Calkiní, Hecelchakán y Hopelchén las diferencias entre las superficies con tenencia privada y ejidal se reducen notablemente mientras que en el resto hay un marcado contraste. (ver cuadro e distribución de la superficie de acuerdo a la tenencia). En relación a la tenencia colonia los municipios que no tienen esta modalidad son los siguientes; Calkiní, Hecelchakán, Tenabo y Escárcega. Mientras que el municipio que tiene mayor proporción de superficie con tenencia pública es el de Champotón, le siguen Palizada, Carmen, Campeche y Hopelchén. (ver cuadro de superficie de tenencia colonia y pública).

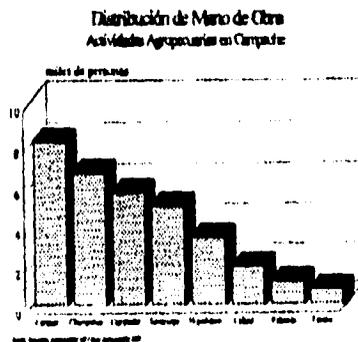


Por último el municipio de Palizada carece de la tenencia pública de la tierra.

El municipio que tiene la mayor proporción de superficie con esta tenencia es Carmen, le siguen los de Hopelchén, Champotón, Campeche, Escárcega, Tenabo, Hecelchakán y finalmente Calkiní. (ver cuadro de superficie de tenencia colonia pública).



**2.1.2 Población Dedicada a la Agricultura por Municipio.** Las actividades agropecuarias en el estado de Campeche están sustentadas fundamentalmente en la mano de obra, misma que hace posible el cultivo y la producción de los alimentos. La distribución de esta misma en cada uno de los municipios que integran al Estado de Campeche no es totalmente igual, existiendo contrastes en el número de personas entre los municipios. De tal modo que unos tienen una mayor participación de la mano de obra remunerada aplicada en las actividades agropecuarias. Así podemos observar que en el caso del municipio de Tenabo únicamente se emplean a 777 personas, mientras que en el municipio de Carmen son 8148 personas. Entre estas cifras se encuentran los demás, (ver cuadro de mano de obra empleada remunerada por municipio).

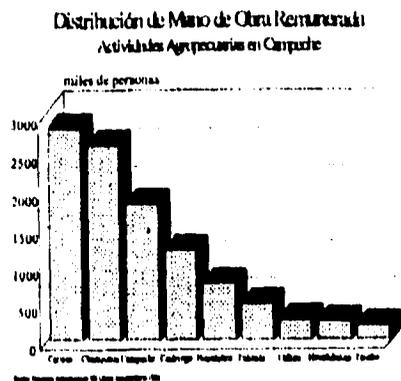


En relación a la remuneración de las personas por municipio se debe señalar que la participación de los miembros de la familia es importante en esta actividad, ya que además de apoyar en los trabajos que se requieren, permiten un ahorro económico sustancial a partir de la contratación de personas que no sean familiares.

Sin embargo, no siempre los miembros de la familia son los suficientes como para poder realizar todas las actividades que se requieren para producir o cultivar. De ahí la necesidad de contratar a personas que no sean familiares para cubrir ese faltante de mano de obra, lo que tiene como consecuencia la remuneración de la misma. Por otra parte cabe mencionar que las actividades agropecuarias y específicamente la agricultura tiene influencia en la demanda y disposición de la mano de obra durante una época determinada.

Los municipios que más mano de obra familiar ocupan en las actividades agropecuarias son: Carmen, Champotón, Escárcega y Campeche, mientras los que menos familiares ocupan son: Tenabo, Palizada, Hecelchakán y Calkiní. En relación a la mano de obra no familiar los municipios con más aplicación de esta son; Carmen, Campeche, Champotón. El que menos ocupa esta mano de obra es el municipio de Hecelchakán. Después de este municipio continúan Tenabo, Palizada, Escárcega, Hopelchén y Calkiní.

Por último la cantidad de mano de obra remunerada en cada uno de los municipios es la siguiente; el municipio del Carmen ocupa la primera posición, continuando los municipios de Champotón, Campeche y Escárcega. En referencia a los municipios que menos mano de obra remunerada utilizan son; Tenabo, Hecelchakán, Calkini, Palizada, y Hopelchén. (ver cuadro de mano de obra empleada remunerada por municipio).



### 2.1.3 El Uso del Suelo y los Cultivos Principales en Condiciones de Temporal.

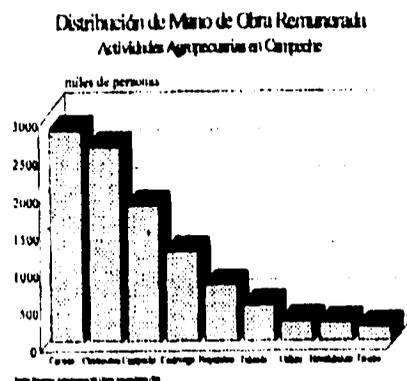
Entre los usos de suelo en el Estado de Campeche, únicamente a la agricultura en condiciones de riego y en temporal, se destinaron 89417.5 has. en el año de 1993, las cuales corresponden al 1.59% de la superficie total del Estado. Del porcentaje anteriormente mencionado, a la agricultura en condiciones de temporal se le aplica una superficie mayor cuyo porcentaje es del 1.45%.

Al comparar el porcentaje del uso de suelo definido para actividades agrícolas con el resto de los usos de suelo se deduce que el uso agrícola no es el principal, ver cuadro de usos de suelo en el estado de Campeche.

La superficie del estado de Campeche tiene otros usos de suelo, los cuales sobresalen por el tamaño de la superficie que ocupan. Específicamente se refieren a los usos de suelo definidos como; selva; baja, media alta, subcaducifolia, perennifolia y subperennifolia.

Estos usos son los que dominan la ocupación de la superficie del Estado, constituyen una cobertura vegetal de mucha importancia pues aportan vapor de agua a la atmósfera, por medio de la evapotranspiración, manteniendo con ello la humedad, además de ser el hábitat de diversas comunidades vegetales y faunísticas.

Por último la cantidad de mano de obra remunerada en cada uno de los municipios es la siguiente; el municipio del Carmen ocupa la primera posición, continuando los municipios de Champotón, Campeche y Escárcega. En referencia a los municipios que menos mano de obra remunerada utilizan son; Tenabo, Hecelchakán, Calkini, Palizada, y Hopelchén. (ver cuadro de mano de obra empleada remunerada por municipio).



### 2.1.3 El Uso del Suelo y los Cultivos Principales en Condiciones de Temporal.

Entre los usos de suelo en el Estado de Campeche, únicamente a la agricultura en condiciones de riego y en temporal, se destinaron 89417.5 has. en el año de 1993, las cuales corresponden al 1.59% de la superficie total del Estado. Del porcentaje anteriormente mencionado, a la agricultura en condiciones de temporal se le aplica una superficie mayor cuyo porcentaje es del 1.45%.

Al comparar el porcentaje del uso de suelo definido para actividades agrícolas con el resto de los usos de suelo se deduce que el uso agrícola no es el principal, ver cuadro de usos de suelo en el estado de Campeche.

La superficie del estado de Campeche tiene otros usos de suelo, los cuales sobresalen por el tamaño de la superficie que ocupan. Específicamente se refieren a los usos de suelo definidos como; selva; baja, media alta, subcaducifolia, perennifolia y subperennifolia.

Estos usos son los que dominan la ocupación de la superficie del Estado, constituyen una cobertura vegetal de mucha importancia pues aportan vapor de agua a la atmósfera, por medio de la evapotranspiración, manteniendo con ello la humedad, además de ser el hábitat de diversas comunidades vegetales y faunísticas.

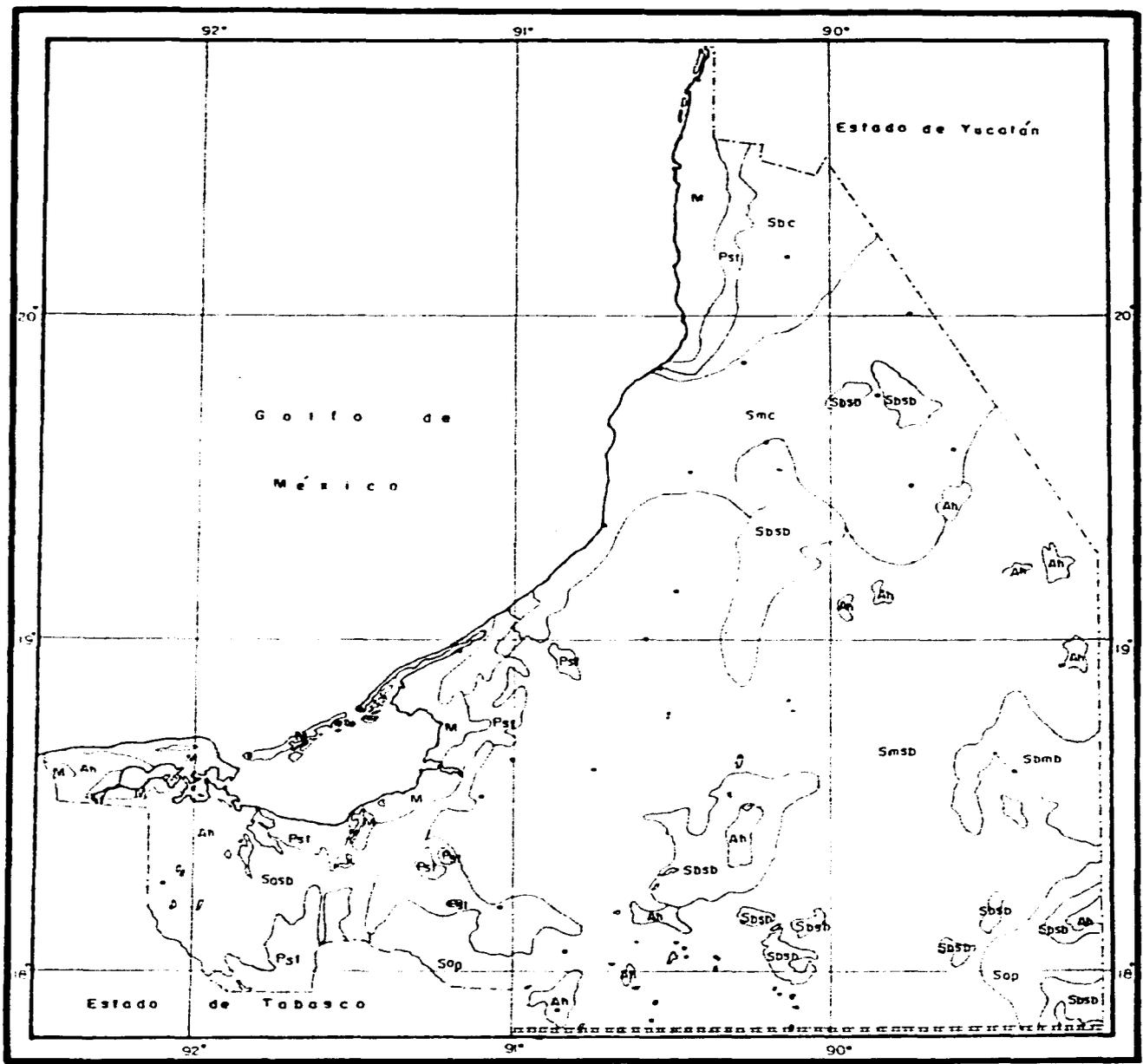
El 80.46% de la superficie del estado lo domina el uso de suelo definido como selva, es este uso el principal y cabe mencionar que el 47% corresponde a la selva media subperennifolia. Este último uso de suelo es el que ocupa mayor superficie de todos.

Las actividades agropecuarias y forestales, en la superficie del Estado de Campeche ocupan diferentes extensiones. De todos los usos existentes en el Estado de Campeche, resaltan aquellos que tienen la necesidad de cambiar la cobertura vegetal para hacer uso del suelo o la utilización de parte de las comunidades vegetales que constituyen la cobertura vegetal del suelo.

### Uso de suelo del Estado de Campeche

Uso	h�ctareas	% de uso de suelo	superficie has *	% de uso de suelo
<i>palmar</i>	351	0,006		
<i>popal</i>	598	0,01		
<i>urbano</i>	1704	0,03		
<i>sin cobertura vegetal</i>	4325	0,077		
<i>selva media subcaducifolia</i>	5474	0,097		
<i>agricultura de riego</i>	10889	0,19	7569	0,13
<i>selva baja caducifolia</i>	47793	0,851		
<i>manglar</i>	60369	1,075		
<i>selva alta perennifolia</i>	90219	1,607		
<i>marisma</i>	104054	1,854		
<i>cuerpos de agua</i>	123417	2,19		
<i>sabana</i>	213067	3,79		
<i>agricultura en temporal</i>	221337	3,94	81848,5	1,45
<i>selva baja caducifolia secundaria</i>	227328	4,051		
<i>selva media subcaducifolia secundaria</i>	256760	4,57		
<i>pastizal</i>	314292	5,6		
<i>selva baja subperennifolia</i>	466904	8,32		
<i>selva media subperennifolia secundaria</i>	739938	13,186		
<i>selva media subperennifolia</i>	2682670	47,806		
<b>total</b>	<b>5611488</b>		<b>89417,5</b>	<b>1,59</b>

\* corresponde a los ciclos de 92-93, pv 93-93  
fuente: Subgerencia de Estudios Agrología 1995  
elaboró Juan Domingo Salazar Rojas



Estado de Campeche

Uso de suelo vegetación

- M manglar
- Pst pastizal
- Sbc selva baja caducifolia
- Smc selva mediana caducifolia
- Sbsd selva baja subperennifolia
- Sap selva alta perennifolia
- Ah agricultura
- \* estación climatológica

límite estatal - - - - -

límite internacional = = = = =

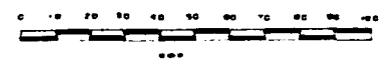
límite de uso de suelo ————

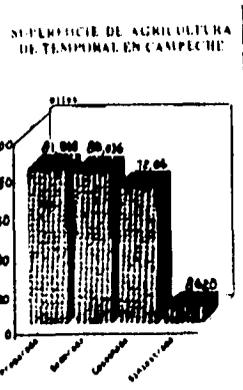
cuerpo de agua

elaboró Juan Domingo Salazar Rojas

fuentes S.A.R.M.  
C.N.A. Gerencia Regional del Sureste  
Subgerencia de estudios agrícolas

escala 1 : 1 000 000





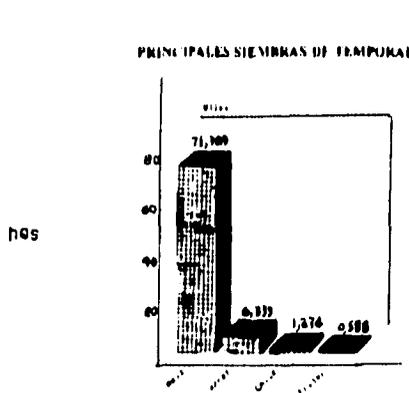
En ese ciclo 93/93 se siniestraron 8,420 has., obteniéndose finalmente 72,040.5 has., con una producción de 110,690 toneladas.

Los principales cultivos en el estado en el año 1992-1993 fueron los siguientes:

El maíz con 71,709 has., de las cuales 71,581 se sembraron en condiciones de temporal. Se obtuvo una producción de 80 894 ton., que corresponden al 98% de la producción total, el precio por tonelada fue de N\$ 750 obteniéndose un rendimiento de 1.1 ton/ha. el segundo cultivo fue el arroz con 7,245 has., de las cuales 6,335 has., se sembraron en condiciones de temporal. Se obtuvo una producción de 16 833 ton., que corresponden al 61.5% de la producción, el precio por tonelada fue de N\$ 663 y se obtuvo un rendimiento de 2.6 ton/ha.

El tercer cultivo fue el chile verde preparándose una superficie de 1,274 has., en condiciones de temporal se produjo un volumen de 11 790 ton., que corresponden al 99.3% de la producción total, el precio por tonelada fue de N\$ 1224 y se obtuvo un rendimiento de 9.2 ton/ha.

El cuarto cultivo fue el frijol con una superficie preparada de 1,256 has y sembrándose en 588 has., bajo condiciones de temporal se logro una producción de 273 ton., que corresponden al 84% de la producción total. El precio por tonelada fue de N\$2100, siendo su rendimiento de 0.4



Los siniestros para cada uno de estos cultivos dió como resultado una diferencia entre la superficie sembrada y la superficie cosechada.

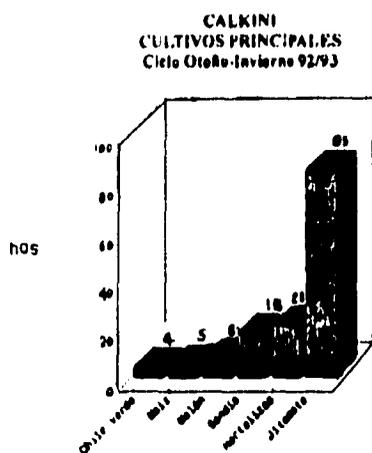
El maíz tuvo una superficie siniestrada de 7,140 has., obteniéndose finalmente 64,165 has., cosechadas con una producción de 80,894 toneladas. El 10% de la superficie sembrada no se logró el rendimiento del maíz fue de 1.1 ton/ha, mientras que en condiciones de riego se obtuvo 3.4 ton/ha.

El arroz por su parte, tuvo una superficie siniestrada de 1,228 has., obteniéndose una superficie cosechada de 5,807 has., con una producción de 16,833 toneladas.

El chile verde no tuvo ninguna superficie siniestrada por lo que se cosecharon 1,274 has., con una producción de 11,790 toneladas, se tuvo un rendimiento de 9.2 ton/ha mientras que en condiciones de riego únicamente se logró 5.5 ton/ha.

El frijol con una superficie de 1 ha., siniestrada y cosechándose 587 con una producción de 273 toneladas. Se obtuvo un rendimiento de 0.4 ton/ha, mientras que en condiciones de riego fue de 0.6 ton/ha.

#### PRODUCCION AGRICOLA DISTRITO DE DESARROLLO RURAL HECELCHAKAN MUNICIPIO CALKINI



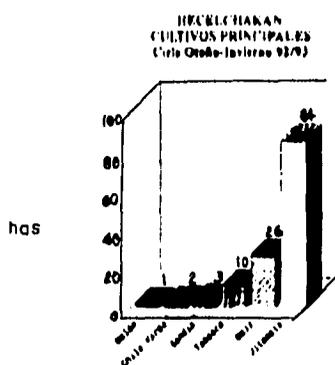
Se sembraron en total 141 has., cosechándose 134 has., siniestrándose 7. Los rendimientos y precios por cada cultivo en este municipio fueron los siguientes:

El chile verde tuvo un rendimiento de 3.5 ton/ha, el precio por tonelada fue de N\$ 5000.

El maíz tuvo un rendimiento de 4.4 ton/ha, el precio por tonelada fue de N\$3419.

El melón tuvo un rendimiento de 12 ton/ha, el precio por tonelada fue de N\$2000.

La sandía tuvo un rendimiento de 8.5 ton/ha, el precio por tonelada fue de N\$1500.



Se sembraron un total de 126 has, cosechándose 108 has, siniestrándose 18 has que correspondieron al tabaco y al chile verde. Los cultivos tuvieron los siguientes rendimientos y precios:

El melón tuvo un rendimiento de 8 ton/ha, su precio por tonelada fue de N\$ 2,000.

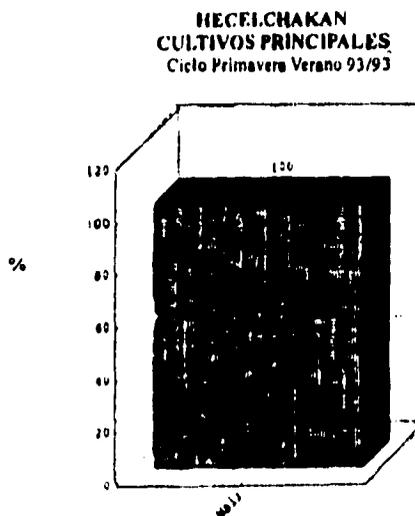
El chile verde no tuvo producción debido a los siniestros.

La sandía tuvo un rendimiento de 15 ton/ha, su precio por tonelada fue de N\$ 1,500.

Se sembró tabaco pero debido a los siniestros no hubo producción.

El maíz tuvo un rendimiento de 4.5 ton/ha, su precio por tonelada fue de N\$ 750.

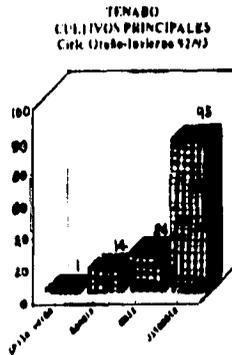
El jitomate tuvo un rendimiento de 24.6 ton/ha, su precio fue de N\$ 2,000.



De maíz se cosecharon 8,018 has, siniestrándose 87 y obteniéndose una producción de 18150 toneladas.

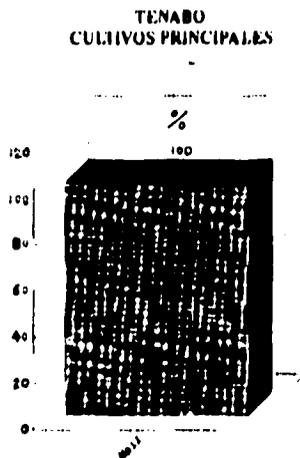
Al igual que en el municipio de Calkiní los cultivos se diversifican, bajo las condiciones atmosféricas, principalmente la precipitación durante el otoño e invierno se reduce considerablemente mientras que el verano la precipitación es mayor

Municipio Tenabo



Se sembró un total de 134 has, cosechándose 134 has, no habiéndose registrado siniestro alguno. Los rendimientos y precios de estos cultivos fueron los siguientes:

- El chile verde tuvo un rendimiento de 8 ton/ha, su precio por tonelada fue de N\$ 5,000.
- La sandía tuvo un rendimiento de 12 ton/ha, su precio por tonelada fue de N\$ 1,500.
- El maíz tuvo un rendimiento de 4.1 ton/ha, su precio por tonelada fue de N\$ 750.
- El jitomate tuvo un rendimiento de 24.6 ton/ha, su precio por tonelada fue de N\$ 2,000.



Primavera Verano 93/93

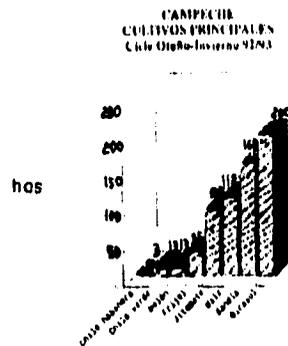
Se cosecharon 2475 has, existiendo una diferencia que corresponde a las superficies siniestradas de 376 has. El rendimiento de maíz obtenido fue de 1.9 ton/ha.

De los datos anteriores es posible apreciar que existe una diversidad de cultivos, principalmente de verduras y frutas en el ciclo otoño invierno, mientras que en el ciclo de la primavera y verano se reduce la variedad. También hay que señalar que este distrito de desarrollo rural se encuentra dentro de la zona climática menos lluviosa de acuerdo al método de clasificación climática de Köppen modificado por García.

Distrito de Desarrollo Rural 02

Campeche

Municipio de Campeche



En el ciclo otoño invierno se sembraron un total de 624 has, cosechándose 624 has, no se registraron siniestros. Los rendimientos y precios de estos cultivos fueron:

El chile habanero tuvo un rendimiento de 4 ton./ha y su precio fue de N\$ 10,000 /ton.

El chile verde tuvo un rendimiento de 8 ton/ha y su precio fue de N\$ 5,000 /ton.

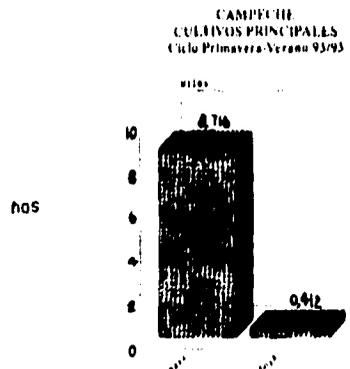
El melón tuvo un rendimiento de 9.4 ton/ha y su precio fue de N\$ 2,000 /ton.

El frijol tuvo un rendimiento de 0.6 ton/ha y su precio fue de N\$ 2,100 /ton.

El jitomate tuvo un rendimiento de 13 ton/ha y su precio fue de N\$ 2,000 /ton.

El maíz tuvo un rendimiento de 3 ton/ha y su precio fue N\$ 750/ton.

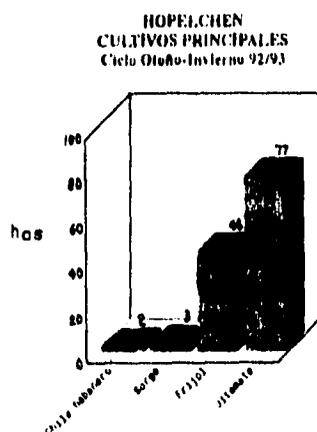
La sandía tuvo un rendimiento de 15 ton/ha y su precio fue de N\$ 1,500 /ton.



Del maíz se cosecharon 7576 has, registrándose 1142 has siniestradas y de la soya, se cosecharon el mismo número sembrado, habiéndose registrado siniestros para este cultivo. Los rendimientos fueron de 1.7 ton/ha y 1.4 ton/ha respectivamente.

Con base en los datos anteriores se deduce que la variedad de cultivos persiste en el ciclo de otoño invierno, mientras que en el ciclo primavera verano resalta el maíz como cultivo principal de este ciclo.

Municipio de Hopelchén



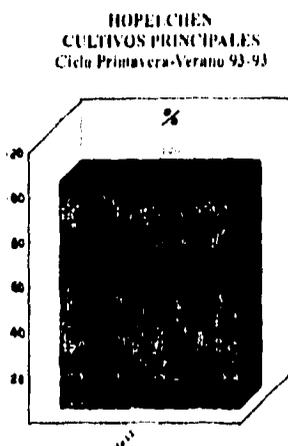
Se sembraron un total de 126 has y se cosecharon 124, perdiéndose en siniestros 2 has que correspondieron al chile habanero. Los rendimientos y los precios de estos cultivos fueron los siguientes:

El chile habanero no tuvo producción por siniestros.

El sorgo tuvo un rendimiento de 0.6 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 460.

El frijol tuvo un rendimiento de 0.7 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 2,100.

El jitomate tuvo un rendimiento de 7.3 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 2,000.

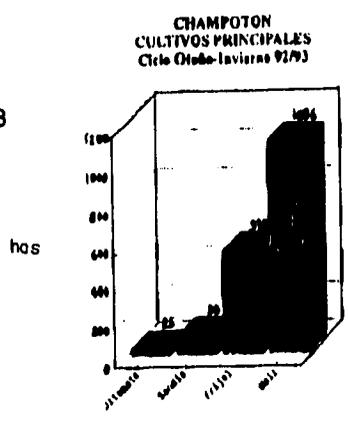


Se cosecharon 6,881 has, con un rendimiento de 0.7 ton/ha, siniestrándose un total de 2070 has.

De los datos anteriores se deduce que se presenta en el ciclo otoño invierno una mayor diversidad de cultivos, mientras que en el ciclo primavera verano se reduce considerablemente siendo el maíz, el cultivo representativo.

Cabe señalar que ambos municipios se encuentran bajo la zona climática intermedia con una precipitación mayor que la que cubre al anterior Distrito de Desarrollo Rural.

Distrito de Desarrollo Rural 03  
 Champotón  
 Municipio Champotón



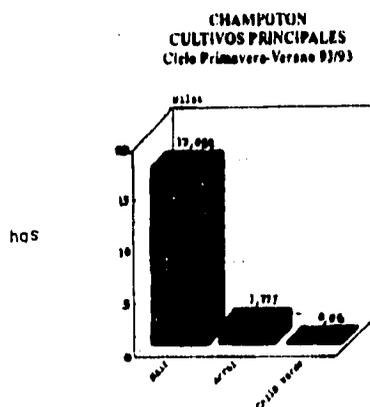
Se sembró un total de 1753 has, cosechándose un total de 1753, no habiéndose registrado siniestro. Los rendimientos y precios de los cultivos fueron los siguientes:

El jitomate tuvo un rendimiento de 9.7 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 2000.

La sandía tuvo un rendimiento de 9.6 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 1,500.

El frijol tuvo un rendimiento de 0.4 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 2,100.

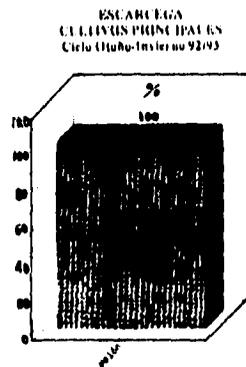
El maíz tuvo un rendimiento de 1.5 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 750.



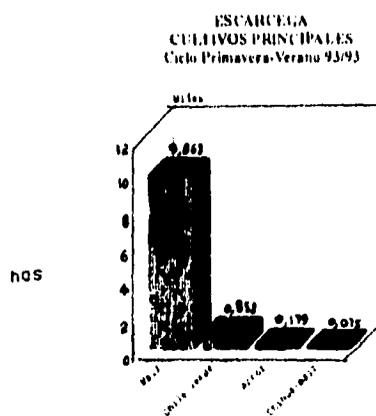
Se sembraron 18896 has, cosechándose 18 111 has, obteniéndose los rendimientos de 1 ton/ha, 2.2 ton/ha, y 9.5 ton/ha respectivamente, habiéndose registrado siniestros en 785 has.

Como se puede apreciar en los datos antes citados el ciclo de otoño, invierno ofrece una mayor diversidad de cultivos mientras que en el ciclo de la primavera verano se reduce, siendo el maíz el cultivo más representativo. Este Distrito de Desarrollo Rural se encuentra en la zona climática intermedia de precipitación en el estado de Campeche.

Distrito de Desarrollo Rural  
Escárcega  
Municipio Escárcega



Se cosecharon 26 has, con un rendimiento por hectárea de 6.4 ton, ocurriendo siniestros que disminuyeran la superficie sembrada.



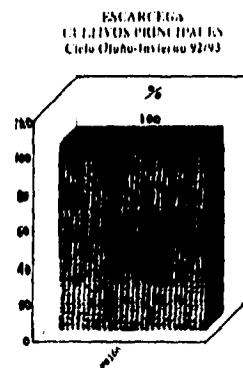
Se sembraron 18896 has, cosechándose 18 111 has, obteniéndose los rendimientos de 1 ton/ha, 2.2 ton/ha, y 9.5 ton/ha respectivamente, habiéndose registrado siniestros en 785 has.

Como se puede apreciar en los datos antes citados el ciclo de otoño, invierno ofrece una mayor diversidad de cultivos mientras que en el ciclo de la primavera verano se reduce, siendo el maíz el cultivo más representativo. Este Distrito de Desarrollo Rural se encuentra en la zona climática intermedia de precipitación en el estado de Campeche.

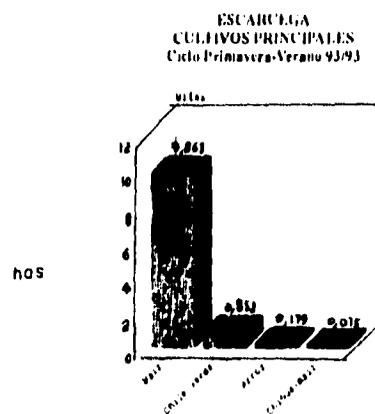
Distrito de Desarrollo Rural

Escárcega

Municipio Escárcega



Se cosecharon 26 has, con un rendimiento por hectárea de 6.4 ton, ocurriendo siniestros que disminuyeran la superficie sembrada.



Se sembraron 10,790 has, se tuvo una cosecha de 10,127 has, habiéndose siembrado 673.

Se obtuvieron los siguientes rendimientos para el maíz 0.6 ton/ha, el chile verde 9.1 ton/ha, el arroz 10.1 ton/ha, la chihua-maíz 0.7 ton/ha.

En estos resultados se observa una disminución de la diversidad de los cultivos en el ciclo otoño invierno, con respecto al mismo ciclo de los anteriores Distritos de Desarrollo Rural.

En cuanto al ciclo primavera-verano se mantiene el maíz como el principal cultivo del ciclo primavera-verano.

Municipio de Carmen



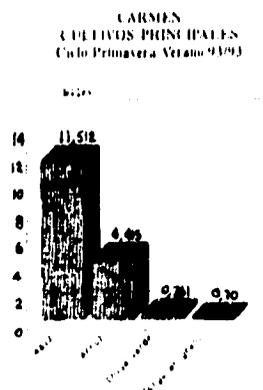
Se cosechó un total, de 1,207 has, registrándose 305 has siembradas, siendo en los cultivos del sorgo y del arroz. Los rendimientos y los precios de estos cultivos fueron los siguientes:

El arroz tuvo un rendimiento de 1.6 ton/ha y su precio fue de N\$ 1000.

El sorgo en grano tuvo un rendimiento de 2.3 ton/ha y su precio fue de N\$ 460.

El maíz tuvo un rendimiento de 0.6 ton/ha y su precio fue de N\$ 750.

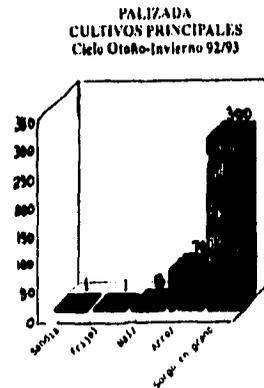
El frijol tuvo un rendimiento de 0.3 ton/ha y su precio fue de N\$ 2100.



Se cosechó una superficie de 13,797 has, con los siguiente rendimientos; maíz con 0.6 ton/ha, arroz 2.6 ton/ha, chile verde 9.5 ton/ha y sorgo en grano 0.5 ton/ha, siniestrándose un total de 2,761 has.

En el ciclo otoño-invierno, hubo una variedad de cultivos, todos ellos cereales, mientras que en el ciclo primavera-verano, continua el maíz siendo el cultivo principal, además de los que se enlistan.

**Municipio Palizada**



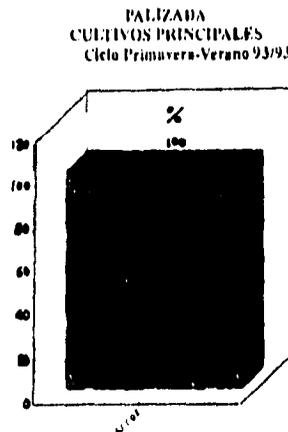
En el ciclo otoño-invierno se cosecho 378 has, los rendimientos y precios de los cultivos fueron los siguientes:

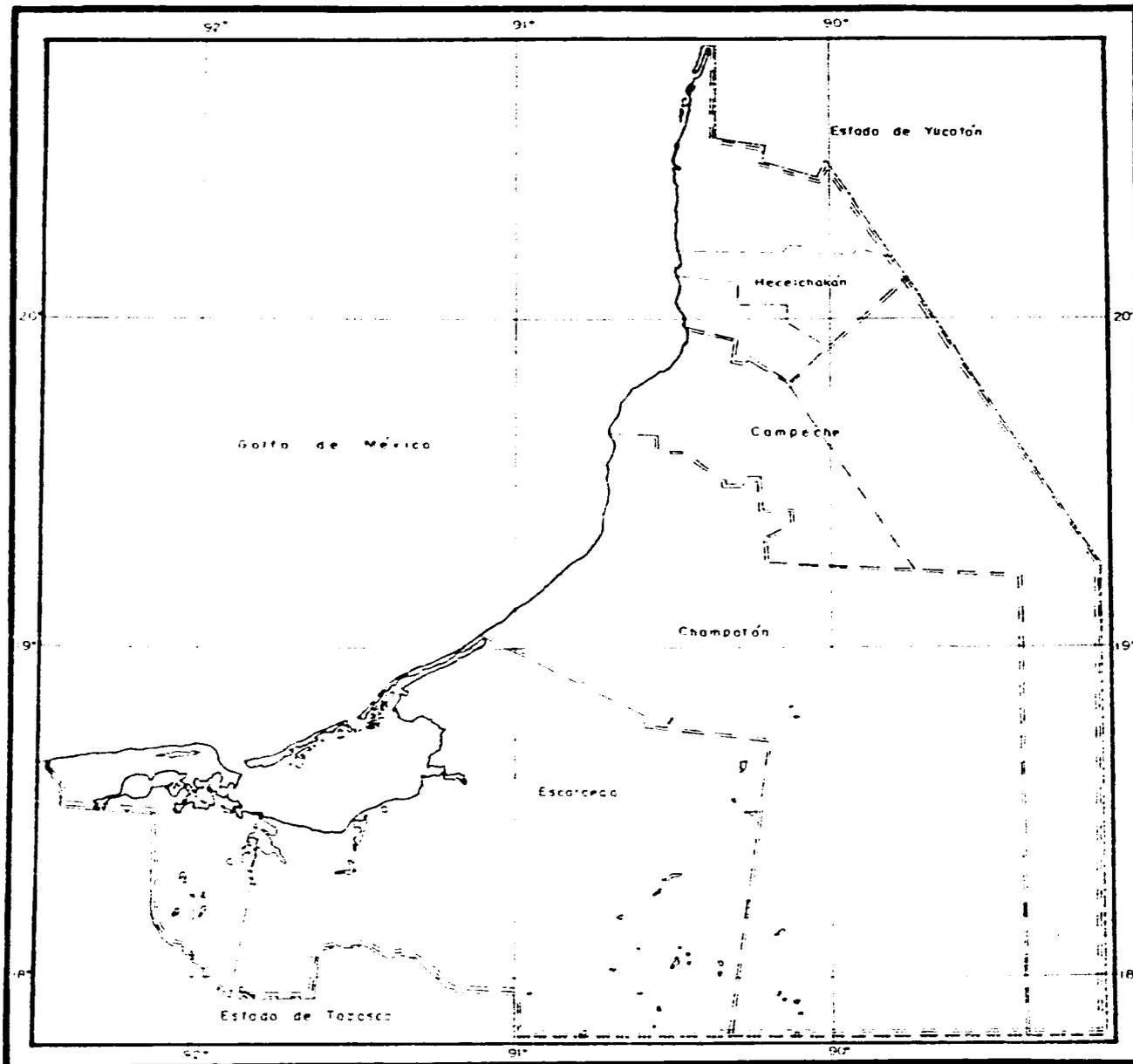
La sandía y el frijol no tuvieron producción por siniestro.

El maíz tuvo un rendimiento de 0.6 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 750.

El arroz tuvo un rendimiento de 1.4 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 1000.

El sorgo en grano tuvo un rendimiento de 2 ton/ha y su precio por tonelada fue de N\$ 460.





Estado de Campeche

Districtos de Desarrollo Rural

límite estatal - - - - -

límite municipal - - - - -

límite internacional .....  
.....

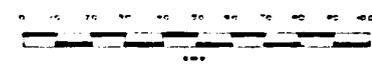
límite de distrito - . - . - .

fuentes S.A.R.M.

Delegación Estatal Campeche

elaboró Juan Domingo Salazar Rojas

escala 1 : 1 000 000



En el ciclo primavera-verano el arroz se sembraron 2,869 has, cosechándose 2,610 has, se obtuvo un rendimiento de 2.8 ton/ha. Únicamente se siniestraron 259 has.

Observando los resultados de ambos ciclos, tanto el número de cultivos y de superficies cosechadas, se deduce lo siguiente:

En el ciclo otoño-invierno hay una mayor variedad, una menor producción en algunos cultivos, mientras que en el ciclo primavera-verano, se reduce solamente a un cultivo en este caso del arroz.

#### **2.1.4. Condiciones Climáticas del Maíz.**

"El maíz es un cereal que se adapta ampliamente a diversas condiciones ecológicas y edáficas. En la zona norte del estado se encuentra plenamente adaptado a las condiciones físicas. A continuación se muestran los parámetros climáticos de la zona norte.

Temperatura media anual 26.1 °C

Temperatura media anual máxima 28.9°C

Temperatura media mínima 22.8° C

Mes más cálido mayo-junio

Mes más frío diciembre-enero

Precipitación media anual 1086.0 mm

Precipitación media máxima 906 mm

Precipitación media mínima 108 mm

Mes más lluvioso septiembre

Mes más seco enero-febrero

**Importancia del Clima:** El clima constituye un factor de primordial importancia para el desarrollo de la actividad agrícola de una zona determinada de acuerdo a Thornthwite el clima de esta zona es semiseco, con pequeña o nula demasía de agua, con régimen normal de concentración térmica en verano.

Los municipios de Calkiní, Hecelchakán, Tenabo, Campeche, y Hopelchen. Reunen las características necesarias (térmicas y pluviométricas) para el desarrollo de la planta de maíz.

Ya que cuenta con una precipitación anual de 1086 mm. y con una temperatura media anual de 26.1°C. las lluvias que ocurren en esta región pueden considerarse altas, el 85% se presenta entre los meses de mayo a octubre, las cuales son suficientes para cubrir las demandas del maíz.

de temporal, ya que presentan las precipitaciones durante el ciclo primavera-verano. Requiriéndose riegos de auxilio para asegurar el cultivo. 39

"Las necesidades hídricas del maíz de riego en la zona durante el ciclo otoño-invierno. Son mayores a las precipitaciones que se presentan ya que en este período llueve tan sólo el 15% del total anual, los requerimientos del cultivo demanda 62.1 (621 mm) de lámina bruta de riego.

Suelos en la zona se pueden encontrar las siguientes clases de suelos; litosoles, rendzinas, luvisoles y vertisoles dominan los luvisoles, conocidos regionalmente como Kankabales.

Desde el punto de vista agronómico estos suelos son aptos para ser explotados con cultivos adaptados climáticamente.

**Requerimientos físicos de la planta.** Para la buena producción de maíz se requiere de condiciones ambientales adecuadas. En esta última se incluyen factores climáticos, que afectan el rendimiento del cultivo, dependiendo de la región y tipo de suelo, la producción puede ser afectada por sequía y exceso de humedad; esto ocasiona que los requerimientos de este cultivo no se satisfagan completamente.

El factor clima tiene gran importancia en la planificación del cultivo de maíz con base en este factor se puede identificar áreas con mejor potencial para la producción.

#### **Radiación Solar.**

La luz es indispensable para la vida de las plantas, pues a ella se le acredita la formación de la clorofila y la actividad de la misma, es decir, la fijación del anhídrido carbónico del aire y la consiguiente asimilación del carbono y el desprendimiento del oxígeno, fuera de la luz cesa la asimilación del carbono y, por lo tanto, la formación de la materia orgánica, desapareciendo la clorofila.

#### **Fotoperíodo.**

La planta es insensible a este factor, pues se adapta en regiones de fotoperíodos cortos neutros o de fotoperíodo largo. Sin embargo, los mayores rendimientos se obtienen en períodos 11 a 14 horas luz, si estas son excesivas afectan el desarrollo normal del maíz, principalmente la floración los rendimientos del cultivo, la latitud influye en el fotoperíodo

**Temperatura.** Este factor ejerce una influencia decisiva en la germinación de la semilla, teniendo una gran importancia en el proceso vegetativo de la planta, a mayor intensidad de calor se acorta el período vegetativo.

La germinación se puede iniciar a una temperatura de 14°C

39 Horges Et al Sistema de Producción de maíz de riego en la Zona Norte del Estado de Campeche. Memoria 1993, p. 8

Durante la floración se hace necesario del 24°C pudiendo soportar más temperatura en los climas cálidos, con temperaturas elevadas, el desarrollo del cultivo se ve afectado, reduciéndose el crecimiento y rendimiento.

Si las temperaturas ambientales mayores a 35°C coinciden con la etapa de floración pueden causar desecación del polen.

El rango óptimo de temperatura media durante el ciclo del cultivo es de 24 C.

**Humedad Relativa.** Esta puede llegar a afectar el rendimiento en el cultivo del maíz, al llegar a dañar el gradiente del xilema. Cuando la humedad relativa es baja se incrementa la transpiración y al ser alta aunada a temperaturas elevadas tienen efectos en la pérdida de viabilidad de la semilla de maíz, proliferando enfermedades como la *helminthosporium* en la hoja, pudriciones de mazorcas proliferación de las "malas hierbas, también es mayor en temperaturas bajas y humedad alta.

**Altitud.** Desde el nivel del mar hasta alturas alrededor de 2500 m se produce maíz con "buenos rendimientos", sin embargo, con elevaciones superiores a los 3000 m sobre el nivel del mar, los rendimientos disminuyen, sobre todo por baja temperatura, propio de la altitud excesiva, este rango tan amplio de altitud hace que el cultivo se adapte a la mayor parte de las regiones agrícolas del mundo.

**Latitud.** Generalmente ésta planta puede adaptarse desde los 50 de latitud norte, hasta los 40° de latitud sur. El maíz se produce mejor en climas templados con veranos calientes. "40

### **2.1.5 Condiciones Climáticas del Arroz.**

Se sostiene que la producción de arroz comenzó inmediatamente después de la llegada de Hernán Cortés Monroy en 1521.

Todas las variedades de oriza sativa pertenecen a tres grupos las variedades son; Indica, Japonesa, Javanica las variedades que se dan en Campeche corresponden al grupo Indica.

Le pertenecen los arroces propios de regiones tropicales comprende variedades de grano largo delgado y de textura vítrea.

En Campeche en 1974 se hicieron estudios de mejoramiento, realizando evaluaciones, seleccionando líneas y variedades, se escogieron así las variedades CICA 4 y CICA de ciclo corto (115 días) provenientes de Colombia, se recomienda en zonas tardías o para aquellas zonas altas que no se inundan fácilmente. Los trabajos de mejoramiento se han continuado, y en 1980 el I.N.I.A. entregó a los productores nacionales de semillas dos variedades de arroz.

Campeche A-80 y Champotón A-80 Originadas en Campeche.

Estas variedades se caracterizan por sus buenas características agronómicas además de presentar un alto potencial de rendimiento que supera a las que actualmente se usan en la región.

El promedio por hectárea de esta variedad es superior a 4.5 toneladas.

Cuadro 10 Comparación entre variedades comerciales y las liberadas por CIAPY, YOHALTUM Y EDZNA CAMPECHE.

Campeche A-80	4.87 ton/ha
Champotón A-80	4.76 ton/ha
CICA 4	4.57 ton/ha
Novolato A-71	4.08 ton/ha
CICA 6	3.80 ton/ha

Además de las variedades mencionadas existentes otras de menor utilidad en el estado, ellas son Sinaloa A-64, Sinaloa A-68 y A- 70.

En regiones de un rango menor se siembran Grijalva A-71 y Macuspana A-75 Generalmente en Campeche se utilizan las variedades características; enanas de grano largo y de buena capacidad de producción.

En cuanto a las variedades Campeche A-80 y Champotón A-80 se utilizan por poseer un ciclo vegetativo de cosecha mayor, con moderada resistencia experimental de 5.0 ton/ha.

Respecto a la fecha de siembra indican que ésta se encuentra suspendida a la época de lluvias que generalmente inician a partir del 15 de mayo, si las lluvias lo permiten se puede prolongar la siembra hasta el 15 de julio, sin embargo para la naturaleza de cada variedad determinada por su ciclo vegetativo y sensibilidad al fotoperíodo se recomiendan las siguientes:

Cuadro 12 época de siembra ideales para las diferentes variedades.

Novolato A-71 del 15 de mayo al 15 de junio

CICA 4 del 1 de junio al 15 de julio

CICA 6 del 1 de junio al 15 de julio

La influencia de longitud del día depende de la temperatura y la especie Indica es de las más sensibles a la longitud del día solar

Se ha dicho que mientras se pueda controlar al suelo y adecuar el cultivo al clima, el cultivo ecológicamente no sufrirá pérdidas considerables 41

41 López op cit pag. 29, 31, 32

Se cultiva principalmente en regiones tropicales y subtropicales con temperaturas elevadas y constantes que son favorables para esta gramínea. En tales regiones, es posible que el cultivo dependa de la precipitación aunque puede también cultivarse en regiones semiáridas sólo cuando se dispone de sistema de riego.

Asimismo el arroz requiere de mucho sol para su desarrollo es especialmente importante cuando la panoja, está lista para su recolección. (la panoja es un grupo de espiguillas que nacen en el nudo superior del tallo y dentro de esta espiguilla se encuentran el embrión que va a dar carácter al fruto.

Los vientos secos pueden provocar quemaduras en las plantas, si ocurren en el momento de la floración disminuye la formación de granos.

Mientras que los vientos fríos y secos provocan el amarillamiento de la planta.

Para la misma cantidad de precipitación el coeficiente de variación de las lluvias aumenta más en el trópico, esto constituye que de los principales problemas de cultivo de arroz en algunos países asiáticos, como la mayor parte de Birmania, Tailandia, Indonesia, Camboya, las Filipinas y Vietnam del Sur reciben aproximadamente 2 000 mm de precipitación al año.

Esta sería la cantidad de agua adecuada para el cultivo siempre y cuando su distribución fuera uniforme (conforme a las etapas del desarrollo vegetativo) y no se viera tan interrumpida en su mayor parte a consecuencia de los fenómenos meteorológicos. 42

Todas las condiciones anteriormente enunciadas son importantes para delimitar regiones como: climáticas o agroclimáticas.

Representan el conocimiento del comportamiento de los cultivos, específicamente del arroz y el maíz, sin embargo para otros cultivos es indispensable considerar estas condiciones. Por otra parte son de aplicación para alcanzar metas en la producción, los rendimientos y en sí sobre el manejo del suelo para obtener resultados positivos para los agricultores.

42 Ibid pag 34, 35, 39, 40

### Capítulo 3

#### La Regionalización Agroclimatológica de Campeche según De Fina.

**3.1 Las Estaciones Climatológicas Utilizadas.** Se partió de la necesidad de utilizar las treinta y cinco estaciones que actualmente operan en el Estado, sin embargo, la red de estaciones climatológicas que existen en la actualidad no ha sido conformada a partir de un mismo año por lo que los periodos de operación son diferentes, esto también se observa en la distribución y en la localización de las estaciones, de acuerdo al autor del método no es posible utilizar las estaciones con menos de quince años. Considera que es indispensable tener datos continuos de quince años como mínimo. Esto obligó primera instancia a eliminar nueve estaciones quedando únicamente veintiseis. Esta eliminación de estaciones correspondió a estaciones que eran de reciente creación con respecto a las demás y que entre los requisitos necesarios para ser tomadas en cuenta en la investigación era el periodo ya anteriormente mencionado.

En relación al manejo estadístico de las series de temperaturas medias mensuales y precipitaciones mensuales, para cada una de las estaciones se obtuvieron los parámetros climatológicos definidos por el método del autor.

**3.2 El Método de Zonificación Agroclimática de De Fina.** Para determinar las áreas con las mismas condiciones de clima, que permitan al cultivo desarrollarse sin deterioros en la producción y el rendimiento De Fina considera los siguientes fundamentos:

a). El desarrollo, crecimiento, rendimiento cuantitativo y cualitativo de las plantas cultivada está vinculado con numerosos elementos climáticos, pero hay dos, temperatura y precipitaciones acuosas, que por sus efectos directos sobre las plantas y por reflejar la modalidad de los restantes elementos del clima (duración astronómica del día, intensidad de la radiación solar, humedad de la atmósfera, evaporación, nubosidad, etc ) son los que acusan la más estrecha relación con los cultivos.

b). De todos los elementos climáticos registrados, la temperatura y las precipitaciones lo son sobre redes más densas y durante lapsos más prolongados y, asimismo, sus datos medios mensuales, por lo general se encuentran listos para ser utilizados, lo que permite establecer con más facilidad y exactitud la distribución geográfica de ambos elementos del clima

c). Las temperaturas medias mensuales más baja y más alta nos señalan los umbrales térmicos a los que esta condicionando el desarrollo de los cultivos

ch). Las precipitaciones trimestrales del verano e invierno están estrechamente vinculados a las necesidades pluviométricas de los cultivos durante su ciclo agrícola

d). El éxito de numerosísimos cultivos depende principalmente de que las plantas según Defina:43

- 1). Satisfagan sus exigencias propias en horas frío
- 2). No mueran por efecto de frios excesivos.
- 3). Dispongan, en el año, de cierto periodo mínimo de heladas.
- 4). Acumulen una determinada suma de temperaturas medias diarias.
- 5). En ciertas fases del desarrollo, en especial durante la fructificación, hallen temperatura convenientemente elevada.
- 6). No sean dañadas o destruidas por calores excesivos.
- 7). Encuentren a disposición de sus raíces en el curso de sus diferentes fases, una cantidad satisfactoria de agua.
- 8). Puedan recibir oportuna y eficientemente los tratamientos agrícolas para no dificultar los trabajos tiempo demasiado seco o húmedo.
- 9). A lo largo de todo su desarrollo hallen condiciones adecuadas respecto a los restantes elementos climáticos, aparte de los térmicos y pluviométricos, enunciados en el fundamento a).
- 10). No sean perniciosamente atacadas por plagas o dominadas por malezas, favorecidas por el curso de las condiciones meteorológicas.

Para determinar los distritos agroclimáticos se requieren considerar las siguientes condiciones

- I). Combinando sólo cinco valores termopluriométricos, fáciles de obtener, es posible caracterizar, suficientemente, el clima respecto a las 10 condiciones atmosféricas citadas como determinantes del éxito de los diversos cultivos.
- II). Esos cinco valores termopluriométricos, promedios de muchos años de observaciones, en lo posible más de 15 o 20 años son
  - 1). Temperatura media mensual más alta del año
  - 2). Temperatura media mensual más baja del año
  - 3). Precipitación media en el trimestre más caluroso del año
  - 4). precipitación media en el trimestre más frío del año.
  - 5). Porcentaje de precipitación media en el semestre restante, respecto a la caída en el semestre constituido por los trimestres más caluroso y frío y que se considera como base 100%

43 Gómez, Rojas. Método Climático De Fina en la aplicación de la Agricultura en el Estado de Aguascalientes. tesis U.N.A.M. 1981 p. 32

Para establecer el límite entre los distritos o regiones agroclimatológicas se considera que una diferencia mayor 2°C, registrada en diversas localidades, ya sea en la temperatura media mensual del mes más caluroso o más frío del año es suficiente, aun cuando las otras condiciones climáticas permanezcan constantes. 44

En el cuadro 1 se observan las 45 categorías correspondientes con los intervalos de temperatura.

En relación a la precipitación media en el trimestre más caluroso o más frío del año, las cantidades expresadas en unidades de milímetros, que excedidas son capaces de originar nuevos distritos aún cuando las otras condiciones climáticas continúen constantes. En el cuadro 2 se observan las nueve categorías que corresponden a los intervalos de precipitación.

Con respecto a la precipitación que ocurre en el semestre restante se considera como porcentaje de precipitación, los valores que excedidos dan origen a nuevos distritos.

En el cuadro 3 se observan las categorías que corresponden a un porcentaje de precipitación del semestre restante, respecto a la que se registra en el semestre compuesto por los trimestres más calurosos y más frío que constituyen la base 100.

La notación y nombre de los distritos. Una vez clasificado un clima, es necesario y conveniente poderlo identificar en cualquier otra parte del mundo donde se presente. La notación se compone de 2 quebrados. El primero es el quebrado térmico, está constituido por la categoría térmica estival en el numerador y la categoría invernal en el denominador. A continuación, va el quebrado pluviométrico, compuesto por la categoría pluviométrica estival en el numerador y por la categoría pluviométrica invernal en el denominador.

Si corresponde después del quebrado pluviométrico se agrega el signo - ó + ó el doble signo ++, según sea el caso. Ejemplo:

44 Ibid pág. 33, 34, 35, 36

ESCALA TERMICA PARA EL MES MÁS CALUROSO O MÁS FRIO	
categoria	temperatura media mensual °C
1	menos de 50 o menos
2	menos 48 a menos 49.9
3	menos 46 a menos 47.9
4	menos 44 a menos 45.9
5	menos 42 a menos 43.9
6	menos 40 a menos 41.9
7	menos 38 a menos 39.9
8	menos 36 a menos 37.9
9	menos 34 a menos 35.9
10	menos 32 a menos 33.9
11	menos 30 a menos 31.9
12	menos 28 a menos 29.9
13	menos 26 a menos 27.9
14	menos 24 a menos 25.9
15	menos 22 a menos 23.9
16	menos 20 a menos 21.9
17	menos 18 a menos 19.9
18	menos 16 a menos 17.9
19	menos 14 a menos 15.9
20	menos 12 a menos 13.9
21	menos 10 a menos 11.9
22	menos 8 a menos 9.9
23	menos 6 a menos 7.9
24	menos 4 a menos 5.9
25	menos 2 a menos 3.9
26	menos 0 a menos 1.9
27	de 0 a 1.9
28	de 2 a 3.9
29	de 4 a 5.9
30	de 6 a 7.9
31	de 8 a 9.9
32	de 10 a 11.9
33	de 12 a 13.9
34	de 14 a 15.9
35	de 16 a 17.9
36	de 18 a 19.9
37	de 20 a 21.9
38	de 22 a 23.9
39	de 24 a 25.9
40	de 26 a 27.9
41	de 28 a 29.9
42	de 30 a 31.9
43	de 32 a 33.9
44	de 34 a 35.9
45	36 o más caluroso.

**ESCALA DEL POR CIENTO DE PRECIPITACIONES EN EL SEMESTRE RESTANTE,  
RESPECTO A LAS QUE SE REGISTRAN EN EL SEMESTRE COMPUESTO POR LOS  
TRIMESTRES MÁS CALUROSO Y MÁS FRÍO Y QUE CONSTITUYEN LA BASE 100**

<b>Categoría</b>	<b>%</b>
signo menos	0 a 49.9
sin signo	50 a 199.9
signo positivo	200 a 399.9
doble signo positivo	400 o más

**ESCALA DE PRECIPITACIONES PARA EL TRIMESTRE MÁS CALUROSO O MÁS FRÍO**

<b>Categoría</b>	<b>precipitación media trimestral (lluvia o nieve) mm</b>
0	0 a 24.9
1	25 a 49.9
2	50 a 99.9
3	100 a 199.9
4	200 a 349.9
5	350 a 499.9
6	500 a 699.9
7	700 a 899.9
8	900 a 1199.9

Campeche tiene los cinco valores termopluiométricos básicos siguientes:

Temperatura media mensual más alta del año 29.9° C

Temperatura media mensual más baja del año 22.8° C

Precipitación media en el trimestre más caluroso del año 635.5 mm

Precipitación media en el trimestre más frío del año 56.3 mm

Porcentaje de precipitación en el semestre restante 59.9 %

De acuerdo a estos valores les corresponden las siguientes categorías:

Temperatura media mensual más alta del año 41

Temperatura media mensual más baja del año 38

Precipitación media en el trimestre más caluroso del año 6

Precipitación media en el trimestre más frío del año 2

Porcentaje de precipitación (sin signo)

Por lo tanto los quebrados resultantes son; térmico 41/38, pluviométrico 6/2 y el distrito al que pertenece es el 41/38 6/2. De acuerdo a lo ya antes enunciado, si en otras áreas de la superficie terrestre aparece este distrito, se puede afirmar que, en todas ellas, es factible llevar a cabo, con probabilidades de éxito muy semejantes los mismos cultivos bajo condiciones de temporal que se practiquen en el distrito o región a la cual pertenece Campeche. A fin de facilitar la referencia a un distrito en la conversación común, dentro de los estados o países se propone, que cada distrito sea bautizado con el nombre de una localidad que quede dentro de él. Si un distrito o región se repite en diversas áreas de la superficie terrestre, llevará distintos nombres, pero su notación internacional será siempre la misma.

Para delimitar cartográficamente los distritos agroclimáticos se siguieron los pasos indicados por el autor del método.

I). Ubicar sobre el mapa de Campeche los valores de temperatura media mensual más alta del año, sin importar que no sea el mismo mes para las diferentes estaciones "45

Se trazaron isotermas pares con la utilización de un mapa de altimetría del estado de Campeche.

Las fajas que corresponden a categorías pares se rayan horizontalmente con líneas continuas, el resto queda en blanco.

II). En otro mapa de Campeche se elaboró el mismo procedimiento para los valores de temperatura media mensual más baja, pero el rayado para las categorías pares es con línea horizontal discontinua.

III). Un tercer mapa se utiliza para asentar los valores de precipitación media en el trimestre cálido, no importa que para las diferentes estaciones no sean los mismos tres meses. Se trazan las isoyetas de acuerdo a los límites de las categorías. Las zonas de categorías pares se rayan verticalmente con líneas continuas. El resto permanece en blanco.

IV). En otro mapa se realiza el mismo procedimiento anterior pero utilizando los valores de precipitación media durante el trimestre frío. En este las categorías pares se rayan aquí con línea vertical discontinua. El resto permanece en blanco.

V). En el quinto mapa se anota los valores de porcentaje de precipitación media del semestre restante, es decir, lo que no corresponde al trimestre más caluroso, ni al trimestre más frío. Se trazan las líneas del 50 y 200% si es que las hay. Los valores superiores al 200% se rayan con línea discontinua oblicua (45°) de derecha a izquierda, el resto que se encontraron entre el 50 y el 200% quedan en blanco.

VI). En el sexto mapa se anteponen los anteriores y se procede a vaciar todo el achurado de estos mapas, cuando las líneas continuas y discontinuas cubren una misma área. Al finalizar quedan automáticamente delimitados los distritos agroclimáticos.

El autor del método señala que a fin de evitar interpretaciones erróneas, es conveniente aclarar que igualdad de rayado final no indica igualdad de distritos agroclimáticos, sino solamente que los distritos correspondientes sean pares o impares en los mismos numeradores o denominadores de los quebrados térmico y pluviométrico y este último quebrado idéntico signo es por eso que en el interior del distrito debe anotarse el par de quebrados y, si corresponde, el signo.<sup>46</sup>

### **3.2.1 Identificación de los distritos agroclimáticos de acuerdo a De Fina.**

Con la aplicación del método del autor para la zonificación de regiones agroclimáticas propicias para los cultivos en condiciones de temporal, se identificaron las siguientes: (ver tabla de valores térmicos y pluviométricos de los distritos Agroclimáticos de Campeche)

1-Distrito de Campeche con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/38 y pluviométricas 6/2.

2-Distrito Dzibachén con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/38 y pluviométricas 6/2

<sup>46</sup> Ibid pág. 41, 42

3.-Distrito Hopelchén con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/37 y pluviométricas 6/2.

4.-Distrito Irbide con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/38 y pluviométricas 5/2.

5.-Distrito Champotón con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/37 y pluviométricas 7/2

6.-Distrito Ucum con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/37 y pluviométricas 5/2.

7.-Distrito El Refugio con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 40/37 y pluviométricas 5/2.

8.-Distrito Palizada con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/38 y pluviométricas 7/2

9.-Distrito Ejido Miguel Colorado con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/38 y pluviométricas 7/2.

10.-Distrito Matamoros con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/38 y pluviométricas 6/3

11.-Distrito Silvituc con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/38 y pluviométricas 6/2

12.-Distrito San Isidro con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/37 y pluviométricas 7/3

13.-Distrito Escárcega con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/38 y pluviométricas 7/3.

14.-Distrito Nuevo Coahuila con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/37 y pluviométricas 6/2.

15.-Distrito la Esperanza Central Chicleira con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/37 y pluviométricas 6/3

16.-Distrito la Esperanza con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/37 y pluviométricas 5/2.

17.-Distrito Bonfil Central Chicleira con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 41/37 y pluviométricas 5/3

18.-Distrito Zoh Laguna con las siguientes fracciones de categorías, térmicas 40/36 y pluviométricas 5/3.

Se identificaron 18 distritos o zonas agroclimatológicas sobre la superficie del Estado de Campeche.

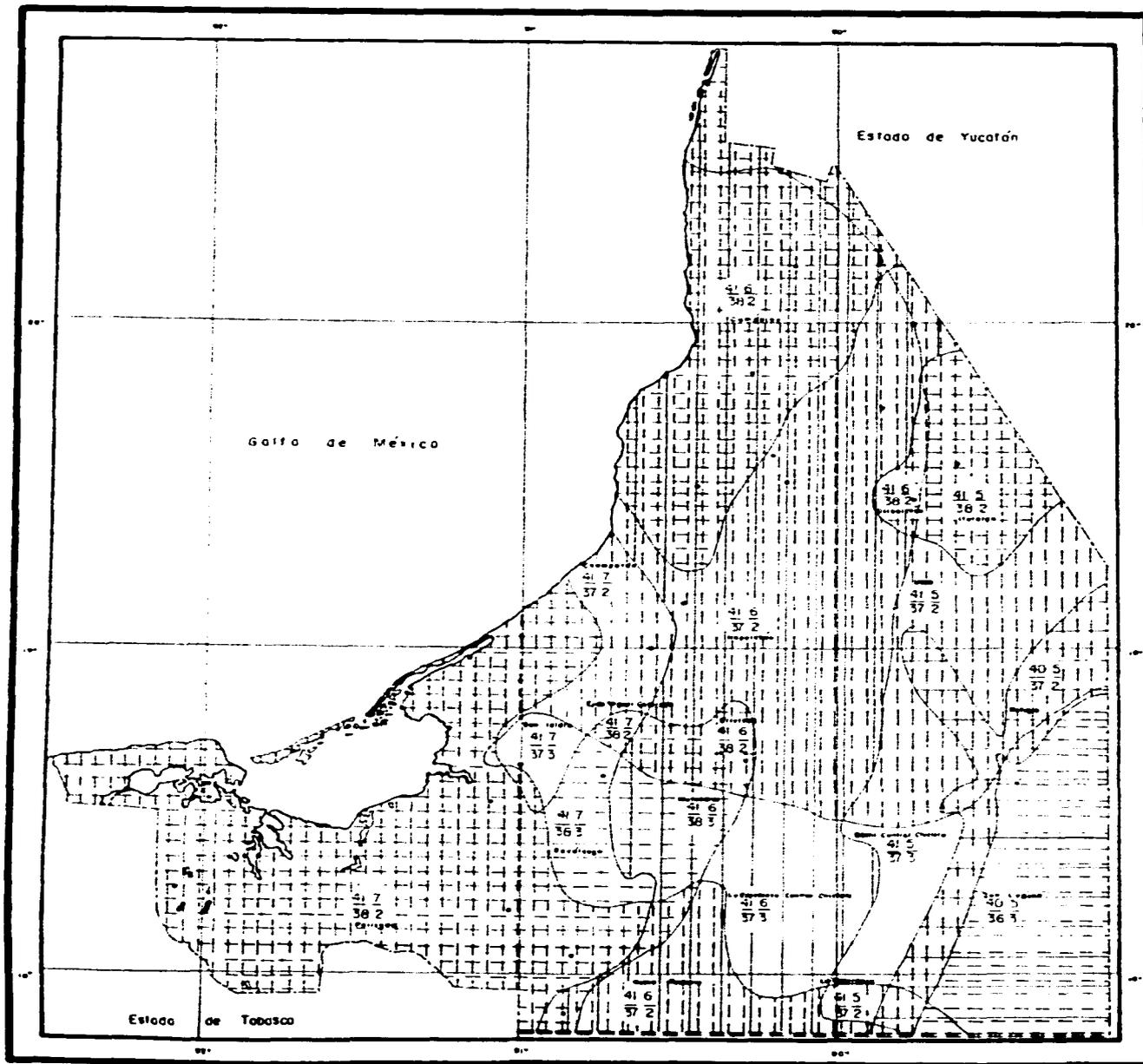
Como se mencionó anteriormente se puede observar en el numerador de las fracciones térmicas la categoría de la temperatura media mensual más alta. De acuerdo a la identificación de los Distritos Agroclimáticos en el Estado de Campeche, únicamente dos de ellos tienen la temperatura media mensual más baja durante el verano, y también la categoría más baja de todos los distritos. Corresponden al distrito de El Refugio y el Distrito de Zoh Laguna. Ambos distritos ubicados sobre los niveles de 100 a 200 metros de altitud que se tienen en el extremo sureste del Estado. Con respecto a la temperatura media mensual más alta los demás distritos identificados tienen una misma categoría la cual representa una mayor temperatura media mensual más alta con respecto a los dos distritos anteriormente citados.

En relación a la temperatura media mensual más baja se observa en el denominador de la fracción térmica lo siguiente: El Distrito de Zoh Laguna tiene la categoría de la temperatura media mensual más baja de todos los distritos identificados, este distrito se ubica en el extremo sureste del Estado. Los distritos que tienen en el denominador una categoría mayor que la del distrito de Zoh Laguna son en sí menos fríos que este.

Con respecto a las fracciones de precipitación cabe mencionar lo siguiente; el numerador de las fracciones pluviométricas, indica la categoría y el intervalo de precipitación del distrito durante el verano, y de acuerdo a esto los Distritos de el refugio, Zoh Laguna, Iturbide, Ucum, Bonfil, Central Chiclerá y la Esperanza tienen la categoría más baja de todos los distritos del estado y por lo tanto los valores de precipitación durante el trimestre del verano son los menores.

Todos estos distritos se localizan en el Noroeste, Este y Sureste del estado de Campeche. Por otra parte cabe mencionar que estos distritos se sitúan hacia el centro de la Península de Yucatán y posiblemente a ello se debe que la precipitación sea menor que en los otros distritos. También observando los numeradores, con las categorías para la precipitación durante el verano se define que son mayores en relación a los anteriores ya mencionados, se trata de distritos con una cantidad mayor de precipitación durante el verano, siendo estos Distritos los siguientes: Campeche, Dzibalchén, Hopelchén, Silvituc, Matamoros, La Esperanza Central Chiclerá, Nuevo Coahuila, La Esperanza. Estos se localizan en el Norte, Centro y Sur del Estado. Únicamente el Distrito de Campeche tiene hacia el lado Oeste la cercanía del Golfo de México, todos los demás distritos de este grupo se sitúan en el interior del Estado. Este grupo se caracteriza por ser intermedio entre el que tiene la mayor precipitación durante el verano. Se encuentran en los niveles de 0 a 50 y de 50 a 100 metros de altitud.

Por último se identifican los distritos con la precipitación trimestral durante el verano más alta, de todos los enlistados, únicamente los distritos con la categoría más alta de precipitación y por



**DISTRITOS AGROCLIMÁTICOS DEL ESTADO DE CAMPECHE  
POR EL MÉTODO DE FINA**

**SIMBOLOGÍA**

- categoría por temperatura media mensual más alta 
- categoría por temperatura media mensual más baja 
- categoría por precipitación trimestre cálido verano 
- categoría por precipitación trimestre frío invierno 
- estación climatológica 

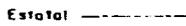
**Fración Térmica todo tiempo**

- numerador categoría temperatura media mensual más alta
- denominador categoría temperatura media mensual más baja

**Fración Pluviométrica**

- numerador categoría precipitación trimestre cálido verano
- denominador categoría precipitación trimestre frío invierno

**Límites de Distrito**

- Estatal 
- Internacional 

**fuentes carta topográfica escala**

1 : 1 000 000 UNEB1



Elaboró: Juan Domingo Salazar Rojas

ende con mayor precipitación son: Champotón, Ejido Miguel Colorado, San Isidro, Escárcega, y Palizada. Estos distritos se ubican en el extremo Oeste, y Suroeste del Estado. Se localizan en el nivel de 0 a 50 metros de altitud. Estos distritos tienen ubicado al Golfo de México en el lado Norte para el Distrito Palizada además de la Laguna de Términos, en el rumbo del oeste para el Distrito de Champotón, y para los Distritos de: Ejido Miguel Colorado, San Isidro, Escárcega, El Golfo de México se encuentra al Oeste de ellos.

**3.2.2. La Temperatura Media Mensual más Alta.** En el estado de Campeche de acuerdo al método de regionalización de De Fina, únicamente se obtuvo una línea isoterma de 28°C, ésta línea que se ubica en el extremo sureste del Estado (ver mapa de Temperatura Media Mensual más alta) señala el área que tiene el promedio de la temperatura media mensual más alta, dentro de ella se localiza la estación de Zoh Laguna. Además de ésta área, existe otra con valores superiores a los 28°C. Dentro de su territorio se encuentran las estaciones de: Iturbide, Dzibalchén, Silvituc, Monclova, Miguel Hidalgo, Candelaria, Escárcega, Pixoyal, Pustunich, Edzná, Noh Yaxché, Hopelchén, Bolonchén de Rejón, Hecelchakán, Isla Arena, Nilchí, Campeche, Hool, Champotón, Sabancuy, San Isidro, Mamantel, Palizada, Cd. del Carmen. Todas estas estaciones se ubican dentro de los valores superiores a los 28°C pero no llegan a los 30°C, excepto la estación de Isla Aguada.

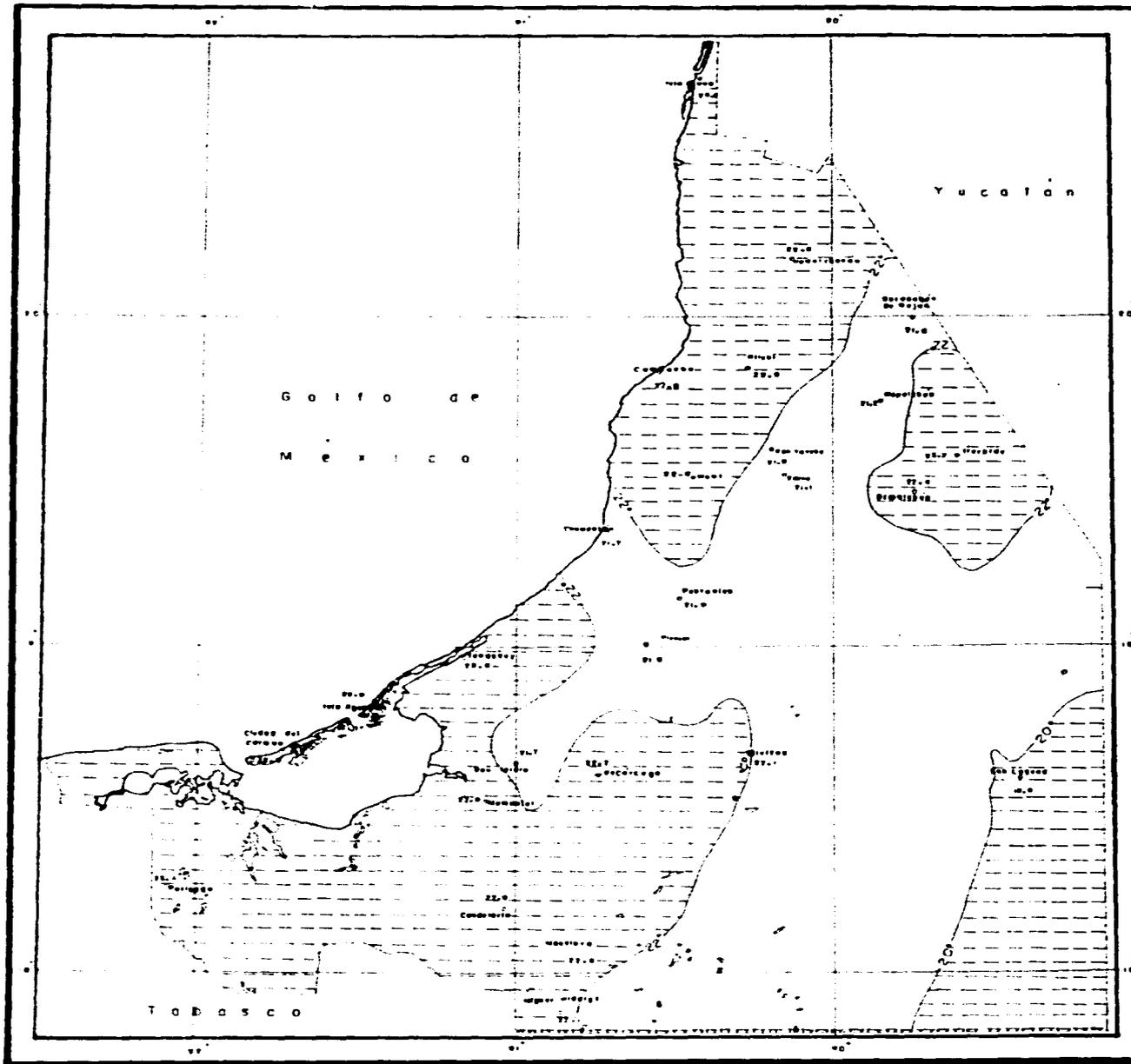
De acuerdo a la distribución de temperaturas se observa un incremento que va del interior del estado hacia el Golfo de México. Por otra parte cabe mencionar que la zona con las temperaturas medias mensuales más altas menores de los 28°C, se ubica en la parte Centro Sur de la Península de Yucatán.

**3.2.3. La Temperatura Media Mensual más Baja.** En el estado de Campeche con la aplicación del método, se identificaron cinco áreas, con límites definidos por líneas isotermas de 20°C y de 22°C. La zona con las temperaturas medias mensuales más bajas, se localiza en el Sureste de Campeche, y en relación a la Península de Yucatán en la parte Centro Sur.

El incremento en los valores de la temperatura media mensual a partir de la línea isoterma de los 20°C (ver mapa de Temperatura media mensual más baja), configuran una región que se extiende desde el Sur hacia el Norte, bifurcándose hacia Bolonchen de Rejón en el extremo Noroeste e Iturbide en el Este, de igual modo ocurre hacia el Oeste pues se abre con dirección hacia Champotón y hacia el Suroeste en San Isidro. Dentro de ésta zona encontramos las estaciones de: Bolonchén de Rejón, Hopelchén, Noh Yaxche, Edzná, Pustunich, Champotón, Pixoyal y San Isidro.

Por último las áreas con las temperaturas medias mensuales mas bajas superiores a los 22°C.





Estado de Campeche

Temperatura media mensual más baja

en grados centígrados

categoría por



estación climatológica

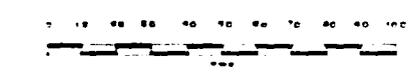
límite internacional

límite estatal

cuerpo de agua

escala 1:1000 000

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



Dos áreas se encuentran hacia el lado Oeste del Estado, separadas por la región intermedia. Se ubican junto al Golfo de México y la tercera área con las mismas características térmicas forma una isla; se ubica en el extremo Noreste. La primera área está constituida por las estaciones de: Isla Arena, Hecelchakán, Nilchi, Campeche y Hool. Todas ellas se ubican en el Norte del Estado.

Esta área es contigua al Golfo de México.

La segunda área, tiene las siguientes estaciones: Sabancuy, Isla Aguada, Cd. del Carmen, Palizada, Mamantel, Candelaria, Escárcega, Silvituc, Monclova y Miguel Hidalgo. Se ubica en el lado Suroeste y es vecina del Golfo de México. Por último la tercera zona, incluye a las estaciones de Iturbide y Dzibalchén, se localiza en el lado Noreste. (ver mapa de temperatura media mensual más baja).

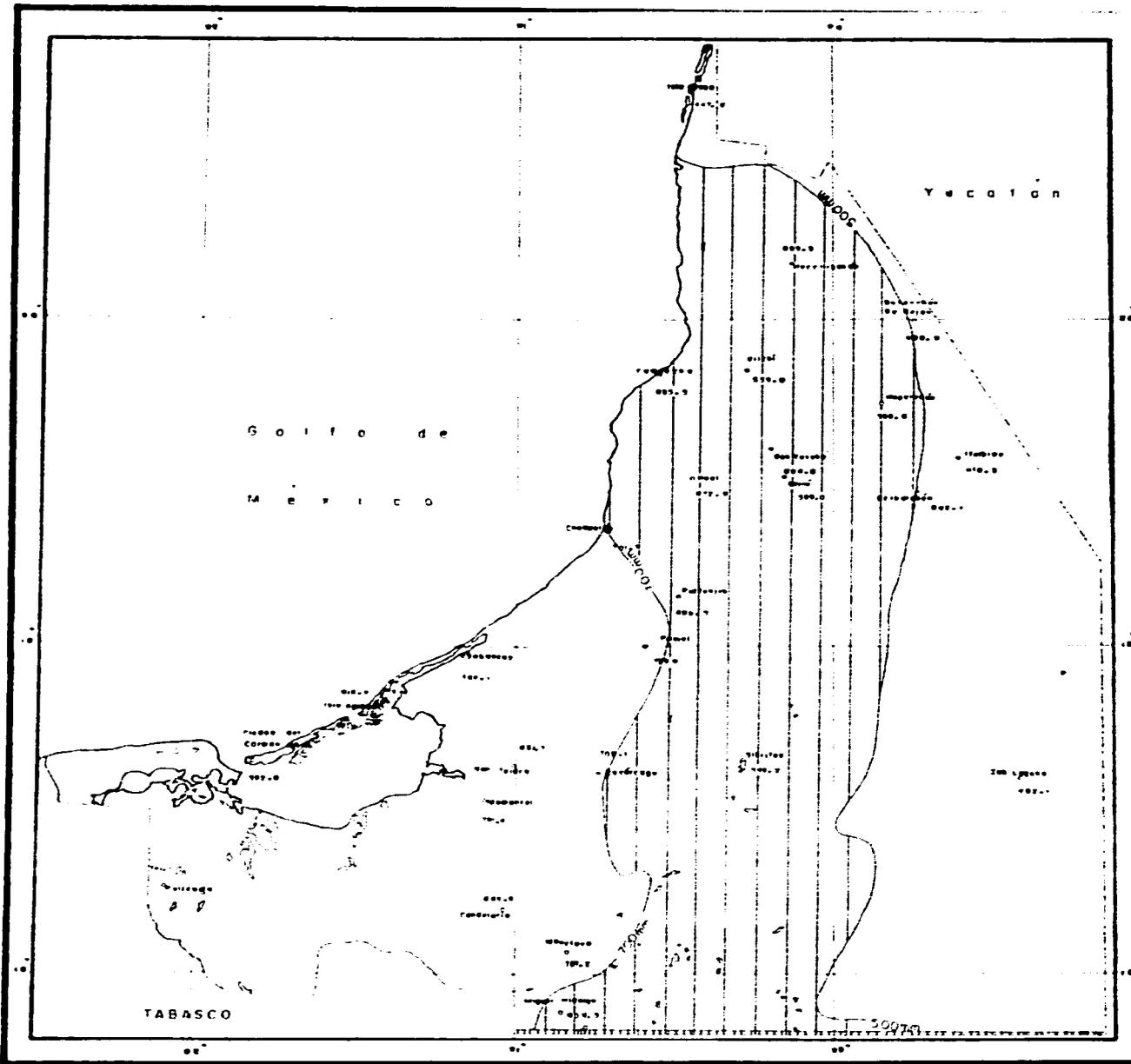
**3.2.4. La Precipitación en el Trimestre Cálido.** En la superficie del estado resultaron con la aplicación del método de regionalización, las isoyetas de los 500 y 700 mm. Diferenciando tres áreas con distinta cantidad de precipitación. Aumenta ésta misma hacia las costas del Estado alcanzando su límite mayor a partir de la estación de Champotón, y disminuyendo hacia el Este y Sureste del mismo Estado.

La primera zona definida es la que tiene los valores de la precipitación más abajo de los 500 mm durante el verano, está constituida por las estaciones de Isla Arena, Bolonchén de Rejón, Iturbide y Zoh Laguna.

La segunda área está determinada entre los valores de la precipitación de 500 a 700 mm que ocurren durante el trimestre más caluroso. Es una zona intermedia y la integran las estaciones de: Hecelchakán, Campeche, Nilchi, Hool\*, Nah Yaxché, Edzna, Pustunich, Silvituc, y Miguel Hidalgo. Esta área tiene en el extremo norte contacto con la costa del Golfo de México.

Por último la zona de mayor precipitación durante el trimestre cálido se ubica hacia el suroeste del estado y es contigua a la costa del Golfo de México. Los valores de precipitación son superiores a los 700 mm (ver mapa de la Precipitación en el Trimestre Cálido), excepto en las estaciones de: Candelaria, Isla Aguada y Cd. del Carmen. Además de estas estaciones se agregan al área: Sabancuy, San Isidro, Escárcega, Mamantel, y Monclova \*Estación que registra un valor más alto fuera del área correspondiente de los 500 a 700 mm

**3.2.5 La Precipitación durante el Trimestre frío.** Se determinaron dos isoyetas, de 50 y 100 mm que divide a la superficie del Estado en tres áreas. Una área entre 0 y 50 mm, otra entre 50 y 100 mm y por último la que comprende valores de precipitación trimestrales superiores a los 100 mm. La primera zona con el menor valor de precipitación se localiza hacia el Norte del Estado de Campeche (ver mapa de Precipitación durante el Trimestre Frío). Es la de menor extensión. La segunda área de menor extensión y con los valores mayores de precipitación, se



Estado de Campeche

Precipitación trimestre frío-verano

en mm

categoría por



• estación climatológica

----- límite internacional

----- límite estatal

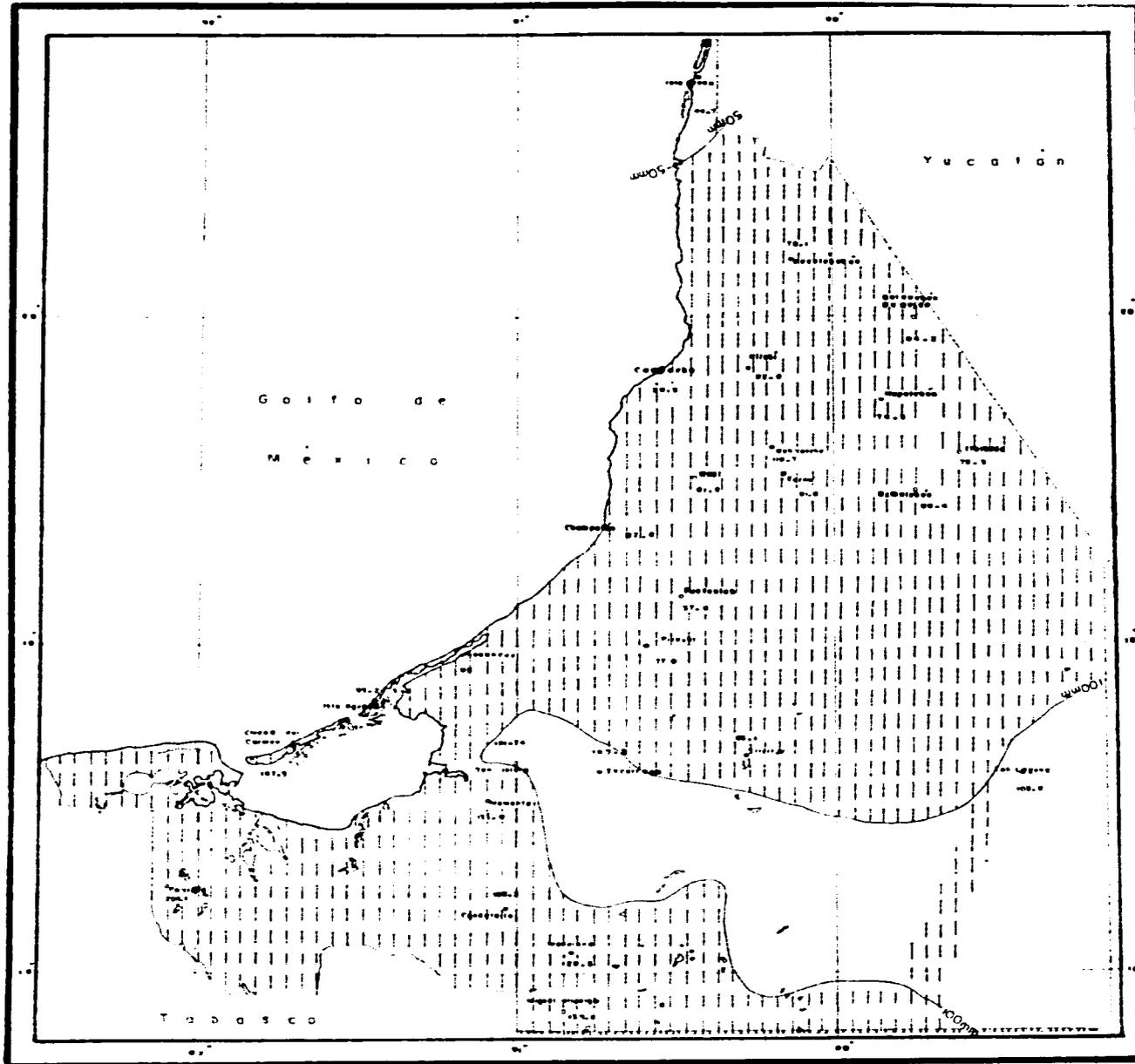
○ cuerpo de agua

fuentes: carta topográfica del INEGI

elaboró: José Santiago Salazar Pajón

escala: 1:1000 000





Estado de Campeche

Precipitación trimestre frío invierno  
en mm

categoría por



• estación climatológica

----- límite internacional

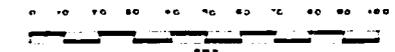
----- límite estatal

o cuerpo de agua

fuentes: carta topográfica del I.N.E.G.I.

elaboró: Don Rodrigo Gómez Díaz

----- 1:100,000

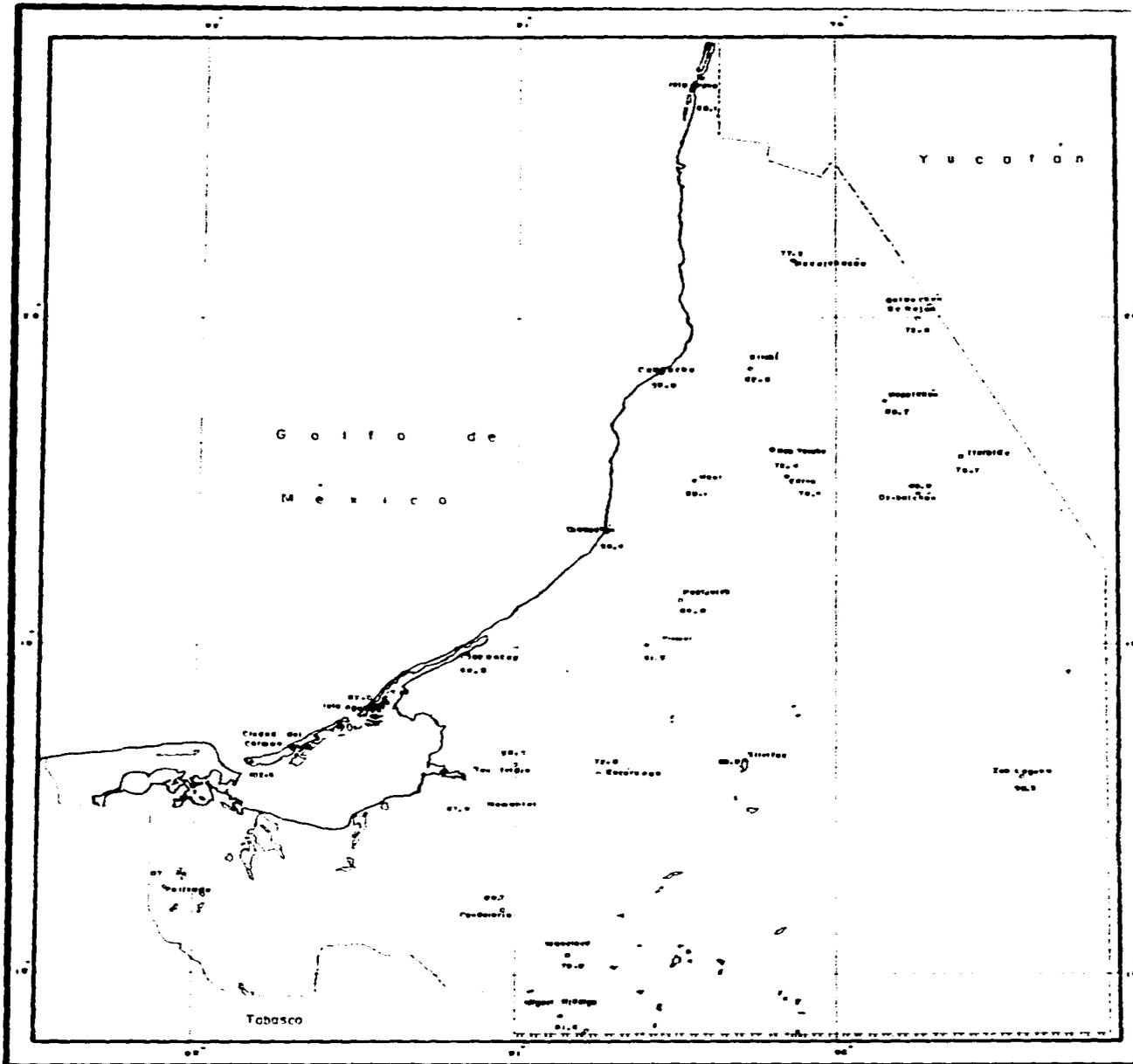


localiza en el Sur del Estado y está integrada por las estaciones de San Isidro, Escárcega y Zoh Laguna.

Por último el área más extensa se distribuye sobre casi todo el Estado, tiene contacto con la costa del Golfo de México, se localizan en esta gran área las siguientes estaciones. Hecelchakán, Bolonchén de Rejón, Nilchi, Champotón, Hool, Noh Yaxche\*, Hopelchén, Iturbide, Edzna, Dzibalchén, Pustunich, Pixoyal, Sabancuy, Isla Aguada, Silvituc, Mamantel\*, Candelaria\*, Monclova\*, Miguel Hidalgo, Palizada\*, y Cd. del Carmen\*.

\* Estaciones que tienen una precipitación mayor durante el trimestre frío superior, pero que se encuentran fuera del área correspondiente (ver mapa de Precipitación Durante el Trimestre Frío).

**3.2.6 El porcentaje de precipitación.** De acuerdo a los valores obtenidos en todas las estaciones que se consideraron los porcentajes de precipitación son superiores al 50% y menores al 200 %. Por lo que no se trazaron las líneas de estos porcentajes quedando en blanco todo el espacio del Estado.



Estado de Campeche

Porcentaje de precipitación

• estación climatológica

----- límite internacional

----- límite estatal

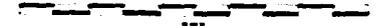
∇ cuévan de agua

fuentes: carta topográfica del I.N.E.G.I.

escala: 1:500,000

-----

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100





Valores Térmicos y Pluviométricos de los Distritos Agroclimáticos del Estado de Campeche											
ESTACION	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL				PRECIPITACION				PORCENTAJE DE PRECIPITACION		
	más alta	categoría	más baja	categoría	trimestre caluroso	categoría	trimestre frío	categoría	porcentaje	categoría	
Isla Arena	29,4	41	24,1	39	447,6	5	44,7	1	68,1	sin signo	
Hecelchakán	29,9	41	22,8	38	555,3	6	70,1	2	77,2	" "	
Campeche	29,9	41	22,8	38	635,5	6	56,3	2	59,9	" "	
Nilchi	29,5	41	22,8	38	559	6	92,6	2	62,6	" "	
Bolonchén de Rejón	29,2	41	21,6	37	499,9	5	84,2	2	73,6	" "	
Noh Yaxche	28,1	41	21,9	37	604	6	116,7	3	72,4	" "	
Edzná	28,2	41	21,1	37	599	6	91,8	2	76,4	" "	
Hopelchén	28	41	21,2	37	538,6	6	74,3	2	80,2	" "	
Champotón	29	41	21,7	37	701,7	7	62,6	2	58,4	" "	
Iturbide	28,6	41	23,2	38	478,3	5	75,3	2	76,7	" "	
Dzibalchén	29,3	41	22,4	38	502,1	6	86,4	2	89,9	" "	
Hool	29,6	41	22,6	38	872,6	7	81,2	2	59,1	" "	
Pustunich	29,1	41	21,8	37	683,5	6	57,8	2	64,8	" "	
San Isidro	29,2	41	21,7	37	831,7	7	101,7	3	66,5	" "	
Escárcega	29,3	41	22,2	38	709,1	7	105,3	3	72,8	" "	
Isla Aguada	30,2	42	23,8	38	616,4	6	95,2	2	82	" "	
Sabancuy	29	41	22,6	38	764,1	7	95	2	68,6	" "	
Pixoyal	30	42	21,8	37	735	7	77	2	61,5	" "	
Silvituc	29,4	41	22,1	38	545,2	6	83,1	2	88,5	" "	
Zuh Laguna	27,8	40	19,9	36	452,1	5	103,5	3	98,3	" "	
Mamantel	29,7	41	22,9	38	791,4	7	133,8	3	67,9	" "	
El Carmen	29,9	41	22,8	38	592,6	6	147,5	3	102,6	" "	
Palizada	29,8	41	23,4	38	747,1	7	204,1	4	97	" "	
Candelaria	29,5	41	22	38	648,4	6	106,2	3	89,7	" "	
Miguel Hidalgo	29,3	41	22,1	38	608,5	6	135,3	3	81,6	" "	
Monclova	28,9	41	22,8	38	797,2	7	129,3	3	79,8	" "	

### **3.3. La Relación entre la Agricultura, la Ganadería y la Vegetación con los Distritos Agroclimatológicos.**

**3.3.1. La Relación entre la Agricultura con los Distritos Agroclimatológicos.** Como una forma de relacionar a los suelos con la agricultura y a los distritos agroclimatológicos, se describen las siguientes unidades de suelo para cada distrito. En el Distrito Agroclimatológico de Campeche se encuentran nueve asociaciones, cada una de ellas con una unidad de suelo que domina sobre las demás. La rendzina se caracteriza porque posee una capa con materia orgánica, calificada como muy rica, sin embargo, es un suelo delgado. Esta unidad se presenta en seis de las nueve unidades que integran al distrito. Asociada a esta unidad se encuentra el litosol; su principal característica es la de ser un suelo pedregoso y con un desarrollo menor.

El luvisol crómico es también una unidad que se encuentra asociada y su característica principal es la de acumular la arcilla, con respecto a su color son: rojos o claros. Se encuentran en marcos geográficos como las selvas. La arcilla es una partícula del suelo que tiene la propiedad para retener agua y si esta unidad de suelo se encuentra dentro de las selvas, la retención de los escurrimientos y filtraciones del agua de lluvia propicia una cobertura vegetal, áreas inundables si se tiene poco drenaje o la pendiente de la superficie es nula.

El solonchak órtico constituye una porción de los suelos de este distrito y su característica principal es la de ser una unidad con alto contenido de sales.

El vertisol pélico es una unidad de suelo que tiene la particularidad de tener concentraciones de partículas de arcilla lo que hace ser un suelo que retiene el agua y cuando está en exceso ocasiona que sea moldeable, permite la presencia de pantanos, temporales o permanentes y en caso de ausencia de agua son suelos duros.

Una unidad de suelo que se encuentra asociada es el cambisol crómico su principal característica es la de ser un suelo que no está muy desarrollado, por lo que su utilidad es limitada.

El regosol es otra unidad de suelo que se encuentra asociada y su principal característica es la de ser el soporte de vegetación hidrófila o de formaciones lacustres como; pantanos permanentes o temporales o de cultivos como los cañaverales. El acrisol tiene acumulación de arcilla en el subsuelo, como referencia de su identificación se localiza en selvas y bosques.

En el Distrito de Iturbide, la rendzina es una capa que como se cito anteriormente tiene una capa de materia orgánica y es delgado, lo que le permite sostener una cubierta vegetal.

Por otra parte, también se encuentra la unidad de suelo luvisol crómico, esta unidad como se anuncio posee arcillas que actuan en la retención del agua, lo que propicia la existencia de vegetación hidrófila.

Por último el litosol que no es un suelo que tenga un desarrollo como los demás y no es tan apto para sostener una comunidad vegetal.

El vertisol crómico está dentro de este distrito y por su constitución son difíciles de manejar en las actividades agrícolas porque con agua se vuelven masivos, mientras que en seco son muy duros.

En el Distrito de Ueum; nuevamente se encuentra la rendzina, que posee materia orgánica además de ser delgado. Que posibilita la existencia de las comunidades vegetales. Las unidades de suelo, luvisol crómico, vertisol pélico, y vertisol crómico. Se caracterizan todas porque tienen la presencia de arcillas y ello permite que se formen áreas inundables, pantanos permanentes o temporales durante la época de precipitación, asimismo la adaptación de comunidades vegetales a estas áreas con este tipo de suelo.

En el Distrito El Refugio. Las unidades de suelo son iguales al anterior distrito, por lo tanto las características tanto de cobertura vegetal de estos suelos, como las posibles formaciones de cuerpos de agua.

En el Distrito de Zoh Laguna; la rendzina es la unidad que posee una capa de materia orgánica muy importante y es delgado este tipo de suelo. Los vertisoles pélicos y los luvisoles crómicos se caracterizan por ser suelos con contenido de partículas de arcillas, que permiten la retención de agua, la existencia y generación de cuerpos de agua permanentes o durante la época de lluvias. Además de las comunidades vegetales que se adaptan a este tipo de suelos.

En el Distrito Bonfil Central Chiclera. Sobre este distrito se encuentran identificadas dos asociaciones de suelo, en ellas la rendzina y el vertisol pélico, son los suelos de la capa de materia orgánica y de poco espesor. Además de los suelos que son duros o suaves (masivos) por la retención del agua en las arcillas. El Distrito la Esperanza Central Chiclera. Como parte de su superficie, sobre ésta se identifican dos asociaciones, que tienen a los suelos con la capa de suelo con materia orgánica como unidades principales; la rendzina. Esta asociada con los vertisoles pélicos, estas unidades se caracterizan por tener arcillas lo que permite con la presencia del agua, que los suelos sean duros o suaves y que algunas comunidades vegetales se adapten a este tipo de suelo. Por último se encuentra la unidad del litosol la cual tiene como principal característica la de ser un suelo que tiene desventaja para soportar a las comunidades vegetales, porque no está muy desarrollado.

En los Distritos de la Esperanza y Nuevo Coahuila tienen una asociación integrada por las unidades de la rendzina, el vertisol pélico y el litosol. Mientras que el Distrito de Matamoros únicamente tiene dos unidades. Estas unidades respectivamente poseen una capa de materia orgánica, de espesor delgado, una acumulación de arcillas que propician la retención de agua y posibilitan la existencia de comunidades vegetales y de pantanos temporales o permanentes y

por último la característica menos favorable de un suelo que es la de tener menor capacidad para sostener vegetación respectivamente

En los Distritos de San Isidro, Escárcega, La Esperanza, Nuevo Coahuila, Matamoros, Silvituc y Ejido Miguel Colorado. Las unidades de suelo que se identifican son: la rendzina, el vertisol pélico y el litosol tienen las características ya enunciadas en el anterior grupo de distritos.

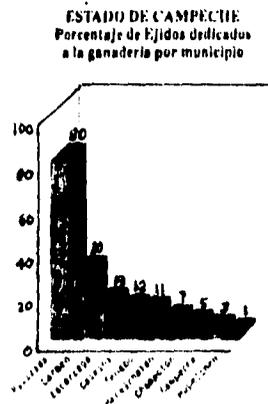
En el Distrito de Hopelchén; las unidades de suelos identificadas son las mismas, mencionadas con anterioridad y hay que agregar a estas; el luvisol crómico, y el regosol crómico. Todas estas unidades tienen las mismas características ya definidas.

Por último el Distrito de Palizada tiene los suelos que más agua tienen en todas las unidades definidas, por otra parte soportan diversas comunidades vegetales que se adaptan a estas condiciones acuosas de los suelos de este distrito.

**3.3.2 La Relación entre la Ganadería y los Distritos Agroclimatológicos.** En el estado de Campeche la actividad ganadera tiene a su disposición una variedad de condiciones ambientales que le permiten su desarrollo.

Entre las condiciones ambientales más representativas para esta actividad encontramos las siguientes, la cobertura del suelo por pastizales, los cuerpos de agua y los afluentes

De acuerdo a la actual distribución de esta actividad en el Estado y su relación con la zonificación agroclimatológica se observa que la concentración del mayor número de ejidos con la actividad ganadera se da en el municipio del Carmen. (ver cuadro de porcentaje de ejidos dedicados a la actividad ganadera).



Los municipios que integran un número intermedio de ejido con actividad ganadera son: Champotón, Escárcega, y Palizada

Por último los municipios que tienen un número menor de ejidos dedicados a la ganadería son: Calkiní, Hecelchakan, Tenabo, Campeche, Hopelchen

Como se ha citado el Distrito Agroclimatológico de Palizada comprende las extensiones superficiales del municipio del Carmen, Palizada y parcialmente una porción de Escárcega. En esta zona agroclimatológica se localizan un mayor número de corrientes permanentes de agua que desembocan hacia la Laguna de Términos. Además superficies que frecuentemente se encuentran inundadas. Aunado a ello hay que agregar que las precipitaciones trimestrales del verano son las mayores dentro de todo el estado en esta zona agroclimatológica, lo que representa una importante fuente de abastecimiento de agua en forma de escurrimientos y anegamientos.

Existe una estrecha relación entre el elemento agua y la ganadería como resultado de ello se tiene una marcada distribución geográfica de la ganadería en el Estado. Si bien en casi todos los municipios se desarrolla la ganadería, únicamente quienes concentran el mayor número de ejidos que se dedican a la ganadería en el estado son: Palizada, Carmen, Escárcega, principalmente por las características agroclimatológicas del distrito al que pertenecen. Por otro lado se debe agregar la importancia de los suelos que se presentan sobre la superficie de estos municipios que integran al distrito de Palizada. Ya que reúnen las condiciones naturales para la siembra de pastizales propicios para la ganadería. El ganado bovino es la principal especie de los ejidos que constituyen al municipio de Palizada. Le siguen los ejidos de Escárcega y el Carmen.

El distrito agroclimatológico de Campeche está integrado por los municipios de Calkiní, Hecelchakán, Tenabo, Campeche. En él la actividad de la ganadería, representa una participación menor pues el número de ejidos que se dedica a esta, es menor en comparación con el distrito de Palizada. De acuerdo a las características termoplúvométricas, edafológicas e hidrográficas que se presentan en el distrito de Campeche. La ganadería se refleja en el número de ejidos que se dedican a ésta. Como características termoplúvométricas resalta la disminución de la precipitación del trimestre del verano, los tipos de suelos que aunque con importante constitución de materia orgánica no permiten la acumulación de agua para ser utilizados permanentemente en la siembra de pastizales por otra parte, una diferencia es la escasez de corrientes de agua permanentes o temporales, como las que existen en el distrito de Palizada. Todas sin duda alguna participan de manera importante en la dedicación de los ejidos a la ganadería, aunque la precipitación es el único parámetro que cambia, presentando una disminución al aporte de agua a través de las corrientes permanentes marca una de las diferencias entre ambos distritos. De igual modo los suelos que se presentan en este distrito con características propicias para los pastizales disminuye considerablemente.

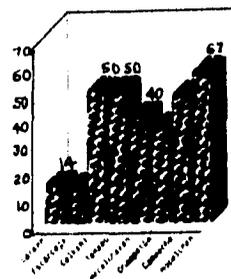
En relación a la ganadería y al distrito agroclimatológico de Hopelchén destaca lo siguiente; este distrito presenta una disminución de la temperatura media mensual más baja, es más frío que los anteriores distritos agroclimatológicos. Sin embargo, la precipitación trimestral del

verano sigue siendo la misma que en el distrito de Campeche. Como una diferencia importante entre ambos distritos es la presencia de suelos que son propicios para el cultivo de los pastos y la formación de zonas inundables temporales o permanentes pudiéndose observar corrientes y zonas intermitentes de agua en el Sur de este distrito. Lo que permite una utilización de la ganadería posterior a la época de lluvias. (ver mapa de hidrología de Campeche).

El distrito de Hopelchén no obstante lo anterior, esta integrado por superficies que pertenecen a los siguientes municipios: Hecelchakán, Campeche, Champotón y Hopelchén. Todos estos tienen un número de ejidos que dedican una parte de su superficie a la actividad de la ganadería, y en lo que respecta al ganado bovino se establece que no ocupan los primeros lugares. Empero la relación es inversa si se refiere al número de ejidos que se dedican a la cría del ganado porcino.

El municipio de Hopelchén destaca por el número de ejidos que mas se dedican a la cría del ganado porcino, mientras que Campeche, Hecelchakán y Champotón son intermedios. Cabe señalar que los municipios de Escárcega y el Carmen ocupan las últimas posiciones en lo que respecta a lo anteriormente señalado. Y por último los ejidos de Palizada que no dedican un porcentaje importante de cría de ganado porcino. (ver cuadro de porcentaje de ejidos con actividad ganadera porcicola).

ESTADO DE CAMPECHE  
Porcentaje de ejidos con ganado porcino



El distrito de Dzibalchén tienen las mismas características agroclimatológicas que el de Campeche, presentando sobre su superficie pastizal cultivado, no obstante sin embargo, aunque existen zonas con suelos arcillosos estos no retienen tanta agua como los que existen hacia el Suroeste del Estado. Y aunado a lo anterior no se presentan corrientes permanentes de agua que pudieran ser utilizadas en la producción de pastizales

Los distritos de Iturbide, Ucum, El Refugio. Presentan como característica agroclimatológica principal la misma cantidad de precipitación en el verano. Por otra parte las temperaturas medias mensuales más altas en el verano hacen, que el distrito el Refugio sea más frío que los otros dos, mientras que en relación a las temperaturas medias mensuales mas bajas hacen que el distrito de Ucum junto con el Refugio sean mas frios.

Estos tres distritos tienen superficie que pertenece al municipio de Hopelchén. En relación a la ganadería con base a las características agroclimáticas de cada uno de los distritos, se observa que la cantidad del agua disminuye durante el trimestre del verano, de hecho se encuentran en la franja de menor precipitación del verano en todo el Estado. Sin embargo, existen pastizales principalmente en el distrito de Iturbide, esto está asociado a la presencia de unidades de suelo que propician la acumulación de agua y que en cierto modo se consideran idóneos para la ganadería.

Por otra parte cabe señalar que, si bien la cantidad de precipitación disminuye en estos distritos se forman en superficie, corrientes intermitentes de agua y zonas inundables durante la época de lluvias. El municipio de Hopelchén ocupa el primer lugar con ejidos dedicados a la cría de ganado porcino, y el último lugar para la cría de ganado bovino. Este municipio es el que menos ejidos ocupa en la actividad de la ganadería, aun sustentando el primer lugar con ejidos dedicados al ganado porcino. (ver cuadro de porcentaje de ejidos con actividad ganadera)

Los distritos de Bonfil Central Chielera, La Esperanza y Zoh Laguna tienen superficies que pertenecen al municipio de Champotón y Hecelchakán respectivamente. Presentan las siguientes características agroclimáticas, se encuentran en la franja de precipitación más baja durante el trimestre del verano en el Estado. Sobre su superficie se forman corrientes intermitentes o áreas inundables, presenta unidades de suelo que dan una posibilidad para cultivar pastizal como en el caso del distrito de Iturbide, y ser utilizado para el ganado porcino.

El distrito de La Esperanza Central Chielera tiene como característica agroclimáticas principales, hay una mayor precipitación durante los trimestres del verano e invierno, sobre su superficie se presentan corrientes intermitentes de agua además de zonas de pantanos, que asociados a ciertas unidades de suelos ofrecen la posibilidad de su uso para la siembra de pastizal y su aplicación en la ganadería.

El distrito de Nuevo Coahuila tiene las mismas características agroclimáticas que el distrito de Hopelchén. En este distrito además de existir las unidades de suelo que son propicias para el cultivo de pastizal se encuentran, corrientes permanentes de agua lo cual posibilitaría su aplicación en la ganadería.

El distrito Matamoros tiene la siguiente característica agroclimáticas, se encuentran en la franja de precipitación intermedia dentro del estado en la estación del verano, mientras que durante el invierno se encuentra en la franja de más precipitación en esta temporada.

Sobre parte de la superficie del distrito Matamoros se encuentran zonas de inundación y corrientes de agua temporales. Junto con esto unidades de suelo que, propician la acumulación de agua y por ende como consecuencia, la formación de zonas lacustres o pantanosas durante la época de lluvias.

El distrito de Silvituc tiene durante el verano una precipitación que va de los 500 a 700 mm, forma parte del municipio de Champotón el cual no tiene como principal actividad la ganadería. En relación a esto se encuentran sobre su superficie unidades de suelos que permiten su utilización en la siembra de pastizales. Y aunque el distrito carece de corrientes superficiales de agua, durante la temporada de lluvias es posible observar zonas de inundación o pantanos.

El distrito Ejido Miguel Colorado tiene un aumento en la precipitación del trimestre del verano, superior a los 700 mm. No presenta formaciones lacustres ni corrientes temporales o permanentes. Entre las unidades de suelo que tienen este distrito, se encuentra una que permite su uso para la siembra de pastizales y por ende una posible aplicación en la ganadería.

Por último; los distritos de San Isidro y Escárcega. Las condiciones agroclimatológicas de ambos distritos asociados a las unidades de suelos presentes en el mismo, favorecen que la ganadería sea una actividad de suma importancia si se considera el número de ejidos con ganado bovino. Además de las condiciones agroclimatológicas cabe señalar que una parte de superficie de ambos distritos se dispone para el cultivo de pastizales. Además se debe considerar la existencia de las corrientes permanentes que nacen y cruzan a estos distritos, los cuales representan una fuente constante de agua.

**3.3.3. La Relación de la Vegetación Natural con los Distritos Agroclimatológicos.** En el Distrito Agroclimatológico de Campeche las comunidades vegetales que en él se adaptan y se desarrollan son el manglar, en la costa del Estado. Aunque sus necesidades son de consumo de agua salobre pues su naturaleza hidrófila lo determina así, se localiza sobre terrenos con altos contenidos de sales y saturados de agua, permanece este tipo de vegetación dentro de este distrito en donde las precipitaciones del trimestre caluroso son intermedias. Por lo que se deduce que la precipitación del trimestre caluroso no es una condición principal para su existencia y desarrollo. El manglar se localiza principalmente a partir de la línea de costa hacia el oeste, teniendo como forma una franja. Otra de las comunidades vegetales que integra la cobertura del suelo en este distrito es la selva baja caducifolia la cual presenta como particularidad que se encuentra dentro del área intermedia de precipitación durante el trimestre cálido, y en relación a la caída del follaje de algunas especies en esta comunidad selvática durante la llamada época de secas se concluye que existe una menor precipitación. Pues durante el trimestre frío se presenta una cantidad de precipitación menor, en comparación del trimestre cálido. La sabana ocupa la superficie Sur de este distrito, está bajo condiciones de temperatura y precipitación iguales a las anteriores comunidades. Seguramente su localización se debe a las características de los suelos en esta área, existen áreas con agricultura de temporal y de riego sobre superficie con selva baja caducifolia y pastizales cultivados tanto en la sabana como en la selva. Con las mismas fracciones termopluviométricas se presenta el Distrito de Dzibalchén en su superficie se presenta la sabana y en correspondencia con el Distrito de Campeche. La comunidad de sabana

se encuentra en ambos. En el Distrito de Turbide hay una diferencia entre las comunidades vegetales pues existe una transición entre ellas por la cantidad de precipitación que ocurre durante el trimestre más cálido, pues se encuentran sobre una área con una precipitación de menos de 500 mm en ese trimestre. Sin embargo la comunidad de la selva mediana subperennifolia se encuentra en ella. Aunque llueve menos hay una superficie dedicada a los pastizales cultivados. Con relación al Distrito de Hopelchén las comunidades vegetales que se encuentran en el son, en el Centro del distrito la selva baja subperennifolia, rodeada de áreas con pastizal cultivando, y la selva mediana subperennifolia. Por último la sabana que se extiende a partir de los pastizales hacia el Norte. En este distrito únicamente disminuye la temperatura que corresponde al mes más frío. Aquí se observa la presencia de comunidades selváticas hacia el Sur distrito a partir del Centro. La selva baja subperennifolia forma un corredor y se extiende hacia otros distritos.

En el Distrito de Ucum las comunidades vegetales presentes son, la selva mediana subperennifolia y la selva baja subperennifolia, ambas comunidades bajo la influencia de una precipitación durante el trimestre más cálido de menos de 500 mm.

El Distrito de Refugio tiene como comunidad vegetal a la selva media subperennifolia sobre este distrito la temperatura media mensual más baja disminuye en relación a la de los distritos vecinos, se localiza en el área de menos de 500 mm. Sobre la superficie que comprende al Distrito de Zoh Laguna las comunidades selváticas están presentes, selva baja subperennifolia, selva media subperennifolia y la selva alta perennifolia. Por otra parte, cabe mencionar que la temperatura durante el mes más cálido es menor que los demás distritos, así mismo la precipitación durante el trimestre cálido disminuye mientras que durante el trimestre frío la precipitación disminuye.

Para el Distrito Bonfil Central Chicleras las comunidades vegetales representativas son: la selva baja subperennifolia y la selva mediana subperennifolia. Se encuentra en el área con la precipitación durante el trimestre cálido inferior a los 500 mm y durante el trimestre más frío la precipitación es mayor que en otros distritos. Con las mismas comunidades vegetales ya mencionadas en el distrito anterior, el Distrito la Esperanza tiene las precipitaciones del trimestre cálido y frío inferiores, es decir llueve menos ver mapa de precipitación trimestre cálido, y trimestre frío.

En lo relativo al Distrito de la Esperanza Central Chicleras sus comunidades vegetales, la selva baja subperennifolia y la selva mediana. Tiene como característica principal la de encontrarse en el área de precipitación intermedia que comprende de los 500 a 700 mm durante el trimestre cálido y en el área con mayor precipitación durante el trimestre frío que comprende valores superiores a los 100 mm. También el Distrito de Nuevo Coahuila tiene las mismas comunidades vegetales, pero presenta un cambio de precipitación durante el trimestre frío siendo menos de

los 100 mm. El Distrito Silvituc presenta las mismas comunidades vegetales selváticas del anterior distrito, además de superficies dedicadas a los pastizales cultivados, su localización le permite estar en el área que comprende las precipitaciones durante el trimestre caluroso de 500 a 700 mm, mientras que, durante el trimestre frío disminuye de 100 mm.

El Distrito Matamoros tiene a las siguientes comunidades selváticas, selva mediana subperennifolia, selva baja subperennifolia y además una superficie con pastizal cultivado. Se localizan dentro de la franja de 500 a 700 mm de precipitación durante el trimestre cálido, por otra parte durante el trimestre frío la precipitación es mayor, pues se localiza en la franja de los valores superiores a los 100 mm. En el Distrito de Champotón la superficie tiene áreas dedicadas a la agricultura de temporal que se localizan cerca de la población que lleva el nombre del distrito junto con esto, el pastizal cultivado ambos usos dentro del ámbito de la sabana, a ello hay que agregar la presencia de la selva baja subperennifolia. Aquí la precipitación durante el trimestre cálido aumenta pues el distrito se encuentra dentro del área con precipitación superior a los 700 mm pero durante el trimestre frío disminuye a partir de 100 mm.

En el Distrito Miguel Colorado la sabana es la principal comunidad vegetal se localiza en el área en donde la precipitación trimestral cálida es superior a los 700 mm. El Distrito de Escárcega presenta como parte de su cobertura vegetal, pastizal cultivado, sabana y selva baja subperennifolia, ésta última comunidad vegetal se localiza hacia el Sureste del Distrito. El Distrito de Escárcega se encuentra dentro del área que tiene la precipitación trimestral cálida de más de 700 mm y del trimestre frío superior a los 100 mm.

Con relación al Distrito de San Isidro las comunidades vegetales que se presentan son principalmente, sabana, selva mediana subperennifolia y pastizales cultivados, su localización le permite recibir precipitaciones durante el trimestre caluroso superiores a los 700 mm y durante el trimestre frío superiores a los 100 mm.

Por último el Distrito de Palizada tiene las siguientes comunidades vegetales, manglar el cual se localiza en la parte de la costa que le corresponde en el Golfo de México, el tular que se encuentra sobre la rivera de algunos de los ríos que se localizan en este distrito, los pastizales cultivados junto a algunas riveras de los ríos, la sabana y la selva alta subperennifolia. El distrito por su localización recibe una precipitación trimestral cálida de más de 700 mm.

**3.3.4. Los Distritos Agroclimáticos y su Relación con los Rendimientos de los Cultivos.** El cultivo del maíz en condiciones de temporal, durante el ciclo primavera verano 1987 obtuvo, 3 ton/ha, este rendimiento es el más alto y se logró en el municipio de Hecelchakán ubicado dentro del Distrito Agroclimatológico de Campeche. Por otra parte como resultado de la actividad agrícola, los rendimientos bajos son tomados en cuenta para saber si mejoró o no la producción de un cultivo. En el caso del cultivo del maíz, durante los ciclos primavera verano 1987 y otoño invierno 1988, se obtuvieron únicamente 0.5 ton/ha, el municipio que registro este

rendimiento fue el de Champotón, este municipio tiene identificado el Distrito Agroclimatológico de Champotón además de que sobre sus límites políticos también se encuentran cuatro más Distritos Agroclimatológicos, Hopelchén, Silvituc (una porción), Bonfil Central Chiclera, Zoh Laguna, La Esperanza Central Chiclera, y La Esperanza.

En cuanto al cultivo del frijol, el rendimiento más alto, ha sido de .7 ton/ha, obtenido durante el ciclo primavera verano 1985 en el municipio de Hecelchakán, posteriormente en el ciclo otoño invierno 1986 / 1987, fue el municipio de Campeche el que obtuvo el mismo rendimiento. Ambos municipios pertenecen al distrito Agroclimatológico de Campeche. Aunque dentro del límite municipal de Campeche se localizan dos Distritos Agroclimatológicos, Campeche en el lado oeste y Hopelchén en el lado este. Durante el ciclo otoño invierno 1986 - 1987, fue el municipio de Champotón el que registro el rendimiento más alto .7 ton/ha. Este municipio tiene como ya se menciono anteriormente cinco distritos agroclimatológicos incluido el que lleva su nombre. En referencia al rendimiento más bajo este ha sido de 0.1 ton/ha, se registró en el municipio de Campeche durante el ciclo primavera verano 1987. En cuanto al cultivo del arroz, el rendimiento más alto para esta gramínea ha sido de 5.7 ton/ha, y se logró en el municipio de Champotón, durante el ciclo primavera verano 1989, el cultivo del arroz no ha estado exento de rendimientos bajos, durante el ciclo primavera verano 1986 el rendimiento más bajo lo obtuvo el municipio de Campeche con 1.4 ton/ha

Otro de los cultivos que se cultiva en algunos municipios de este Estado, es el chile seco, se ha obtenido el rendimiento más alto de 0.8 ton/ha, durante el ciclo otoño invierno 1974, 1975 y primavera verano 1975 en el municipio del Carmen. Este municipio se encuentra integrado por los siguientes Distritos Agroclimatológicos Palizada, San Isidro, Ejido Miguel Colorado (una porción), La Esperanza Central Chiclera (una porción), Nuevo Coahuila. También como los anteriores cultivos el cultivo del chile seco tuvo un rendimiento bajo de 0.6 ton/ha, mismo que ocurrió en el municipio de Champotón, durante el ciclo otoño invierno 1974/1975. En relación al cultivo del chile verde, en el municipio de Champotón durante el ciclo primavera verano 1988, se registró el rendimiento más alto con 5.3 ton/ha. Con respecto al cultivo de la soya, se obtuvo el rendimiento más alto de 2 ton/ha en el municipio de Campeche durante el ciclo primavera verano 1986 y se dio en el municipio de Campeche.

Con respecto a la relación entre la distribución de los cultivos y las condiciones agroclimatológicas en el Estado de Campeche se concluye que se presentan los lugares más idóneos para cultivarlos, aun cuando estos, tengan un rendimiento que alternamente se presente alto o bajo. Como cultivos principales que ocupan una extensión de la superficie de los diferentes distritos agroclimatológicos de Campeche, se menciona lo siguiente, el maíz alcanza su mejor rendimiento en el municipio de Hecelchakán el cual entre sus características climatológicas principales es la de encontrarse en una área de precipitación durante el trimestre

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

cálido de 500 a 700 mm, igual de lluviosa que el área que comprende al municipio de Champotón lugar en el que se dio el rendimiento más bajo, es necesario recalcar que dentro del municipio de Champotón se encuentran varios distritos agroclimatológicos. Mientras que en el caso del municipio de Hecelchakán este pertenece al distrito agroclimatológico de Campeche.

En el caso del cultivo del frijol se observa con base a los rendimientos entre los municipios lo siguiente: los municipios de Campeche, Hecelchakán y Champotón han tenido en diferentes ciclos y años el rendimiento más alto de frijol Campeche y Hecelchakán forman parte del distrito agroclimatológico de Campeche, mientras que el municipio de Champotón se encuentra integrado por diferentes distritos agroclimatológicos. Aun tratándose del mismo distrito agroclimatológico de Campeche, los rendimientos no se han reflejado en el mismo ciclo agrícola en muchos municipios

Por otra parte, cabe mencionar que en el municipio de Campeche se dio el rendimiento más bajo, no obstante, se debe considerar que el rendimiento más alto del frijol entre estos municipios ha sido alternado. En relación al cultivo del arroz, el municipio de Champotón poseedor de varios distritos agroclimatológicos, tiene el rendimiento más alto para esta grámnea. Mientras que en el municipio de Campeche, el rendimiento es bajo. El municipio de Campeche pertenece a un distrito agroclimatológico con una precipitación trimestral cálida menor en comparación con la del propio distrito agroclimatológico de Champotón, pero igual a la de los demás que integran al municipio de Champotón. El municipio que ha obtenido los mejores rendimientos es el de Carmen, se encuentra dentro del distrito agroclimatológico de Palizada, caracterizado climatológicamente porque las precipitaciones durante el trimestre caluroso son superiores a los 700 mm, además de que sobre su superficie se encuentran varias corrientes fluviales de agua permanentes y áreas pantanosas. Con respecto al rendimiento más bajo obtenido se obtuvo en el municipio de Champotón junto con los otros distritos que lo integran se caracteriza climatológicamente por encontrarse una porción del oeste del municipio con valores de precipitación superiores a los 700 mm, dentro de las isoyetas de 500 a 700 mm del trimestre del verano en el centro aunque hacia el este del municipio le corresponde una área de menos de 500 mm de precipitación

En relación al chile verde el rendimiento mas alto le corresponde al municipio de Champotón, el cual tiene las características pluviométricas ya enunciadas. Por último en el municipio de Campeche el cultivo de la soya se lleva a cabo teniendo ahí el rendimiento mas alto y el más bajo. El municipio de Campeche pertenece al distrito agroclimatológico de Campeche.

**3.3.5 Uso Potencial del Suelo.** La necesidad de considerar los posibles destinos del suelo para una actividad determinada, es este caso la agricultura, implica determinar en base al conocimiento de sus características naturales cual es la opción que mas posibilidades ofrece para ser usado sin daño irreversible al entorno geográfico mediante la aplicación de técnicas y

manejo del suelo. El medio natural de Campeche tiene una diversidad edafológica, hidrográfica, climática, y florística que de cierta forma a través de los años mediante la agricultura se ha transformado, los cambios se han reflejado principalmente en la disminución de los nutrientes de los suelos y la disminución de las comunidades vegetales primarias.

La práctica de la agricultura de temporal en las condiciones edafológicas del Estado de Campeche, requiere considerar la aplicación de fertilizantes, pues aunque de manera natural el suelo posee nutrientes, estos no son suficientes al paso del tiempo debido a la intensidad con la que se usa el suelo.

Se ha observado que por llevar a cabo la agricultura sin la aplicación de fertilizantes y manejo de suelos, la producción de los cultivos tiende a disminuir y con ello la pérdida de suelos. Por el lado de la economía de los agricultores estos tienen cada vez menos ingresos, lo cual representa un desaliento, y motivo para emigrar de su lugar de origen. Además de lo anteriormente enunciado busca nuevas áreas para cultivar en los siguientes ciclos agrícolas. Entre los principales cultivos considerados así por el número de hectáreas sembradas, y la producción obtenida se encuentran, el maíz, el arroz y el frijol. Estos son los cultivos que más cambios hacen de el medio natural del Estado de Campeche, aunque su producción y rendimientos no son considerados como los más altos del país.

No obstante las condiciones agroclimáticas del Estado de Campeche determinan una diversidad de cultivos que se adaptan a estas, se trata principalmente de los cultivos perennes, entre estos se encuentran; la naranja, el mango, la papaya, la sandía, melón, el coco y la caña de azúcar. Estos constituyen ejemplos de la fruticultura que se da en Campeche, aunque los primeros por su naturaleza no requieren un cambio que tenga como consecuencia el deterioro de las condiciones de fertilidad del suelo.

La fruticultura es una posibilidad real para el uso del suelo en el Estado de Campeche, pues las condiciones agroclimáticas para ellos están dadas, y esto se manifiesta en los rendimientos y su coexistencia con el medio natural.

Por otra parte cabe mencionar en el caso de los cultivos que requieren un cambio de la cobertura vegetal primaria del suelo, únicamente en condiciones de temporal, el chile verde tiene los mayores rendimientos, el precio que alcanza por tonelada es el mayor de todos, superando inclusive al maíz. Un ejemplo de cultivo que bajo las condiciones agroclimáticas de Campeche tienen rendimientos bajos es el frijol. No obstante tanto cultivos perennes como anuales tienen en las condiciones agroclimáticas la posibilidad de ser sembrados con resultados satisfactorios, siempre y cuando los agricultores apliquen las técnicas y fertilizantes necesarios, junto a las condiciones climáticas que se presenten en el transcurso de su crecimiento para cada uno de ellos. Así se obtendría una producción mayor, por otra parte cabe señalar que la incorporación de las zonas agrícolas abandonadas y la rehabilitación de toda la infraestructura

en el caso de la agricultura de riego incrementarían la producción de algunos cultivos en particular. Para ello se requiere la participación de los agricultores y los recursos económicos, y tecnológicos empleados por ellos mismos. De este modo la agricultura además de tener una producción sostenida mantiene los nutrientes de los suelos.

Entre otro de los usos del suelo está la ganadería, la cual requiere para su desarrollo básicamente de el agua, en forma de escurrimientos y cuerpos de agua, además de los pastizales. En el Estado de Campeche se han transformado algunas porciones de su superficie, principalmente para cultivar pastos, que sirven para alimentar el ganado. En cierto modo se ha cambiado la cobertura vegetal del suelo, sin embargo las condiciones naturales del suelo se mantienen y con ello la fertilidad. Ya que la cubierta de los pastos evitan la erosión del suelo. La ganadería tienen en el suroeste del Estado las mejores condiciones para su desarrollo. La experiencia del uso del suelo mediante el cultivo de pastos no representa inconveniente para mantenerse como apoyo en la ganadería.

En cuanto al uso de la cobertura forestal del suelo, es importante señalar que si se toman en cuenta, las características de crecimiento de los diferentes árboles que constituyen a las selvas de Campeche, para sostener una producción de materias de origen forestal, sin detrimento del medio geográfico es posible llevarla a cabo. Sin embargo de no realizarse con las medidas y cuidados necesarios únicamente se fomentaría el cambio irreversible de las condiciones naturales.

Es indispensable mencionar que las comunidades selváticas no representa una garantía absoluta para el uso en las actividades agrícolas, si no se consideran las características de los suelos que las constituyen y se aplican los nutrientes mediante la fertilización para evitar la pérdida de los suelos. Pues aunque la naturaleza ha creado las condiciones del suelo para sostener una vegetación como las selvas, sus nutrientes no son eternos si sobre el suelo se hacen una actividad que tienda a disminuirlos. La fruticultura en las selvas de Campeche es una opción para el uso de los suelos, ya que aunque coexiste con las comunidades selváticas no representa un cambio que afecte de manera irreversible el entorno geográfico. Por otra parte cabe señalar que fomentar la silvicultura es una opción para los agricultores más si se trata de maderas que se consideran como preciosas y que tienen un alto valor. Por otra parte las selvas representan una importante fuente de recursos naturales como la fauna y la flora. Además de que son proveedores de vapor de agua a la atmósfera mediante el proceso de evapotranspiración.

Por último cabe decir que bajo las condiciones de temporal la agricultura de Campeche tiene condiciones agroclimáticas que le permiten producir cultivos sin que presenten daños considerables bajo condiciones agroclimáticas adversas. De igual modo resulta importante reconocer que la aplicación de recursos económicos, fertilizantes y tecnología por parte del agricultor, tiene como consecuencia la producción sostenida de los cultivos sembrados y el

mantenimiento de los nutrientes del suelo. Entre las condiciones que el medio geográfico del Estado de Campeche proporciona a los agricultores es la posibilidad real de una precipitación anual considerada como alta, escurrimientos superficiales en el suroeste y los acuíferos que son abundantes en el Estado.

## **Capítulo 4**

### **Conclusiones y recomendaciones.**

Antes de haber aplicado el método de zonificación agroclimatológica se debe reconocer la existencia de una regionalización de los cultivos que se ha establecido en el transcurso de los años sobre parte del medio natural del Estado de Campeche. Esta regionalización de la superficie del Estado ha configurado áreas específicas de cada uno de los municipios que existen en la actualidad, ocupando diversas extensiones con diferentes límites y cultivos. Como resultado de la producción en la superficie sembrada los rendimientos de los cultivos han sido diferentes en cada ciclo agrícola y en cada año, para cada uno de ellos. Con respecto a la aplicación del método de regionalización agroclimatológica de De Fina. Se observan los siguientes hechos:

1.-La superficie del Estado de Campeche no es un espacio geográfico agroclimático homogéneo, ya que sobre ella se encuentran una diversidad de componentes físicas y biológicas, como suelos, vegetación, clima, topografía.

2.-Al zonificar agroclimatológicamente la superficie de Campeche se observa que los distritos resultantes tienen extensión, límites y características termopluviométricas con características regionales.

3.-Dentro de cada distrito agroclimatológico existen diferentes comunidades y especies vegetales que actualmente se adaptan y desarrollan a las condiciones de precipitación trimestral del verano y del invierno.

4.-Los límites de estas mismas comunidades y especies vegetales no coinciden únicamente con los límites y extensiones de uno solo, sino que se prolongan hacia otros distritos.

5.-De manera parcial las franjas de precipitación trimestral coinciden con la presencia de algunas comunidades vegetales dentro de ellas, en algunos casos no ocurre así, las comunidades vegetales se encuentran fuera de ellas.

6.-La forma de las comunidades vegetales tiende a adoptar la forma, de las franjas de precipitación de este trimestre, distinguiéndose lo siguiente:

En la franja que corresponde a la precipitación de 700 mm o más durante el trimestre cálido, las comunidades vegetales que se presentan son tular, manglar, pastizal, cultivado, sabana y selva mediana subperennifolia. Las tres primeras se adaptan y desarrollan principalmente en zonas de pantanos; temporales y permanentes, lagos, lagunas y riberas, se trata de vegetación que vive en superficies con humedad en el suelo y agua en el mismo. Por lo que se deduce que están convenientemente en ese lugar por la cantidad de agua producto de una precipitación alta con respecto a las demás franjas determinadas en el estado y la distribución del balance hidrológico que existe sobre la superficie de la misma.

Con relación a la segunda área de la precipitación de 500 a 700 durante el trimestre del verano, las comunidades vegetales representativas son las siguientes: manglar, selva baja caducifolia, sabana, pastizal cultivado, selva baja subperennifolia, selva mediana subperennifolia, y selva alta perennifolia.

Entre estas comunidades destaca la forma que tiene la selva baja subperennifolia, ya que corresponde a la forma de la franja de precipitación. Es importante señalar que dentro de estos valores de precipitación encontramos vegetación exuberantes caracterizadas por las comunidades selváticas.

Por último, en la franja menos lluviosa de 500 mm. o menos durante el trimestre del verano

Encontramos las siguientes comunidades:

Selva baja caducifolia, sabana, selva mediana subperennifolia, selva baja subperennifolia y finalmente la selva alta perennifolia. En el extremo Sur de esta franja se encuentra la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Aquí las formas de las áreas de las comunidades vegetales no tienen una marcada distribución de acuerdo a la precipitación. Ya que se encuentran en la franja de menor precipitación trimestral durante el verano, sin embargo, presenta una importante cobertura vegetal que se adapta a las actuales condiciones agroclimatológicas.

Con respecto a la correspondencia entre las franjas de precipitación durante el trimestre del invierno y las comunidades vegetales no se observa una correspondencia entre ellas, pero cabe mencionar que las comunidades vegetales, entre estas la que integra a la Reserva de la Biosfera de Calakmul, reciben una cantidad mayor de precipitación durante los meses del invierno en comparación a las otras comunidades vegetales del área menos lluviosa durante el invierno

Es esta precipitación muy importante para las selvas. baja subperennifolia, mediana subperennifolia y alta perennifolia, pues se ubican en el área que recibe 500 mm o menos durante los meses del verano y esto mismo representa un complemento en la precipitación.

En relación a las áreas que reciben 100 mm o menos de precipitación durante el invierno se tiene las siguientes comunidades vegetales: manglar, tular, sabana, selvas bajas caducifolia, baja subperennifolia, median subperennifolia, alta perennifolia.

De acuerdo a la ubicación que cada una tiene dentro de la superficie del Estado reciben una precipitación durante el trimestre del invierno que se complementa a la ya caída durante el trimestre del verano.

Por último la franja de precipitación con 50 mm o menos durante el trimestre frío, ubicada en el norte del Estado tiene una comunidad de manglar y parte de la selva baja caducifolia, reciben 500 mm o menos durante el verano. En el caso de la selva baja caducifolia ubicada en ese lugar, se observa que se encuentra en las franjas de precipitación trimestral del verano y del invierno menos lluviosas

7.-Durante el verano la temperatura media mensual más alta tiende a ser mayor hacia la costa del estado de Campeche. En el caso de la temperatura media mensual más alta se observa que hacia el Sureste del estado es menor la temperatura, por lo que resulta una zona más fría mientras que hacia la costa es mayor siendo cálida.

8.-Las precipitaciones del trimestre del verano son de mayor cantidad hacia el lado Suroeste de la costa del estado.

9.-En relación con los rendimientos de los cultivos en los distritos se observó lo siguiente:

a.-Un mismo cultivo presenta variedad de rendimiento aun tratándose del mismo distrito agroclimatológico y el mismo lugar.

b.-Un cultivo puede tener en un ciclo agrícola un rendimiento más alto o más bajo. Por lo que se concluye que la variación del rendimiento ocurre independientemente del suelo por las variaciones climatológicas que ocurren en cada ciclo dentro del mismo distrito.

c.- Un mismo cultivo sembrado en el mismo ciclo agrícola, en los municipios que tienen sembrado ese cultivo, tiene rendimiento más alto en alguno de ellos, dependiendo de las condiciones agroclimáticas que existen en cada uno de los municipios.

En esta regionalización de la superficie del estado de Campeche se observó que dentro de las regiones agroclimatológicas determinadas, en cada ciclo existen diferentes rendimientos aun tratándose del mismo cultivo.

Las comunidades vegetales que se encuentran sobre la superficie del Estado de Campeche, están actualmente bajo las condiciones agroclimatológicas ya especificadas con anterioridad.

Sus límites y la extensión que guardan, no corresponden en lo absoluto con los límites y áreas de los distritos agroclimatológicos, sin embargo existe una correspondencia aproximada entre los límites de las comunidades vegetales y la de los distritos agroclimatológicos

10.- Si bien los límites y áreas entre los distritos agroclimatológicos no corresponden como ya se citó con anterioridad, cabe señalar que de manera parcial se identifican seis franjas con diferente precipitación trimestral, tres que corresponden a la lluvia durante el verano y tres que corresponden al invierno

Las franjas de precipitación del verano son paralelas a la costa, la cantidad de precipitación aumenta en relación al mar. Es observable que la forma de las comunidades vegetales tiende a adoptar la forma, de las franjas de precipitación de este trimestre distinguiéndose lo siguiente. En la franja que corresponde a la precipitación de 700 mm o más durante el trimestre cálido, las comunidades vegetales que se presentan son tular, manglar, pastizal cultivado, sabana y selva mediana subperennifolia. Las tres primeras comunidades se adaptan y desarrollan principalmente en zonas de pantanos, temporales y permanentes, lagos, lagunas, y riveras, se

trata de vegetación que vive en superficies con humedad, en el suelo, y agua sobre el mismo. Por lo que se deduce que están convenientemente en ese lugar por la cantidad de agua producto de una precipitación alta con respecto a las demás franjas determinadas en el Estado y la distribución del balance hidrológico que existe sobre la superficie de la misma.

Con relación a la segunda área de la precipitación de 500 y 700 mm durante el trimestre del verano, las comunidades vegetales representativas son las siguientes; manglar, selva baja caducifolia, sabana, pastizal cultivado, selva baja subperennifolia, selva mediana subperennifolia, y la selva alta perennifolia. Entre estas comunidades destaca la forma que tiene la selva baja subperennifolia ya que corresponde a la forma de la franja de precipitación. Es importante señalar que dentro de estos valores de precipitación encontramos vegetación exuberante caracterizada por las comunidades selváticas.

Por último, en la franja menos lluviosa de 500 mm o menos durante el trimestral del verano.

Encontramos las siguientes comunidades; selva baja caducifolia, sabana, selva mediana subperennifolia, selva baja subperennifolia y finalmente la selva alta perennifolia. En el extremo sur de esta franja se encuentra la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Aquí las formas de las áreas de las comunidades vegetales no tienen una marcada distribución de acuerdo a la precipitación. Es la que tiene menos lluvia durante el verano, sin embargo, presenta una importante cobertura vegetal que se adapta a las actuales condiciones agroclimatológicas. Como recomendaciones se requiere considerar a las estaciones climatológicas cercanas hacia el estado objeto de estudio esto con el fin de abarcar y cubrir totalmente su medio geográfico.

Establecer estaciones en los límites y áreas que marcan los distritos agroclimáticos para confirmar las características termopluviométricas. Utilizar mapas de la cobertura vegetal del suelo actualizados con el propósito de establecer los usos actuales.

Obtener los rendimientos por localidad y de manera específica en las zonas de cultivo durante cada ciclo agrícola para cada cultivo, dentro de cada uno de los distritos agroclimáticos resultantes. Para establecer un cultivo que sea indicador de las condiciones agroclimatológicas y sirva para confirmar las características de la zona agroclimática.

Elaborar perfiles del suelo de cada zona de cultivo durante cada ciclo agrícola para cada cultivo con el objetivo de establecer cambios en la estructura del suelo, para asociarlos a los rendimientos.

Utilizar imágenes de satélite que proporcionen los usos del suelo y la cobertura vegetal existente, para evaluar las zonas con cultivos bajo las condiciones de la agricultura de temporal y en riego.

De acuerdo a Macari 1995 los terrenos en el estado de Campeche son más manejables, poseen suelos de mejor rendimiento.

Un ejemplo de ello es la producción de hortalizas, frutas como la sandía y el melón, la calabaza y pepino.

Además el sorgo, la soya, el algodón y girasol.

En síntesis considera que Campeche si tiene muchas posibilidades en agricultura.

## **Bibliografía**

- Berzunza Herrera, Rafael. Geografía del Estado de Campeche 2a. edición 1978 Campeche, México.
- Borges et al Sistema de Producción de Maíz de Riego en la Zona Norte del Estado de Campeche, memoria I.T.A. No. 5 1993, Campeche México.
- Brizuela García. P. L. Interpretación del paisaje Kártica Tropical de la Región de Uayamón Campeche, 1993, tesis de licenciatura, México U.N.A.M. pág. 100
- C.N.A. Informe Técnico de Condiciones Hidrometeorológicas, 1990 México pág. 121
- Dollfus, O. El Espacio Geográfico. 1a. edición 1976 Barcelona España, Oikos Tau. pág. 124
- García E. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen Offset Larios 4a. Edición 1987.
- Gómez Mendoza, L. Distribución de la precipitación Asociada a Huracanes como Elemento para la Zonificación Agroclimática en México. Tesis de Licenciatura México U.N.A.M. 1992 pág.
- Gómez Rojas, J. C. Método Climático De Fina en la aplicación de la Agricultura en el Estado de Aguascalientes, Tesis de doctorado México U.N.A.M. 1981 pág. 121
- O.M.M.A.C. Infommac Ritter W. Aguila S. Las sequías y sus implicaciones pág. 21 No. 6 julio de 1993.
- Hernández O. A. Estudio Agroclimático de Yucatán tesis de licenciatura México U.N.A.M. 1984.
- Labeyrie Jacques, El Hombre y el Clima 1o. edición 1988 Barcelona España, Gedisa pág 193.
- López Arellano, Vicente J. Análisis Agroclimático para Determinar Zonas de Cultivo de Arroz (oriza sativa) en el Estado de Campeche, 1983, tesis de licenciatura México U N A M pág 109
- López y L.M. Factores del Clima tesis de licenciatura México U.N.A.M. 1938
- LLauge Dausa, Felix ¿La meteorología?. Pero si es muy fácil 2a edición 1976, Barcelona España, Marcombo pág. 261
- Medina e Isabel, Mariano, Metereología Básica Sinóptica, 1976, Madrid España, Paraninfo. pág 261.
- Orozco, Elías. Geografía de Campeche Distribución y Uso de sus Recursos Naturales, 1991, tesis de licenciatura México U.N.A.M. pág. 125
- Ortiz Solorio, C.A. Elementos de Agrometeorología Cuantitativa con Aplicaciones en la República Mexicana, 1987.

S.A.R.H. Los Recursos Físicos del Estado de Campeche 1a. edición 1985, Campeche México, pág. 173.

S.A.R.H. Instructivo para Determinar la Demanda neta de Riego y el Escurrimiento Superficial por el Método de Uso Consuntivo. pág. 13

S.A.R.H., I.N.I.A., Campo Agrícola Experimental de Campeche, México 1985

Servicio Meteorológico Nacional, Trayectorias Ciclónicas 1960- 1985 México.

U.A. Ch. Memorias 2a. Reunión Nacional de Agroclimatología Abril 1989.

Uribe González, A. Campeche Historia Paludismo Inundaciones Petróleo Cd. del Carmen, pág. 573.

Viessman W.J.R. Introduction to Hidrology, second edition, 19 Harper & Row United States of America.