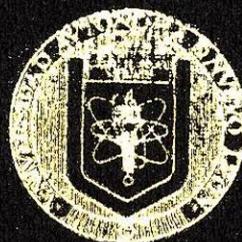


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



**LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DE LA ZONA DE
TEMPORAL DEL AREA DE INFLUENCIA DEL
CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL
RIO BRAVO (DEFINICION DE LOS
SISTEMAS TERRESTRES)**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**

PRESENTA

JESUS VALERO GARZA

MARIN, N. L.

DICIEMBRE DE 1982

T

S592

.16

V3

C.1



1080062977

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DE LA ZONA
DE TEMPORAL DEL AREA DE INFLUENCIA DEL
CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL RIO BRAVO.
(DEFINICION DE LOS SISTEMAS TERRESTRES)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

JESÚS VALERO GARZA

INVENTARIADO
AUDITORIA
U.A.N.L.

MARIN, N.L.

000916

DICIEMBRE DE 1982.

T/
S592.16
.V3

040.631

FA2

1982

C.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad



BU Raul Rangel Fias
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

Fias

A MI MADRE:

SRA. MAGDALENA GARZA PEREZ

Como reconocimiento a su valor y entereza, con los que pudo sobrellevar las adversidades y ayudar a la realización personal de sus hijos. Para ella mi eterno agradecimiento por todos - los esfuerzos y sacrificios realizados por causa de nosotros.

Y A MI ESPOSA:

SRA. JUANA MA. RUIZ DE VALERO

Por su amor y apoyo decidido en todas las actividades que he desarrollado.

Mi eterno agradecimiento por su paciencia para conmigo.

MI AGRADECIMIENTO A:

MI TIO SR. ADOLFO VALERO JARAMILLO

Por su apoyo moral y económico, para que --
pudiera terminar mis estudios profesionales.

EL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES -
AGRICOLAS.

Por darme todas las facilidades para poder
llevar a feliz término este trabajo.

LA SRITA. IMELDA MATA.

Por su ayuda en el mecanografiado de este
documento.

GERARDO GARCIA VILLANUEVA.

Por su ayuda en la elaboración de la carto-
grafía contenida en esta tesis.

MI RECONOCIMIENTO A:

DIOS NUESTRO SEÑOR

Por su ayuda en cada paso de mi vida, gracias a la cual fué posible la elaboración de este trabajo.

DR. JUAN FCO. PISSANI ZUNIGA

Por su ayuda en la preparación del escrito - del presente trabajo y por sus recomendacio-- nes durante la realización del mismo.

ING. ARTURO NIETO REYES e
ING. AGUSTIN HERNANDEZ C.

Por su apoyo y cooperación en la realización del trabajo de campo.

LA DIRECCION GENERAL DEL DISTRITO DE TEMPORAL

Por su cooperación con el material fotográfico y por todas las facilidades prestadas para llevar a cabo este estudio.

INDICE

	Página
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	4
Generalidades.....	4
Bases del Levantamiento Fisiográfico	5
Descripción de Sitios.....	7
Enfoques usados en el Levantamiento Fisiográfico.....	14
El Enfoque Genético.....	14
Enfoque Morfológico.....	15
Enfoque Paramétrico.....	15
La Regionalización Fisiográfica.....	17
Ventajas y Desventajas del Levanta-- miento Fisiográfico.....	21
Ventajas.....	21
Desventajas.....	21
Enfoque del Levantamiento Fisiográfi co en México.....	22
Evaluación de los Levantamientos Fi- siográficos.....	24
Experiencias de los Levantamientos - Fisiográficos en México.....	25
MATERIALES Y METODOS.....	29
Descripción del área.....	29
Localización Geográfica.....	29

	Página
Clima.....	33
Suelos.....	35
Geología.....	38
Hidrología.....	41
Vegetación.....	41
Materiales.....	44
Metodología.....	44
RESULTADOS.....	53
Descripción de los Sistemas Terres-- tres.....	54
Sistema Terrestre Matamoros.....	54
Sistema Terrestre San Fernando.....	56
Sistema Terrestre Fco. González V... ..	58
Sistema Terrestre Reynosa.....	60
Sistema Terrestre Avenida.....	63
Sistema Terrestre Marte R. Gómez....	65
Sistema Terrestre Falcón.....	68
Sistema Terrestre La Franja.....	70
Sistema Terrestre El Rincón.....	73
Sistema Terrestre Río Conchos.....	74
Análisis estadístico del rendimiento ponderado del sorgo en el temporal - del norte de Tamaulipas.....	77
Análisis de la precipitación e índi- ce de cultivo.....	79
DISCUSION.....	90

	Página
CONCLUSIONES.....	93
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	96

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
1	Sistema de Clasificación de Tierras, Principales diferencias.....	16
2	Sistemas Terrestres de la Zona de Tem-- poral del área de influencia de CAERIB.	75
3	Análisis estadístico del rendimiento -- ponderado del sorgo en el temporal del Norte de Tamaulipas por unidad operati- va del Distrito de Temporal II.....	77
4	Clasificación de los Sistemas Terres--- tres de acuerdo al rendimiento de sorgo comercial.....	78
5	Cultivos más importantes por superficie cosechada en riego y temporal de la --- zona Norte de Tamaulipas en 1980.....	80
6	Uso consuntivo del sorgo por el método - de Blaney y Criddle ajustado en la Pie-- dad, Municipio de San Fernando, Tam. Ci- clo Otoño-Invierno (temprano).....	82
7	Uso consuntivo del frijol por el método de Blaney y Criddle ajustado en la Pie- dad, Municipio de San Fernando, Tam. - - Ciclo Primera-Verano (tardfo).....	83
8	Uso consuntivo del maíz por el método de Blaney y Criddle ajustado en la Piedad, Municipio de San Fernando, Tam. Ciclo - - Primera-Verano (tardfo).....	84

INDICE DE FIGURAS

Figura No.		Página
1	Unidades del Distrito de Temporal No. 2 comprendidas en el área de influencia del CAERIB	2
2	Algunas denominaciones de las Facetas	9
3	Formas de las pendientes	9
4	Unidades Terrestres.....	20
5	Localización geográfica del Campo Agrícola Experimental Río Bravo.....	30
6	Límites geográficos del área de influencia del CAERIB.....	31
7	Area de influencia del CAERIB	32
8	Regiones climáticas del área de influencia del CAERIB.	34
9	Unidades de Suelos del área de influencia del CAERIB.....	36
10	Geología del área de influencia del CAERIB.....	39
11	Hidrología del CAERIB	42
12	Tipos de vegetación en el área de influencia del CAERIB.....	43
13	Ubicación de los puntos de verificación.....	46
14	Climográfica de Gaussén, Municipio de Matamoros, Tam.....	55

Figura No.		Página
15	Climográfica de Gaussén, Municipio de San Fernando, Tam.....	57
16	Climográfica de Gaussén, Municipio de Valle Hermoso, Tam.....	59
17	Climográfica de Gaussén, Municipio de Reynosa, Tam.....	61
18	Climográfica de Gaussén, Municipio de Méndez, Tam.....	62
19	Climográfica de Gaussén, La Piedad, - Municipio de San Fernando, Tam.....	64
20	Climográfica de Gaussén, Municipio de Díaz Ordaz, Tam.....	66
21	Climográfica de Gaussén, Municipio de Camargo, Tam.....	67
22	Climográfica de Gaussén, Municipio de Miguel Alemán, Tam.	69
23	Climográfica de Gaussén, Ciudad Mier, Tam.....	71
24	Climográfica de Gaussén, Ciudad Guerrero, Tam.	72
25	Ubicación de las Estaciones Climatológicas.....	76
26	Precipitación efectiva acumulada a través del año en la estación La Piedad, Mpio. de San Fernando, Tam...	81
27	Balance Hidrológico del Patrón de Cul	

Figura No.		Página
	-tivo Sorgo-Descanso en la Zona de Temp <u>o</u> ral del área de influencia del CAERIB...	85
28	Balance Hidrológico del Patrón de Culti- vos Sorgo-Frijol en la zona de temporal del área de influencia del CAERIB.....	86
29	Balance Hidrológico del Patrón de Culti- vo Sorgo-Maíz en la zona de temporal del área de influencia del CAERIB.....	87
30	Lluvia efectiva acumulada en relación a los usos consuntivos del Sorgo de tempr <u>a</u> no después de Frijol en tardío en la zo- na de temporal del Norte de Tamaulipas..	88
31	Lluvia efectiva acumulada en relación a los usos consuntivos del Sorgo de tempr <u>a</u> no después de Maíz en tardío en la zona de temporal del Norte de Tamaulipas.....	89
32	Carta Fisiográfica de la Zona de Temp <u>o</u> ral del Norte de Tamaulipas .	100

INTRODUCCION.

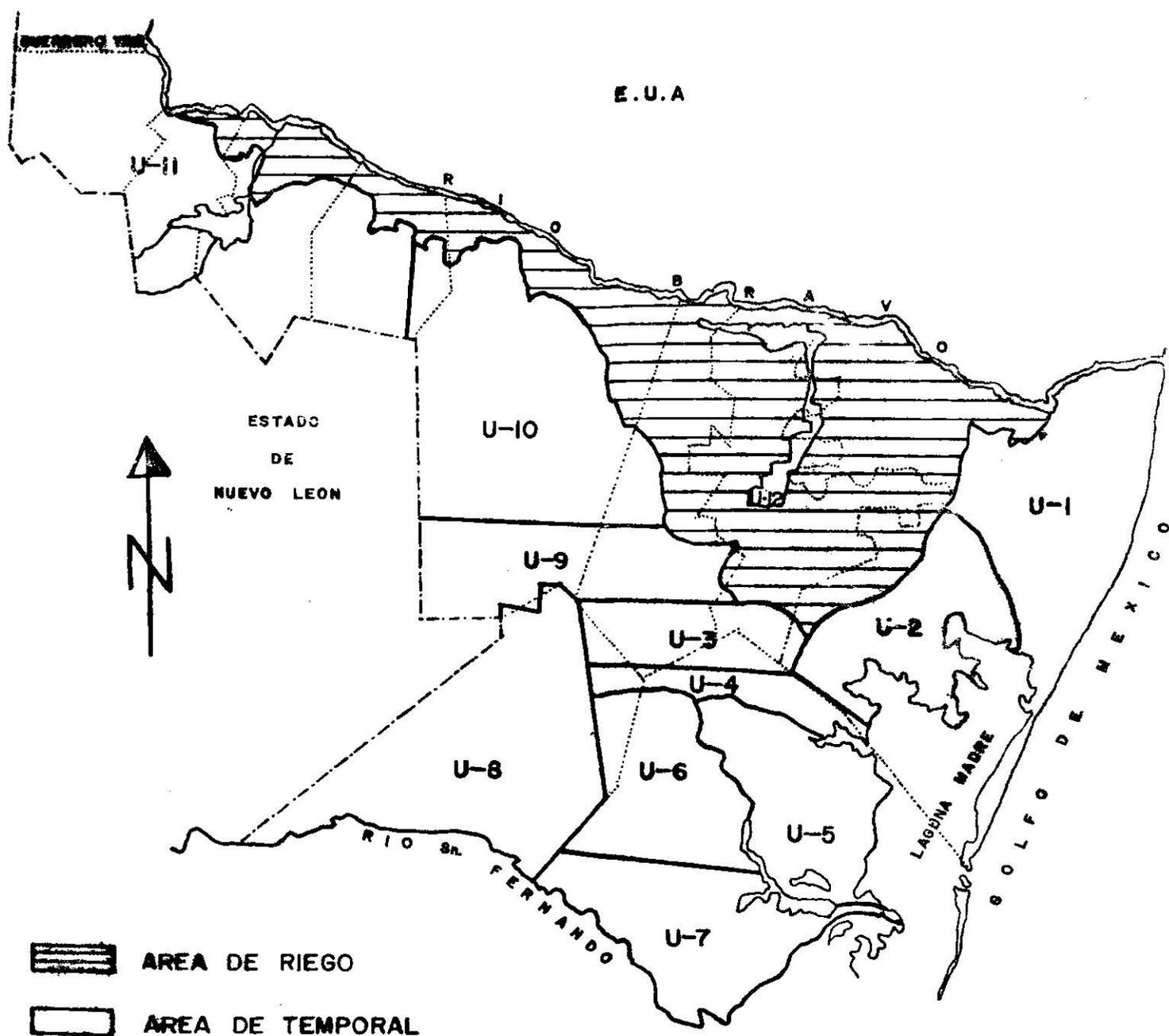
El área de influencia del Campo Agrícola Experimental Rio Bravo (CAERIB) comprende aproximadamente 1'800,000 Has. de las cuales alrededor de 650,000 Has. se encuentran abiertas al cultivo.

La zona de temporal abarca el 83% de la superficie - del área de influencia conteniendo el 53% de la abierta al cultivo de la región, y comprende parte del Distrito de Temporal II (Fig. 1).

En los últimos años se ha incrementado la actividad - agrícola en esta zona llegando a producir en el ciclo temprano de 1980 (Otoño-Invierno) un poco más de 756,000 Ton. de granos alimenticios (Maíz y Sorgo) lo cual representa un incremento - del 105% con respecto a la producción del temprano de 1977, esto es un indicador de la potencialidad de la Región Agrícola en esta Zona, que adjunto con lo anterior justificó una incursión para conocer el ambiente agroecológico en el cual se desarrollan los cultivos.

El Levantamiento Fisiográfico es un Sistema de Clasificación de Tierras, que además de proporcionar información sobre los atributos físicos del medio ambiente de la región, puede usarse como archivo de información para diferentes propósitos (Agrícola, Ganadero, Forestal, etc.) de una manera práctica y económica. Esto contribuye a detectar, cuantificar y jerarquizar los problemas y las posibilidades que tienen las diferentes áreas de una región.

Este sistema ha respondido a la necesidad de definir -



FUENTE: Jefatura del Distrito. SARH. 1978

Nota: La Unidad No. 12 corresponde a el área del Vaso Palito Blanco establecida en 1978.

FIGURA 1. UNIDADES DEL DISTRITO DE TEMPORAL No. 2 COMPRENDIDAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CAERIB.

las distintas áreas geográficas en donde se deben de localizar los sitios experimentales para la generación de tecnología agrícola de producción en áreas de temporal, así como las áreas en donde se deben implementar las recomendaciones de producción agrícola, una vez obtenidos los resultados de investigación; - también ha sido utilizado como un marco de referencia geográfico para coleccionar, archivar y obtener información de uso de la tierra.

En general el Levantamiento Fisiográfico hace una descripción fidedigna de los factores ecológicos de una manera íntegra y de fácil acceso, por lo que nos parece la estrategia más adecuada para apoyar un marco de referencia regional.

El propósito del presente trabajo fué el de realizar una estratificación íntegral del ambiente regional considerando su Geoforma, Geología, Clima, Suelo, Vegetación y Topografía; que propiamente es un Levantamiento Fisiográfico a nivel de Sistemas Terrestres que coadyuya a la formación del Marco de Referencia de la Zona de Temporal del área de influencia de CAERIB, considerando que los recursos disponibles, tanto humanos como económicos son limitados, el levantamiento se dividió en dos etapas, 1a. La delimitación de los Sistemas Terrestres y como 2a. etapa la delimitación de las Facetas. La primera etapa es el motivo de esta tesis, por lo que los resultados se consideran solo a nivel Sistema Terrestre y se comparan con los rendimientos ponderados de sorgo comercial, unidad por unidad, para relacionarlos con la capacidad productiva de los cultivos en la Región.

1. LITERATURA REVISADA

1.1 Generalidades

El término Fisiografía ha sido usado por los geógrafos principalmente desde hace algún tiempo y su concepto no solamente incluye la descripción de las formas terrestres y su geología, sino además a sus condiciones climáticas y meteorológicas así como los procesos y funcionamiento de esas formas terrestres (Mitchel C.W. 1973)

El levantamiento Fisiográfico es conocido en otros países con el nombre de Levantamiento Integral (Australia) ó Método de los Sistemas Terrestres (FAO), esta ubicado dentro del campo de los Estudios Multidisciplinarios y parte del concepto de TIERRA.

De acuerdo con Christian (1968) TIERRA se define como "un área sobre la superficie terrestre cuyas características abarcan todos los atributos razonablemente estables ó cíclicamente predecibles de la biósfera, incluyendo a los de la atmósfera del suelo y geología subyacente, de la hidrología, de las poblaciones vegetales y animales y, a los resultados de la actividad humana pasada y presente, en la amplitud en que estos atributos ejerzan una influencia significativa sobre los usos actuales y futuros de la tierra por el hombre"

El levantamiento Fisiográfico es la subdivisión del

paisaje en Facetas y Sistemas Terrestres. Una Faceta la entendemos como una porción del paisaje, generalmente de forma simple, sobre una misma roca o material superficial y con un suelo y un régimen de humedad que es uniforme o varía en una forma simple y consistentemente dentro de la Faceta. El Sistema Terrestre lo consideramos como un área geográfica que presente algunas Facetas y solamente éstas, es más o menos un mismo patrón en el que las Facetas muestran las mismas interrelaciones.

Las Facetas pueden ser entonces subdivisiones del paisaje o de la tierra en áreas que han demostrado comportarse de una manera homogénea para usos semi-intensivos de la tierra, como es la realizada en las grandes extensiones de agricultura de temporal de México. Los Sistemas Terrestres también pueden concebirse como un conjunto de casilleros en el cual cada casillero es una Faceta, de tal manera que la información en cuanto a dosis de fertilizantes y densidad de población para cada cultivo, puede quedarse en la Faceta en donde se haya realizado el experimento y extrapolarse a toda el área geográfica cubierta por esa Faceta.

1.2 Bases del Levantamiento Fisiográfico

La base teórica del Levantamiento Fisiográfico se apoya en el supuesto de que "un clima o una sucesión de climas actuando sobre rocas similares y con historias tectónicas

semejantes, producen paisajes similares". Además se basa en la idea ampliamente aceptada en geología, la cual se refiere a que "los procesos degradativos y constructivos que se observan actualmente en un paisaje han estado actuando desde épocas geológicas remotas". (Stewart, 1968).

Estos conceptos sugieren analogías de paisajes en diversas partes del mundo, las cuales son tan estrechamente semejantes que permiten hacer transferencia de Información de áreas conocidas a desconocidas.

En general, el Levantamiento Fisiográfico divide al paisaje en unidades naturales basándose en su origen, procesos y forma. Estas unidades tienen la ventaja práctica de que integran las complejas interrelaciones de muchos de los atributos del paisaje dentro de un todo.

Las unidades cartográficas y de clasificación del Levantamiento Fisiográfico, son el Sistema Terrestre y la Faceta (Beckett y Webster, 1962).

Beckett y Webster (1962) y Mabbutt (1968), reconocen que la diferencia entre el Sistema Terrestre y la Faceta no es únicamente materia de escala, como lo señala Christian (1958) y mencionan que tal diferencia esta en que el Sistema Terrestre es una unidad básicamente morfogenética y la Faceta es una unidad funcional o fisiográfica. También aclaran que

la Faceta esta caracterizada por una ininterrumpida continuidad de propiedades internas que el Sistema Terrestre no tiene

Las escalas en las cuales son representadas estas unidades varían desde 1:25,000 a 1:100,000 para la Faceta y 1:100,000 a 1:1,000 000 para los Sistemas Terrestres. La variación en la escala esta en función de la complejidad del paisaje y de la heterogeneidad en sus atributos.

1.2.1 Descripción de Sitios

La descripción de un sitio es útil en la caracterización de Facetas y en general para definir Sistemas Terrestres. De esta forma el tipo de información que se requiere abarca fundamentalmente los siguientes puntos: Geomorfología, Geología, Clima, Suelos, Corrientes Superficiales, Cubierta vegetal, Uso de la Tierra y Altitud.

Muchos de estos datos pueden obtenerse directamente en el campo y otros de publicaciones, como es el caso del clima y posiblemente también el de la geología. Es obvio que si desde un principio se carece de información ésta se tendrá que buscar en el campo y se requerirá sobre todo de la ayuda de un geólogo, para la descripción y delimitación de los tipos de rocas y accidentes topográficos.

A continuación se establece una guía para la des-

cripción de los sitios:

A).- Forma del Terreno

La forma del terreno se describe en base a la pendiente general, en términos sencillos son: Mesetas, Cantil, Talud, Planicie, Cauce, Depresión, Barranca, Cresta, Ladera y Declive, como lo muestra la (Figura 2).

Cada uno de estos términos puede ser modificado en base a la forma de la pendiente, como por ejemplo: Meseta ligeramente convexa, Talud escarpado, Declive cóncavo, Planicie ligeramente ondulada, Ladera convexa, Crestas agudas, Cresta roma y en términos de la magnitud de la pendiente, por ejemplo, Declive ligero, Declive pronunciado, Declive ligeramente pronunciado, Ladera convexa ligeramente escarpada y Ladera escarpada. En otros casos, la forma de la Faceta se denomina en base al microrelieve (microrelieve es el relieve que no se puede mostrar en los mapas topográficos escala 1:15,000 a 1:50,000 aproximadamente) y así se generan términos como son: Planicie con microrelieve en surcos, Planicie con microrelieve en mogotes, Declive ligero con microrelieve apelotonado, etc. Finalmente pueden también utilizarse términos geomorfológicos como son: Cono cinerítico, Abanico aluvial, Dique, Escarpa, etcétera.

Es conveniente mencionar que después de foto-inter-

pretar uno va al campo, por lo que debe ubicarse sobre el terreno y darse cuenta en donde empieza y en donde termina la faceta, para en general establecer su forma:

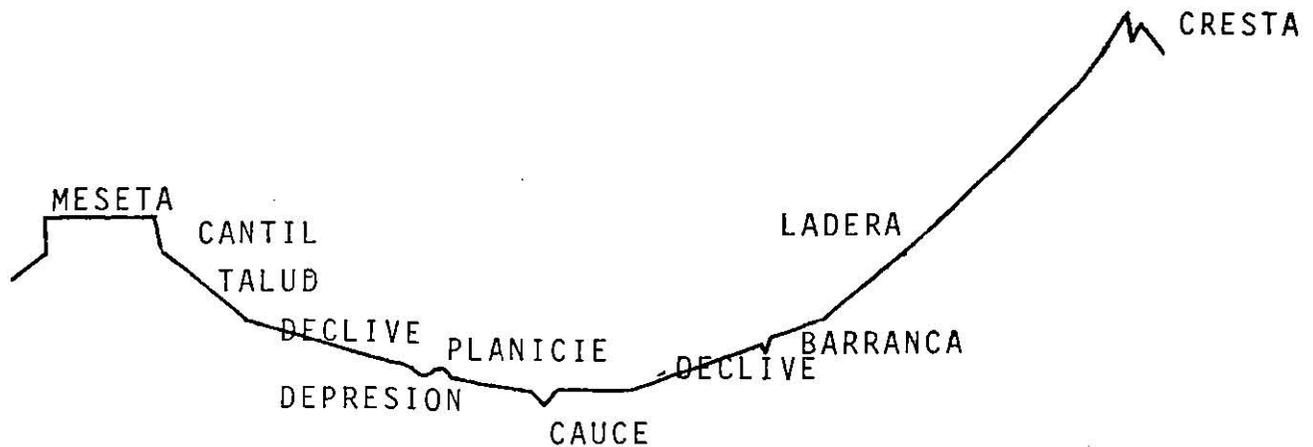


Figura 2 . Algunas denominaciones de las Facetas

B).- Pendiente

La pendiente se describe en términos de forma y un porcentaje. La forma de la pendiente comparada con la forma del terreno es más particular del sitio, aunque es posible que las dos coincidan como en las planicies o que las dos difieran como en los terrenos ondulados donde pueden haber pendientes cóncavas y convexas. Las formas de las pendientes básicamente son.

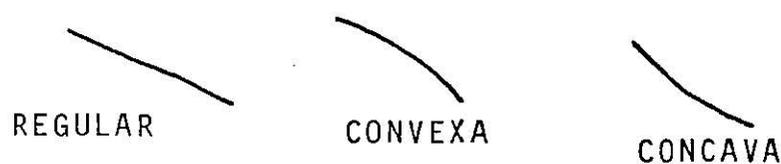


Figura 3 Formas de la pendiente.

Y a partir de la combinación de estas pendientes se obtienen muchas formas compuestas. Para describir una forma compuesta se comienza por indicar las pendientes superiores y después las inferiores.

El grado de pendiente se expresa en términos de porcentajes, los cuales se refieren a:

$$\% \text{ pendiente} = (\tan \phi) \times 100.$$

C).- Rocas

Se describen en términos de su naturaleza (ígneas, sedimentaria ó metamórfica) la clase dominante y si es posible su edad.

D).- Suelo

Ubicándose dentro de la agricultura de temporal el suelo debe considerarse como un cuerpo que capta, almacena y proporciona agua a las plantas que en él se desarrollan y dentro de este contexto nos interesa determinar su textura, su profundidad y color, aunque no debe descartarse cualquier otra característica que se aprecie directamente sobre el terreno como inundaciones, erosión, salinidad, pedregosidad, etcétera.

E).- Textura

En general se ha convenido dividirla en tres catego-

rías: gruesas, medias y finas. En la primera dominan las arenas y en la última las arcillas. Para detectarlas en el campo se toma una pequeña porción de suelo, se humedece, (no se moja) y se empieza a frotar entre los dedos, las arenas dan una sensación de material rasposo, el limo como jabón y la arcilla es pegajosa. Las texturas gruesas generalmente no son moldeables (no se pueden hacer cordones), pero sí las medias y finas, aunque las medias generalmente al doblar los cordones, éstos se agrietan o se rompen.

F).- Profundidad

Se da en centímetros hasta donde la barrena penetre aunque también pueden adoptarse algunas convenciones como las siguientes:

.Esquelético	10 cm. ó menos
.Someros	10 a 30 cm.
.Delgados	30 a 50 cm.
.Moderadamente profundos	50 a 90 cm.
.Profundos	90 cm. ó más

G).- Color

Este se describe en términos generales, es decir; de acuerdo a como uno lo observe en el campo. Es conveniente sin embargo apreciar el color en seco y en húmedo, mencionando el contenido de humedad en el reporte.

H).- Corrientes Superficiales

Se indican si éstas son permanentes o temporales, es decir, si los cauces conducen corrientes de agua todo el año ó solamente en alguna época.

I).- Cobertura Vegetal

Se refiera a la descripción de las plantas que se estan desarrollando en el área estudiada, considerando los siguientes puntos:

- a) **Forma de vida:** Se indica si las plantas son árboles, matorrales ó hierbas.
- b) **Función:** Este punto se refiere a, si las plantas estan siempre verdes o perennifolias, subperennifolias (del 25 al 50 % de las especies tiran sus hojas), caducifolias más del 50 % de las especies tiran sus hojas) ó sus tallos son carnosos (crasifolia)
- c) **Tamaño de las formas:** Se indica en metros.
- d) **Forma y tamaño de las hojas:** Se establece si es compuesta, laminar (ancha, mediana ó pequeña), acicular (aguja), escamiforme, espinosa o afila (ausente).
- f) **Textura de la hoja:** Se describe como pergaminosa, suave, membranosa, esclerofolia, coriácea ó durifolia.
- g) **Cobertura:** Se establece en los siguientes términos:

- . Muy compacta, de 200 a 500 %
- . Compacta ó continua, de 100 a 200 %
- . Abierta o discontinua, de 50 a 90 %
- . Dispersa, de 5 a 50 %
- . Muy dispersa ó desierta, menos de 5 %.

Además si es posible, debe darse el nombre científico de la especie ó en su defecto el nombre local; en la etapa de campo, generalmente se cuenta con ayudantes de la región que son muy eficientes en el reconocimiento de las especies no cultivables.

J).- Uso de la Tierra

Este punto aunque esta relacionado con el anterior, es necesario establecer la dominancia en el uso indicando si es ganadero, forestal ó agrícola. Además con la ayuda de los agricultores, es posible obtener datos como: prácticas de manejo, tenencia de la tierra, el tipo de fuerza de trabajo, implementos, rendimientos, época de siembra, daños por heladas, sequía, roedores, etcétera.

K).- Altitud

Se expresa en metros sobre el nivel del mar. Si se cuenta con mapas topográficos, este dato puede obtenerse directamente sobre ellos. En caso contrario, se toma directamente en el campo, con un altímetro.

1.3 Enfoques usados en el Levantamiento Fisiográfico

Existen diferentes sistemas de clasificación de tierras y aunque todos presentan interrelaciones, es posible diferenciar tres grupos de acuerdo a su enfoque:

- . Genético
- . Del paisaje ó morfológico y,
- . Paramétrico

1.3.1 El Enfoque Genético

Tuvo su origen con el desarrollo de la Geografía Física en el Siglo XIX bajo la influencia de botánicos y geólogos interesados en la agrupación genética de fenómenos naturales y los controles ambientales que regían su asociación y distribución. Con estas ideas se genera el concepto de REGION NATURAL.

Los trabajos más conocidos sobre este enfoque (Herberston, 1905 y Fennerman, 1916) se basaron fundamentalmente en el clima y sus delineaciones se apoyaban en el relieve. Más específicamente, se basaron sobre los criterios de temperatura y cantidad y distribución de la precipitación, por su significancia sobre la vegetación nativa. Ahora bien, como es conocido, la temperatura se puede relacionar con el relieve (gradientes altotérmicos), pero no así la precipitación, dando por resultado linderos muy arbitrarios. Este enfoque tuvo tres lí-

mitaciones: A) Las regiones naturales resultaron ser demasiado grandes, de varios miles de Kilómetros cuadrados, B) tenían una gran complejidad interna como consecuencia del punto anterior a pesar de su enlace genético y, C) sus límites eran muy vagos. Basándonos en estas limitaciones, resulta claro que este enfoque no es el adecuado para una clasificación de tierras con fines de uso.

1.3.2 Enfoque Morfológico

Las limitaciones de áreas demasiado grandes y complejas delimitadas por linderos difusos, hizo que en los años de 1930 abundaran las investigaciones sobre las REGIONES NATURALES y se iniciara el estudio de objetos reales en partes distintivas observables del medio ambiente, lo cual es conocido como el ENFOQUE DEL PAISAJE O MORFOLOGICO. Este enfoque se fortaleció en gran medida con el desarrollo de las técnicas de interpretación de fotografías aéreas, ya que utilizar el tono, la textura, los patrones y la imagen estereoscópica se da al fotointérprete una poderosa herramienta para la apreciación de las diferentes unidades terrestres y de otras características que son el resultado de controles geológicos subyacentes, del clima, de procesos geomorfológicos, etc. Dentro de este enfoque se ubica el Levantamiento Fisiográfico.

1.3.3 Enfoque Paramétrico

El enfoque más moderno es el PARAMETRICO, el cual consiste en dividir y clasificar a las tierras en base a valores de parámetros claves para propósitos específicos. El ejemplo tal vez más sofisticado con el que contamos actualmente, es el Procesamiento Digital de Imágenes de Satélite.

CUADRO 1 SISTEMAS DE CLASIFICACION DE TIERRAS,
PRINCIPALES DIFERENCIAS.

SISTEMA DE CLASIFICACION	FACTORES EN QUE SE BASA	UNIDAD
GENETICO	Temperatura y cantidad y distribución de la precipitación en relación con - vegetación nativa.	REGION NATURAL
MORFOLOGICO	Foto-interpretación, Geología, Clima y Procesos Geomorfológicos.	UNIDAD TERRESTRE
PARAMETRICO	Parametros claves con propósitos específicos.	DIVISION ó CLASE DE TIERRA

Comparando estos dos últimos enfoques , Mitchell (1973) estableció que el ENFOQUE MORFOLOGICO tiene tres ventajas sobre el PARAMETRICO; A) nos ayuda a explicar las causas fundamentales de la diferenciación de paisajes; B) establece su reconocibilidad y, C) facilita la apreciación de las regiones como un todo.

Sin embargo, los enfoques MORFOLOGICO Y PARAMETRICO no son necesariamente excluyentes y es posible que en el futuro se les conciba como complementarios ó útiles para diferentes propósitos.

1.3.4 La Regionalización Fisiográfica

La regionalización Fisiográfica ha sido un tema de estudio para muchos investigadores desde fines del siglo pasado.

En los Estados Unidos de América, ante el desafío de su rápida expansión y las nuevas formas de explotación de la tierra, se creó un gran interés y se estimularon las actividades relacionadas con los métodos y estudios en geografía a fines del siglo XIX y principios del XX. Así por ejemplo: Bowman (1914) subdividió a los Estados Unidos de América en TIPOS FISIOGRAFICOS, a los cuales los relacionó con el uso de la tierra, reconociendo que la relación existente entre la actividad humana y los valores económicos con el uso de la tierra en cada localidad, estaba controlada por la forma dominante de los elementos físicos, principalmente por

la configuración topográfica, la disponibilidad del agua y - el clima.

En 1916, la Asociación de Geógrafos Americanos estableció un comité bajo el mando de Fennerman para definir las regiones fisiográficas de Estados Unidos de América.- Veatch (1933), dió una forma práctica a estas ideas cuando - realizó una clasificación de los terrenos agrícolas de Michigan como TIPO DE TIERRAS NATURALES basándose en la topografía, en el drenaje natural y en la vegetación nativa.

En Inglaterra el pionero en estos estudios fué - Bourne (1931), quien establece el concepto de SITIO definiendo como la "Unidad que para todos los propósitos prácticos presenta en toda su extensión condiciones similares de clima, relieve, geología, suelos y factores edáficos", y a los sitios los agrupaba como REGIONES. Además Bourne puntualizó la gran ayuda que para este fin proporcionaban las fotografías aéreas.

Desde 1946, surgen los trabajos del grupo CSIRO, Australia encabezado por Christian y Stewart, en cuyo sistema de clasificación proponen a la Unidad Terrestre y al Sistema Terrestre.

Alrededor de 1960 aparecen los primeros trabajos del Grupo MEXE-Oxford, encabezados por Beckett y Webster. En

cuyas publicaciones proponen como sistema de clasificación la FORMA LOCAL, la SUB-FACETA, LA FACETA y al PATRON TERRESTRE RECURRENTE.

Brink et al. (1965), también del grupo MEXE-Oxford, coordinan todos los conceptos existentes dentro de una jerarquía de unidades de tamaño ascendente, proponiendo al ELEMENTO, SUB-FACETA, FACETA, PATRON TERRESTRE RECURRENTE (posteriormente abandonado en favor del término australiano SISTEMA TERRESTRE, REGION TERRESTRE, PROVINCIA TERRESTRE Y DIVISION TERRESTRE, cuyas interrelaciones, definiciones resumidas y escalas de sus mapas se presentan en la (figura 4)

Webster y Beckett (1970), haciendo una revisión de los estudios fisiográficos, propusieron una clasificación cuya unidad mayor es el SISTEMA TERRESTRE dentro del cual están las FACETAS y éstas pueden subdividirse en ELEMENTOS Y VARIANTES. Éste es el más aceptado en México.

UNIDADES TERRESTRES

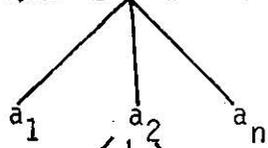
(Según Brink, et al.
1965)

Escala cartográfica

No son cartografiables

ZONA TERRESTRE

(Regiones climáticas mayores)

**DIVISIONES TERRESTRES**

(Formas más expresivas de la estructura continental)

1:15 M

PROVINCIAS TERRESTRES

(Unión de formas y otras características superficiales de estructuras de segundo orden o grandes asociaciones litológicas)

1:5 M - 1:15 M

REGIONES TERRESTRES

(Unión de formas y propiedades superficiales de una unidad litológica o de una asociación litológica con una evolución geomorfológica comparable)

1:1 M - 1:5 M

SISTEMA TERRESTRE

(Patrón recurrente de Facetas relacionadas genéticamente)

1:250,000

1.000,000^a**FACETAS**

(Uno o más elementos terrestres agrupados para propósitos prácticos; parte del paisaje el cual es razonablemente constante y fácilmente distinguible de los terrenos que lo rodean)

1:10,000

1:80,000

ELEMENTOS

(Parte más simple del paisaje, para propósitos prácticos uniforme en litología, forma, suelo y vegetación)

No son cartografiables

Figura 4. Jerarquía de las Unidades Terrestres, sus definiciones resumidas y escalas cartográficas.

1.4 Ventajas y desventajas del Levantamiento Fisiográfico.

1.4.1 Ventajas

Estimaciones gruesas indican que el Levantamiento Fisiográfico requiere del 5 al 15% de los recursos de tiempo, personal clasificado y consecuentemente, del costo necesario para realizar el Levantamiento de Suelos. Los bajos costos del estudio Fisiográfico en comparación con el de suelos, se deben a que mientras el Fisiográfico utiliza al paisaje como unidad de estudio, el de suelos utiliza al perfil del suelo; el Fisiográfico hace entonces un uso intensivo de la fotointerpretación en tanto que el de suelos requiere de la observación de un gran número de perfiles de suelo, colección de muestras de suelo y análisis de laboratorio. Además de los bajos requerimientos del Levantamiento Fisiográfico en cuanto a tiempo y personal calificado, otra gran ventaja la constituye el poder presentar de una manera gráfica, mediante maquetas y fotografías aéreas la información, lo que permite su fácil acceso a personas no especializadas en este tópico, pero que requiere de esta información para evaluar la potencialidad agrícola, ganadera ó forestal ó para planificación en general.

1.4.2 Desventajas

En consecuencia lógica, al disminuir el número de observaciones y no considerar la observación de perfiles, el Le-

levantamiento Fisiográfico es menos preciso que el Levantamiento de Suelos.

1.5 Enfoque del Levantamiento Fisiográfico en México

El sistema de clasificación fisiográfico de más aceptación en México es el propuesto por Webster y Beckett en 1970, el cual puede ser resumido de la siguiente manera:

Desde un punto de vista práctico, el Levantamiento Fisiográfico puede ser considerado como una subdivisión del paisaje. Cuenta con un Sistema de Clasificación muy simple, ya que tiene solo dos tipos de unidades: La Faceta y el Sistema terrestre.

La Faceta es la unidad básica de clasificación y se define como: "Una porción de la superficie terrestre, usualmente con una forma simple, sobre una misma roca o depósito superficial, con suelo y régimen de humedad, que son uniformes en toda su extensión ó alternativamente varían en una forma simple y en un mismo sentido".

Cada Faceta es lo suficientemente homogénea para ser manejada uniformemente en la mayoría de los usos semi-intensivos de la tierra y son de un tamaño tal que pueden ser cartografiadas sobre fotografías aéreas de escalas entre 1:10,000 a 1:80,000. En la práctica se les considera como las áreas más pequeñas que pueden distinguirse sobre fotografías aéreas a las

escalas mencionadas.

Con las Facetas se puede coleccionar y organizar la información sobre los recursos terrestres de un área y más aún sobre los aspectos sociales y económicos. Por otra parte, si las Facetas presentan una cierta homogeneidad para nuestros propósitos, éstas pueden agruparse en áreas más grandes.

Una repetición de un conjunto de Facetas da un carácter particular a un paisaje, en otras palabras; reconocemos diferentes paisajes en donde hay un diferente conjunto de Facetas o donde los patrones de las relaciones entre Facetas difieren.

Tales patrones proveen una agrupación necesaria para la identificación de las Facetas y son conocidos como Sistemas Terrestres, estas unidades se cartografían a escalas pequeñas de 1:250,000 a 1:1,000,000.

La subdivisión de un territorio en Sistemas Terrestres produce áreas de un tamaño adecuado para la planeación regional, cada una con su propio potencial de desarrollo. Pero su principal función en una planeación más detallada es la de ayudar a la identificación de las Facetas que lo integran.

Con el esquema anterior se intenta proveer un armazón para almacenar datos en la mayoría de los propósitos prácticos donde la tierra se usa en forma moderadamente extensiva. Sin

embargo, la clasificación puede que no sea lo suficientemente refinada para todos los propósitos, por lo que se hacen necesarias subdivisiones más finas. En estos casos se proponen dos unidades auxiliares: el ELEMENTO y la VARIANTE.

El elemento es la unidad más pequeña del terreno que puede ser de interés. Es una parte de la Faceta y como tal, puede ser distinguido de los elementos de una imagen de fotografías aéreas. Por ejemplo, una Faceta en una meseta puede tener dos Elementos: la cresta plana y la margen convexa; una Faceta en una pendiente puede dividirse en Elementos de la parte superior y Elementos de la parte inferior. Los elementos son por lo tanto, más pequeños que las Facetas para representarse en un mapa, pero al menos son visibles sobre las fotografías comunmente usadas, es decir; a escalas de 1:10,000 a 1:80,000 .

La Variante se emplea para indicar cambios dentro de una Faceta que no son predecibles desde la superficie ó desde su posición en el Sistema Terrestre. Por ejemplo: una Faceta puede tener diferentes sustratos, como una variación en los tamaños de grava en un abanico aluvial, lo cual es necesario identificarse en propósitos de ingeniería.

En la identificación de las VARIANTES es siempre indispensable un mayor trabajo de campo.

1.6 Evaluación de los Levantamientos Fisiográficos.

Peña O. B. V. (1973) Evaluó al Levantamiento Fisiográfico para desarrollar recomendaciones de productividad; encontrando que es significativamente efectivo para asociar la variabilidad de los parámetros biológicos y que es ventajosa la integración del Levantamiento Fisiográfico a los elementos que se usan comunmente como base para hacer recomendaciones de productividad.

Zuleta L. L.A. (1975) Evaluó al Levantamiento Fisiográfico para diseñar fórmulas de productividad; encontrando que es significativamente efectivo para asociar variabilidad de los parámetros agronómicos, por lo que se puede usar como marco de referencia para hacer recomendaciones sobre productividad de los cultivos; por otra parte encontró que la integración del Levantamiento Fisiográfico a los factores de manejo, fertilidad nativa, morfología y clima resultó ser ventajosa, porque todas estas variables de sitio (fisiográficas y ambientales) se asociaron con los parámetros agronómicos estudiados.

1.7 Experiencias de los Levantamientos Fisiográficos en México.

El procedimiento fisiográfico ha tomado gran importancia en las últimas décadas, debido principalmente a que es una técnica que puede ser útil para diferentes propósitos, es decir, puede tener una aplicación con fines agrícolas, forestales, de ingeniería y militares.

En México Cuanalo (1970) genera un cambio y busca la manera de aplicar la cartografía de suelos a las áreas de agricultura de temporal; Cachón E. y Nery H. (1971), -- realizan el levantamiento de suelos del área de influencia de Chapingo con el cual se aprenden las técnicas de reconocimiento de suelos en el campo y en el laboratorio, de acuerdo a los métodos tradicionales. Este procedimiento al ser evaluado en términos de tiempo y costo se pudo apreciar que era caro y tardado para aplicarlo a las áreas temporales.

C. A. Ortiz y J. Estrada (1972) realizan los Levantamientos de Suelos de la Cuenca de Chalco y de los Valles de Otumba y Teotihuacán respectivamente, con cambios metodológicos significativos que reducen el tiempo a un 1/3 y el costo en un 40% del empleado en Chapingo con la misma precisión en la información obtenida. Sin embargo, el costo resultó aún gravoso para aplicarlo a las zonas temporales.

Ortiz y Cuanalo (1972) terminan un trabajo de ordenación de suelos por métodos numéricos en el cual tratan de relacionar al suelo con la producción de Maíz bajo condiciones de temporal, en el área del Plan Puebla, cada suelo fué caracterizado con 50 propiedades y no se encontró relación alguna. Es posiblemente el resultado de este trabajo lo que influye fuertemente en abandonar las investigaciones sobre -

los levantamientos de suelos y comenzar a estudiar al Levantamiento Fisiográfico.

R. León Arteta (1972) realiza el primer levantamiento Fisiográfico en nuestro país, en el área de influencia de Chapingo. Con ello se inicia su investigación y se propone como una alternativa para la planeación del uso de la tierra a nivel regional.

B. Peña (1973) establece la primera aplicación cuando evalúa al Levantamiento Fisiográfico de la Región Sur Oriental del Valle de México como base para desarrollar recomendaciones de productividad. En este trabajo los resultados estadísticos resultaron muy satisfactorios, pero tuvo el inconveniente que los datos de producción de maíz eran de un solo año, que en términos de cantidad y distribución de la lluvia resultó ser "bueno", L. Zuleta (1975), efectúa una evaluación similar pero cuenta con datos de producción de maíz de tres años y además conjunta los levantamientos de Peña y León para cubrir un área más extensa, sus resultados fueron estadísticamente adecuados y es prácticamente el trabajo que tiene mayor impacto en nuestro medio.

Ortiz y Estrada (1975) realizaron intentos para aplicar la información proveniente de la interpretación de las imágenes de satélite en la delimitación de Sistemas Terrestres concluyendo que la técnica del falso color es útil en la delimitación provisional de los Sistemas. Cerda (1976) com-

-para diferentes metodologías para la delimitación de Sis--- temas Terrestres en su Levantamiento Fisiográfico del Plan - Zacapoaxtla al Norte del Estado de Puebla, concluyendo que la técnica del Falso color es la que proporciona los mejores - resultados. Es conveniente indicar que en este área no se dis puso de datos previos al levantamiento, además se comienza a utilizar a la Faceta como archivo de información.

León (1975) y Ortíz (1976) buscan relacionar al -- Levantamiento Fisiográfico con un programa de Conservación de Suelos, al efectuar el Levantamiento del área del Plan Lago de Texcoco, el primero considera como un criterio de delimita-- ción a la Cuenca y el segundo sigue la metodología sin cam--- bios, en ambos trabajos los resultados son adecuados y dan i-- dea de la expansión de esta técnica en otros problemas agrí-- colas.

Aguirre (1977) elaboró el Levantamiento Fisiográfico de los Valles Centrales de Oaxaca y propone una metodología - para fusionar facetas en la generación de Agrohabitats, áreas en donde el comportamiento de cultivos a las prácticas de fertilización, es homogéneo. Ponce (1977) buscó la relación entre el Levantamiento Fisiográfico y la tecnología tradicio-- nal en el área del Plan Zacapoaxtla.

Por otra parte los distritos de temporal están usan-- do el Levantamiento Fisiográfico para el reconocimiento de -- las áreas de temporal, con el propósito de usarlo como base - para sus programas y proyectos de fomento agropecuario.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Descripción del Area

2.1.1 Localización Geográfica

El área de influencia del CAERIB se encuentra ubicada dentro de las siguientes coordenadas: $26^{\circ}30'$ y $24^{\circ}40'$ de latitud norte; $97^{\circ}10'$ y $99^{\circ}10'$ de longitud Oeste. (figura 5)

A nivel nacional dicha área se localiza en el extremo noreste de la República Mexicana (figura 5), limitado al norte con los E.U.A., delimitado por el Río Bravo, al sur con el Río San Fernando, al oriente con el Golfo de México y al poniente con el Estado de Nuevo León, hasta el límite municipal de Mier con Guerrero, Tams., (figura 6) dentro de los límites quedan incluidos los municipios siguientes: Mier, Miguel Alemán, Camargo, Díaz Ordaz, Reynosa, Río Bravo, Matamoros, Valle Hermoso y parte de Méndez y San Fernando, con una superficie total de 1,796,115 Has. (figura 7)

El área se encuentra dentro de la planicie costera del océano atlántico, lo cual constituye un rasgo característico que influye en el clima del noreste del país.

En el área, las alturas sobre el nivel del mar oscilan entre 0 a 200 m. aproximadamente; evidentemente la parte más baja es la zona de la costa, incluyendo algunos municipios

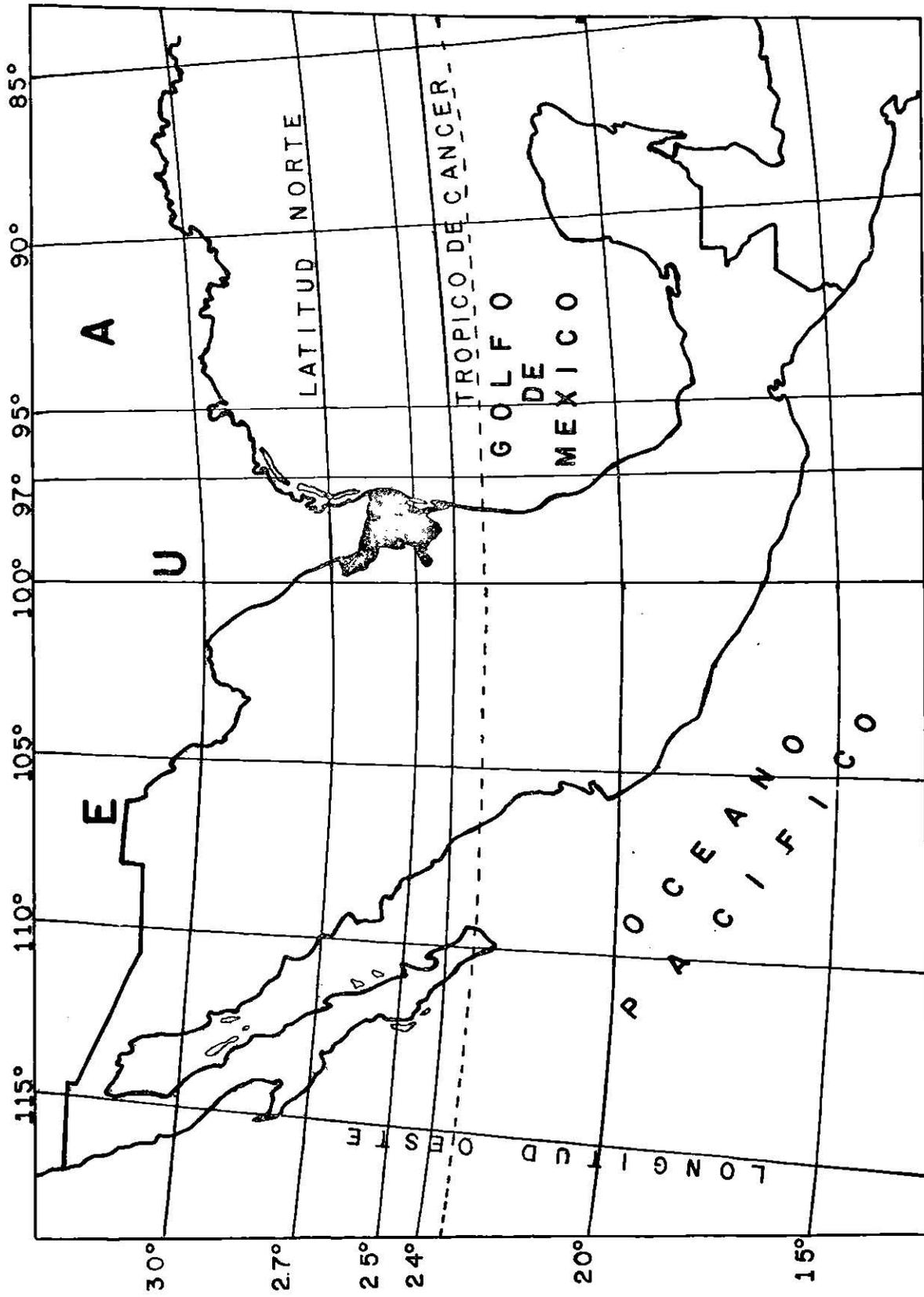


FIGURA N°5 LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL RIO BRAVO.

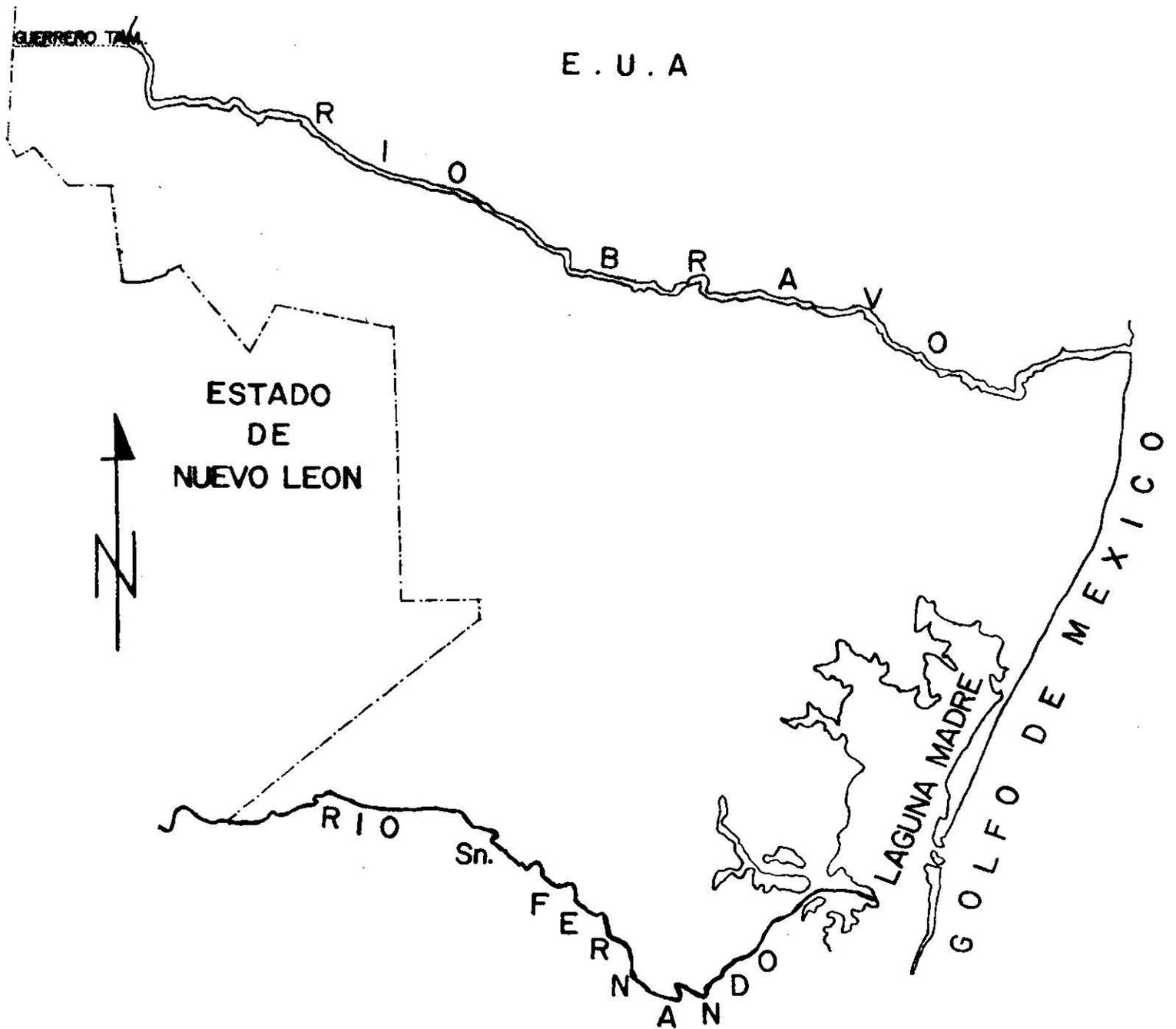


FIGURA No. 6 LIMITES GEOGRAFICOS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAERIB.

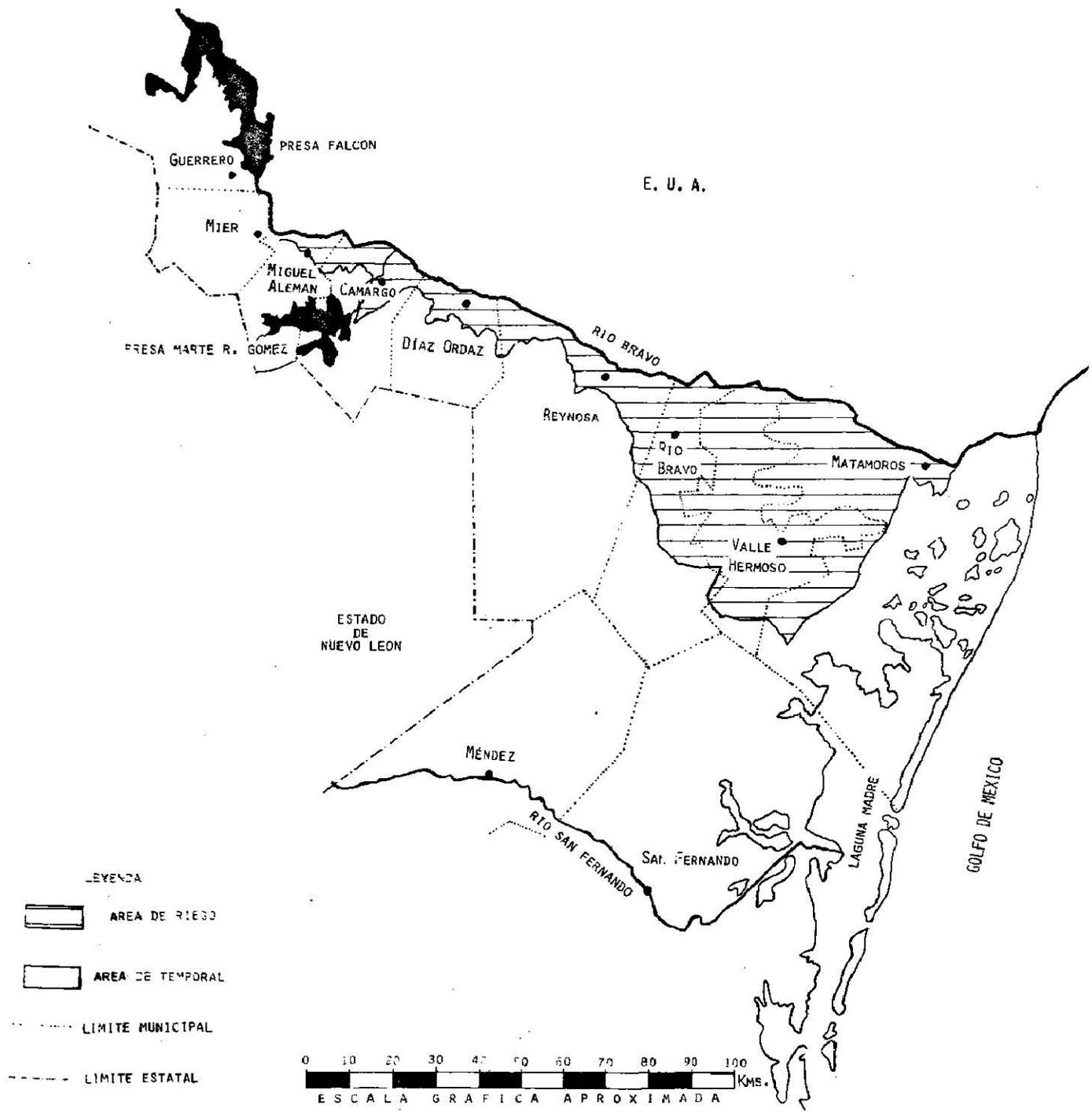


FIGURA 7. Area de Influencia del Caerib

como Matamoros, Valle Hermoso, Río Bravo y parte de Reynosa y San Fernando.

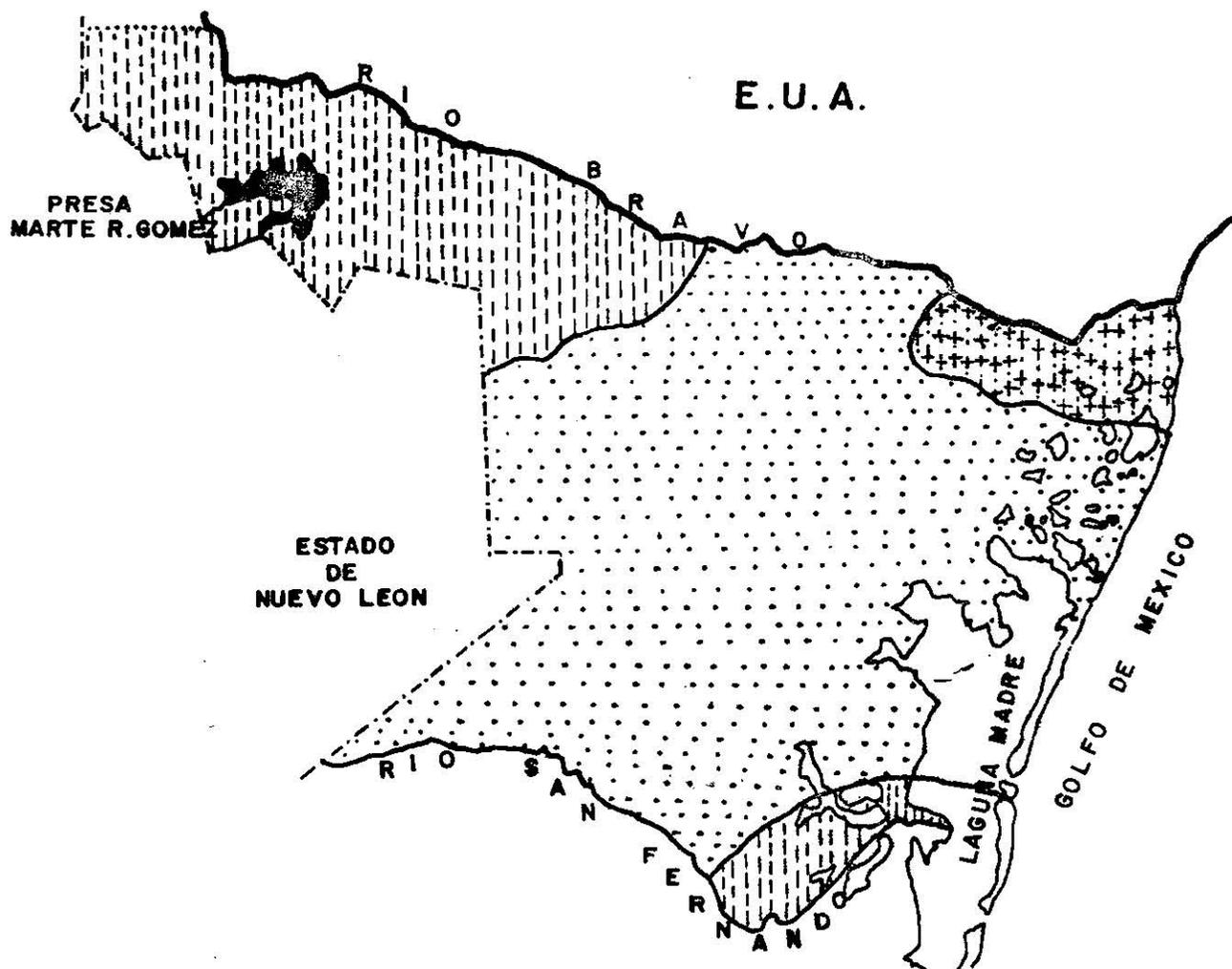
Los municipios que se consideran de mayor altitud son: Mier, Miguel Alemán, Camargo, Díaz Ordaz y Méndez.

Dentro del área de influencia se encuentran localizados los Distritos de Riego Bajo Río Bravo y Bajo Río San Juan - que ocupan una superficie de aproximadamente 320,000 has. todas abiertas al cultivo y el Distrito de Temporal 2 con 330 has. - abiertas al cultivo en 1980. (figura 1)

2.1.2 Clima

Según las cartas de clima de CETENAL basadas en el sistema de clasificación de Kopen modificado por E. García para adaptarlo a las condiciones del país, existen 4 grupos climáticos que a su vez se dividen en varios subgrupos, tipos y subtipos.

En el área de influencia del CAERIB, existen 3 regiones climáticas bien diferenciadas (figura 8) ; la primera es producto de una combinación de 2 grupos de climas; el semicálido y el subhúmedo (A) c (X') a (e') en donde se presenta una temperatura promedio de 23.3°C, una precipitación media anual de 700 mm y existe un período de seca de enero a abril con fuertes lluvias en verano y otoño.



BS, (h') hw' (e')		Seco
BS _o (h') hw' (e')		Seco Extremoso
(A) C (x') a (e)		Semicálido-Subhúmedo

FIGURA 8. Regiones climáticas del Area de Influencia del Caerib.

La segunda región es un subtipo del grupo de climas secos cuya clave es BS₁ (h') hw' (e) en donde se presente una temperatura promedio de 23.55°C, una precipitación media anual de 575 mm y se presentan 2 estaciones lluviosas separadas por una sequía corta en verano y una larga en invierno.

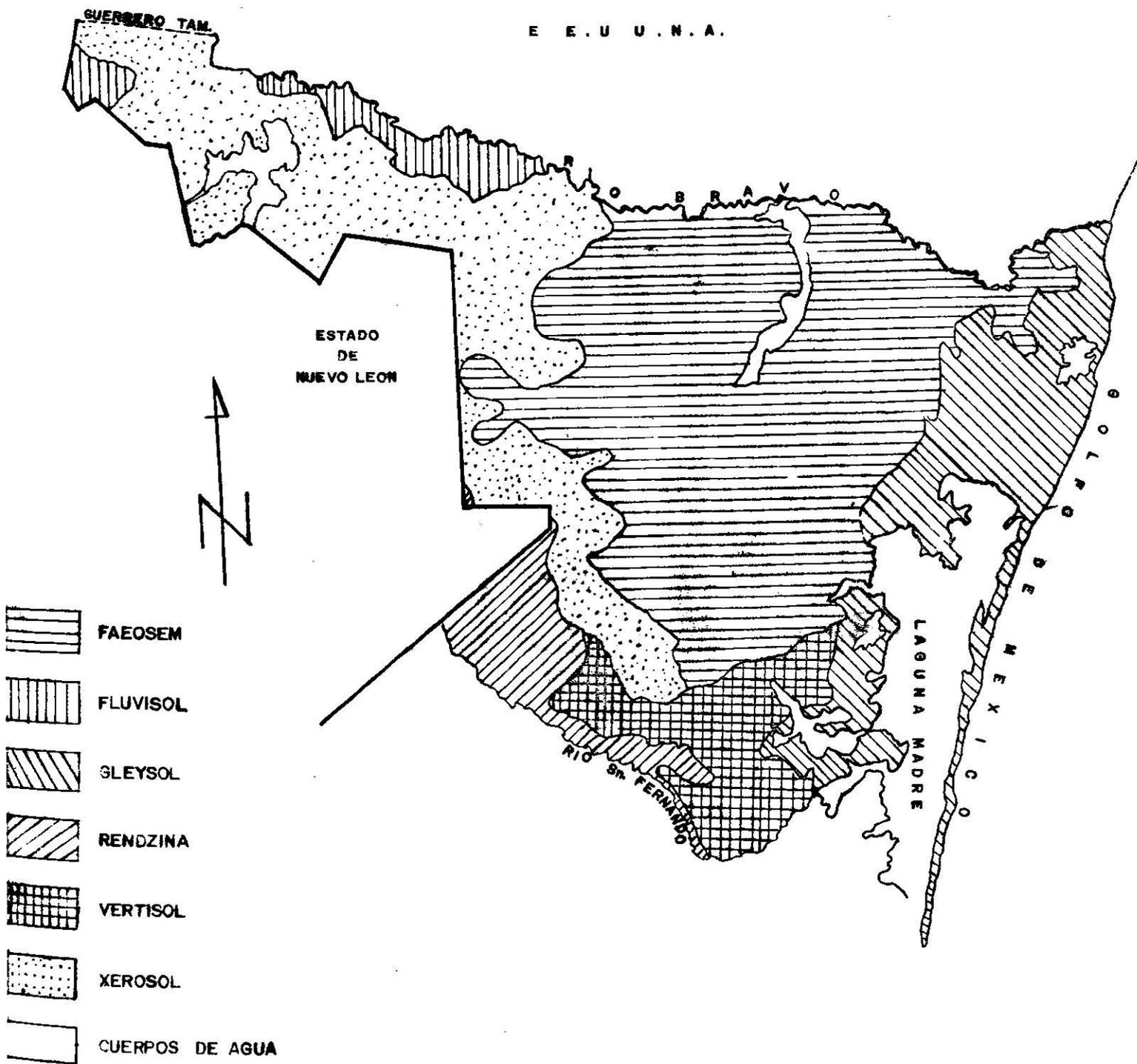
La tercera región climática es otro subtipo del grupo de los climas secos, con la diferencia de que es más seco y extremo que el anterior y su clave es BS₀ (h') hw' (e'), cuya temperatura media es de 23.7°C, precipitación media anual de 504 mm y también se presentan 2 estaciones lluviosas separadas por una sequía corta en verano y una larga en invierno.

2.1.3 Suelos

En el área de Influencia del CAERIB se encuentran seis unidades de suelos según la clasificación FAO y se describen a continuación: (figura 9).

A).- Fluvisol

Se encuentran al oeste del norte de la región y son de formación aluvial, recientes, profundos, de color gris cafésáceo claro, de textura media, drenaje interno moderado, sin pedregosidad y el relieve es plano, se encuentran algunas áreas inundables en tiempos de avenidas.



FUENTE : COMISION DEL PLAN NACIONAL HIDRAULICO (1977)

FIGURA No. 9 UNIDADES DE SUELOS DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAERIB (CLASIF. F.A.O.).

B).- Faeozem

Se encuentra en el centro de la región, extendiéndose hacia el norte hasta el Río Bravo; de formación aluvial, joven, profundo, de color gris cafésáceo de textura fina a media, drenaje interno moderado, sin pedregosidad y el relieve es plano, se encuentran algunas depresiones y acumulaciones salinas.

C).- Gleysol

Se encuentra al este a lo largo de toda la costa, de formación mixta (aluvial-residual), reciente, profundo, color gris cafésáceo claro moteado, textura fina, drenaje interno muy pobre, sin pedregosidad y de relieve plano; es susceptible a inundaciones, se encuentran depresiones, áreas ensalitradas y abundantes lagunillas temporales y permanentes.

D).- Rendzina

Se encuentra al suroeste de la región, su modo de formación es residual, reciente, poco profundo, color café grisáceo oscuro, textura mediana, drenaje interno bueno, muy pedregoso y el relieve es de ondulado a cerril; presenta gravas y piedras en el perfil y erosión de moderada a severa.

E).- Vertisol

Se encuentra al sur de la región y es de formación

residual, reciente, profundo, color café grisáceo obscuro, textura fina, drenaje interno pobre, no hay pedregosidad y el relieve es ondulado; presenta grietas hasta de 1 m. de profundidad y erosión moderada.

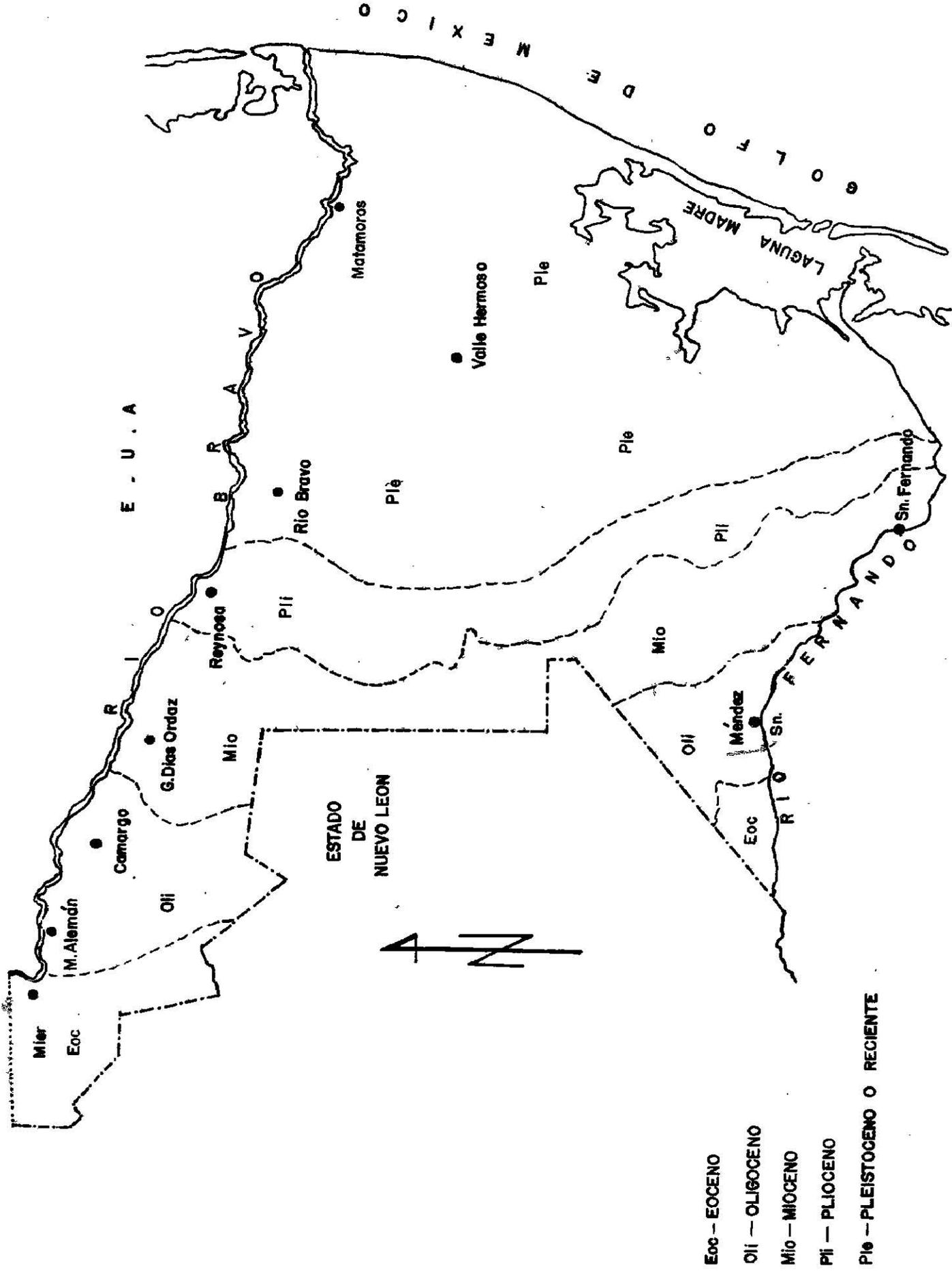
E) .- Xersol

Se encuentran en la parte oeste, formación residual, reciente, de poco profundo a moderado, de color gris claro a amarillento claro, de textura media a fina, drenaje interno de moderado a bueno, pedregosidad moderada, con presencia de erosión.

2.1.4 Geología

El estado de Tamaulipas es de origen marino, ya que en la Era Paleozóica las rocas metamórficas del precámbrico fueron cubiertas por los mares que se extendieron hasta Chihuahua.

En el período Triásico de la Era Mezozoica, las aguas del Golfo de México se retiraron desde la formación Reynosa hasta el actual litoral formando una planicie costera. En toda la costa Tamaulipas, donde hoy existen gran cantidad de lagunas, aparecieron serranías que formaban presas naturales, evitando el paso del agua que se retiraba de la tierra, por lo que la formación Reynosa quedó con un bolsón entre las serranías y los pliegues que aparecieron en Nuevo León y Coahuila.



- Eoc — EOCENO
- Oli — OLIGOCENO
- Mio — MIOCENO
- Pli — PLIOCENO
- Ple — PLEISTOCENO O RECIENTE

FIGURA 10. GEOLOGIA DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAERIB.

En este mismo período, hubo lluvias en el Norte de México, lo que propició la formación de pantanos donde surgieron bosques de helechos.

A fines del período Jurásico, los mares invadieron México de oriente a poniente llegando las aguas hasta el Estado de Sonora.

Frente al litoral Tamaulipeco, las serranías seguían dividiendo las aguas del Golfo de México con una fase marina de 200 Km. de ancho que se extendía de norte a sur desde el Valle de Texas hasta el Río Pánuco.

En la Era Cenozóica, los sedimentos acarreados desde épocas anteriores, se deformaron por compresiones laterales, originando pliegues en dirección N-NE y S.SE formándose la cordillera que hoy es la Sierra Madre Oriental, la cual constituye un rasgo fisiográfico que influye en el clima característico de NE del país.

Posteriormente, las aguas del Golfo de México se retiraron progresivamente hacia el oriente, preparándose para recibir las primeras manifestaciones de vida terrestre en la región.

Las corrientes de Río Bravo siguieron dejando depósitos aluviales donde se desarrolló la vegetación que hoy pre-

domina en la región. (figura 10).

2.1.5 Hidrología

La precipitación pluvial alimenta a las cuencas de los Río Bravo, San Juan y San Fernando, así como a los depósitos de agua subterránea o mantos freáticos. (Figura 11)

El Río Bravo es el de mayor importancia, en el se encuentra la presa Falcón, la que sirve para beneficiar al Distrito de riego N° 25.

El Río San Juan es el de segunda importancia en la región, lleva agua todo el año y en él se localiza la Presa Marte R. Gómez y también sirve para abastecer al Distrito de Riego N° 26.

El Río San Fernando beneficia con sus aguas alrededor de 10,000 has. de riego por bombeo en sus márgenes y desemboca en la Laguna Madre, en la costa del Golfo de México.

2.1.6 Vegetación

Los estudios más recientes de vegetación en el área de estudio han sido elaborados por la Comisión Técnica Consultiva para la determinación de Coeficientes de Agostadero. (COTECOCA), quienes han dividido al Norte de Tamaulipas en y diferentes tipos de vegetación: (figura 12)

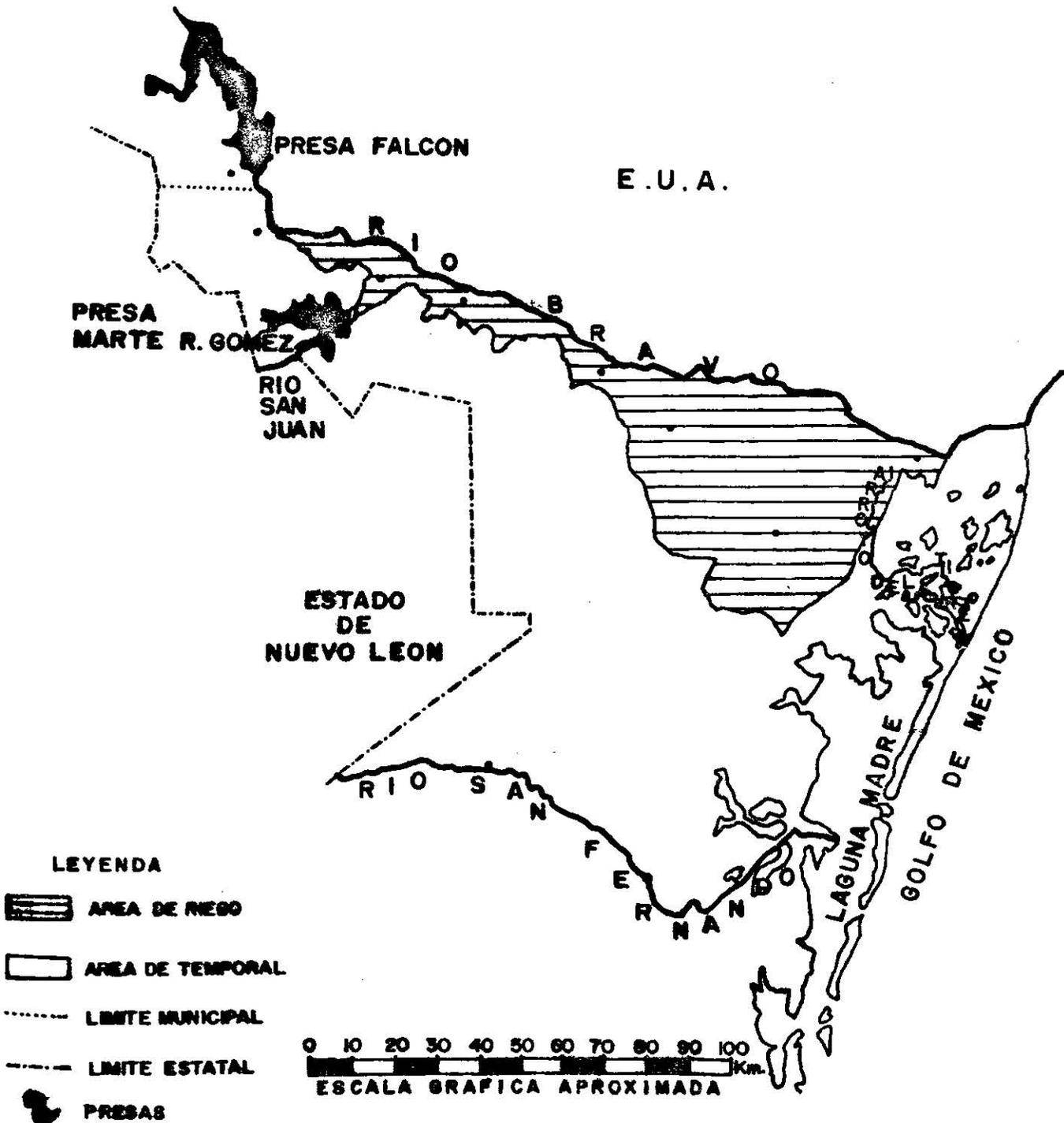


FIGURA 11. HIDROLOGIA DEL CALRIB

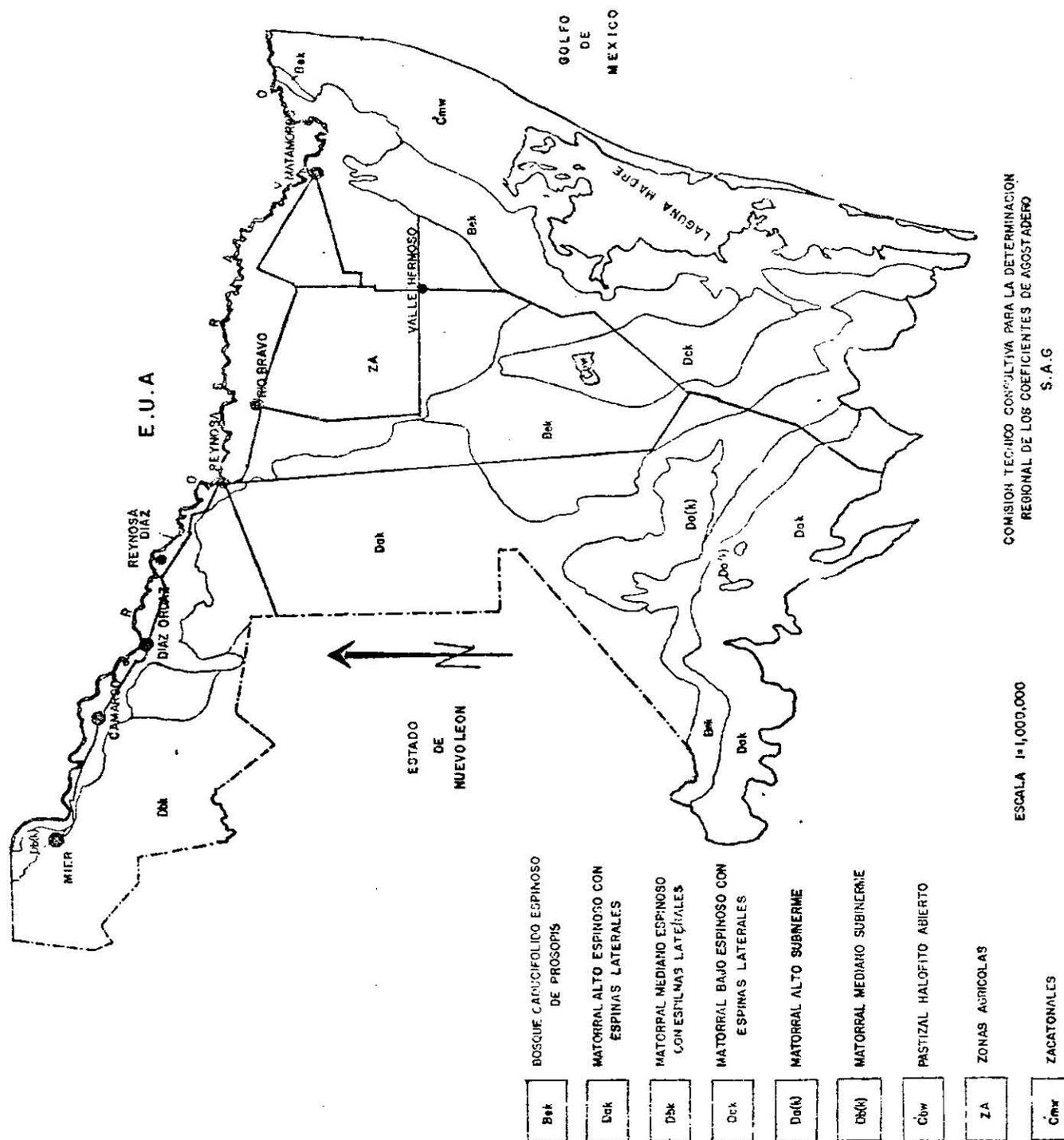


FIGURA 12. TIPOS DE VEGETACION EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL CALRIB.

2.2 Materiales

- Fotografías aéreas, verticales, pancromáticas, blanco y negro, escala 1:70,000 tomadas por CETENAL en Nov. de 1975.
- Estereoscopio de espejos marca WILD
- Estereoscopio de bolsillo marca WILD
- Dos alfileres.
- Clisfmetro
- Cartografía Detenal, topográfica escala 1:50,000, algunas todavía provisionales.
- Camioneta
- Escalímetro.
- Barrena para suelo marcada
- Prensas botánicas y papel secante.
- Talache.
- Equipo de dibujo y papelería
- Hojas de captación de datos en campo.
- Grabadora portátil y cassetts.
- Tijeras Podadoras.
- Cámara fotográfica y rollos.

2.3 Metodología.

- A).- Contando con la fotografía mencionada arriba, como primer paso se realizó una recopilación intensiva de información cartográfica y bibliográfica de la región.
- B).- A la par de esta actividad se elaboró el mosaico fotográ-

-ficio traslapando las fotografias naves en líneas de vuelo -- y posteriormente, traslapando las líneas de vuelo entre sí.- No se necesitó hacer muchos ajustes para controlar el mosaico, debido a que el vuelo tuvo buena precisión.

C).- Posteriormente se realizó una interpretación del mosaico en 2a. dimensión, en base al color, textura y formas que presenta la fotografía, con lo que se establecieron las primeras unidades provisionales a nivel Sistema Terrestre.

D).- Se procedió después a hacer una descripción teórica de las características de las unidades provisionales según indica la cartografía.

E).- Enseguida se realizó una fotointerpretación detallada, foto por foto y por unidad provisional, clasificando a nivel faceta por pendiente, vegetación, grado de erosión y salinidad aparente; definiendo a la vez puntos de verificación de la fotointerpretación (figura 13).

F).- Los resultados se cartografiaron calcando del mosaico -- los límites provisionales.

G).- Con lo anterior se efectuó un recorrido de verificación de la fotointerpretación en la región, describiendo en cada punto de muestreo los siguientes factores: Formato anexo . (Ver página 50 a 52)

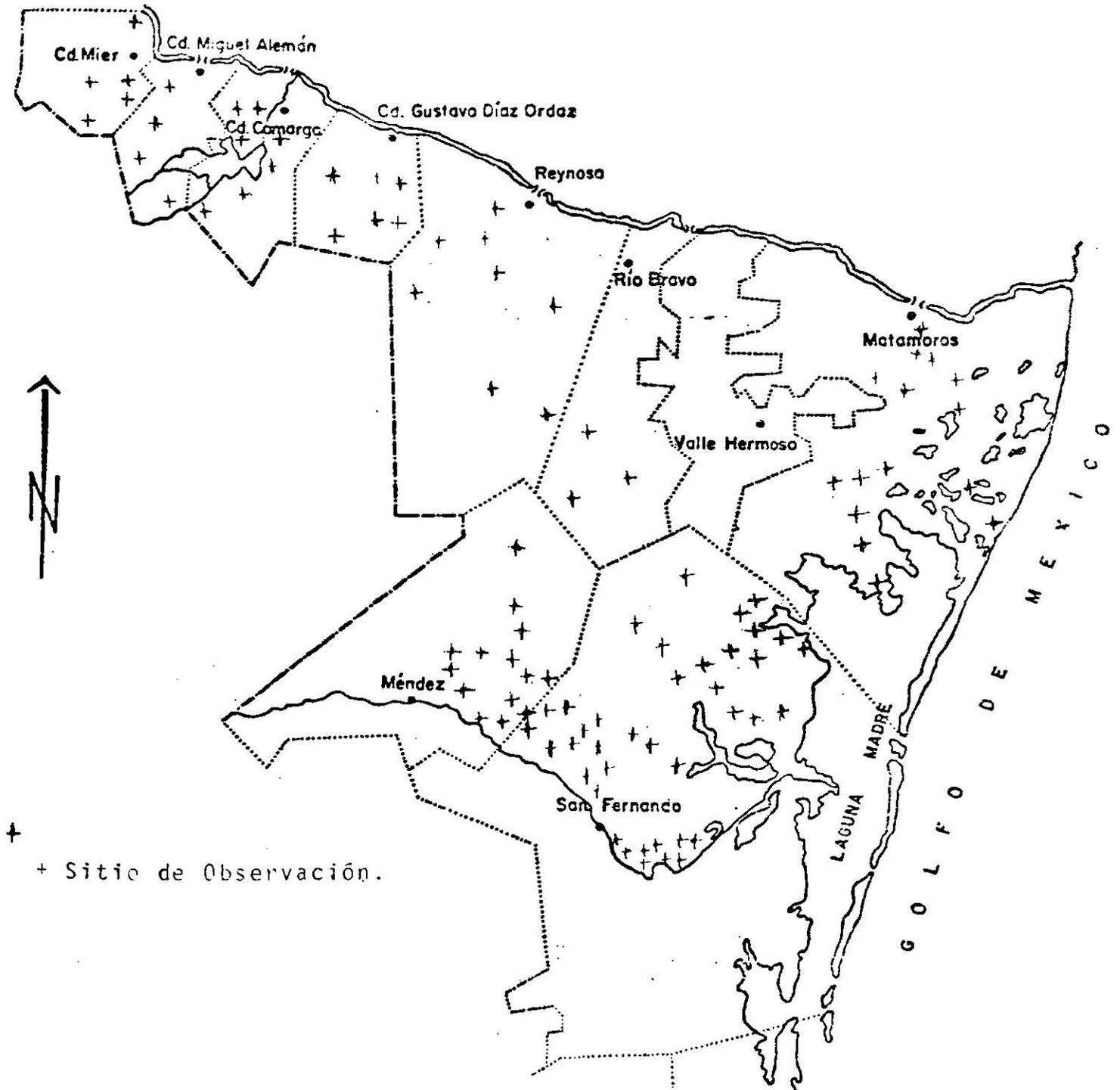


FIGURA 13. Ubicación de los puntos de verificación.

- a) forma del terreno
- b) pendiente
- c) textura al tacto
- d) profundidad del suelo
- e) geología (tipos de rocas dominantes)
- f) altura sobre el nivel del mar
- g) corrientes superficiales
- h) pedregosidad superficial
- i) erosión
- j) tipo y vigor de la vegetación
- k) existencia del cultivo y una pequeña encuesta sobre su manejo y rendimiento.

En el mismo recorrido de verificación se establecieron los errores de interpretación.

- H).- Con la información recogida en el recorrido se caracterizó la naturaleza de las unidades provisionales y se realizó la corrección de la fotointerpretación con lo que se presentaron algunas dudas aisladas por lo que fué necesario realizar otro pequeño recorrido para despejarlas.
- I).- Con la fotointerpretación e información debidamente verificada se procedió a la definición de los Sistemas Terrestres según su forma, geología, suelo, vegetación y altitud.
- J).- Información que se vertió en un plano topográfico escala 1:250,000 y se presenta en los resultados.

- K).- Para observar la correspondencia de las unidades fisiográficas se realizó un análisis estadístico de la información de rendimiento de sorgo en los ciclos temprano - de 1979 y 1980, por unidad operativa del Distrito de Temporal.
- L).- Con el propósito de conocer la capacidad del clima para - suplir las necesidades hídricas de los cultivos, se realizó un análisis de la precipitación en las estaciones - climatológicas de Matamoros, Méndez, Reynosa, San Fernando y la Piedad, Municipio de San Fernando. Se estimó la precipitación efectiva acumulada a través del año y el - uso consuntivo de los cultivos, haciéndose un análisis - en particular para el área de influencia de la estación La Piedad de lo que llamaremos Balance Hidrológico - - - de los Patrones de Cultivo Sorgo-Descanso, Sorgo-Frijol y Sorgo-Maíz.

FORMATO DE CAPTURA DE INFORMACION
DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO

DESCRIPCION DE SITIOS DE OBSERVACION

	S I S T E M A	T E R R E S T R E	
Nº	NOMBRE	Nº DE FACETA	Nº. DE SITIO DE OBSERVACION

PERFIL TRANSVERSAL DE LOCALIZACION DEL SITIO DE OBSERVACION.

CROQUIS DE LOCALIZACION DEL SITIO DE OBSERVACION

(continuación)

PENDIENTE			
FORMA	1) CONVEXA		5) TERRACEADA
	2) CONCAVA	4) PLANA	6) PLANA-CONCAVA
	3) REGULAR		7) CONVEXA-CONCAVA
%	1) 0% - 3%		4) 12% - 20%
___	2) 3% - 6%	3) 6% - 12%	5) más del 20%

ALTURA SOBRE
EL NIVEL DEL MAR

TIPO DE	1) IGNEA	CORRIENTE	1) TEMPORAL
ROCA	2) SEDIMENTARIA	SUPERFICIAL	2) PERMANENTE
_____	3) METAMORFICA	_____	3) SIN CORRIENTE APRECIABLE

TEXTURA AL		PROFUNDIDAD	1) ESQUELETICO 0-10 cm.
TACTO	1) GRUESA		2) SOMERO 10-30 cm.
_____	2) MEDIA	_____	3) DELGADO 30-50 cm.
	3) FINA		4) MODERADAMENTE PROFUNDO. 50-90 cm.
			5) PROFUNDO más de 90 cm

PEDREGOSIDAD

	1) SIN PIEDRAS (menos del 1% del terreno cubierto por piedra.	1) GRAVA - (2mm-1 cm)
	2) MUY POCAS PIEDRAS (alrededor del 1%)	2) PIEDRAS PEQUEÑAS -1cm-5 cm.
	3) LIGERAMENTE PEDREGOSO (del 1 al 5 %)	3) PIEDRAS. TAMAÑO DE MEDIANAS. PIEDRAS. (5cm-10cm)
CANTIDAD DE PIEDRAS	4) PEDREGOSO (del 5% al 20%)	4) PIEDRAS GRANDES
_____	5) MUY PEDREGOSO (del 20% al 50%)	5) PIEDRAS MUY GRANDES (más de 20 cm)
	6) EXTREMADAMENTE PEDREGOSO (del 50% al 75%)	
	7) LAS PIEDRAS SON DOMINANTES (más del 75%)	

continuación.

EROSION

GRADO DE AFECTACION	1) SIN EROSION APARENTE	TIPO DE EROSION	1) LAMINAR
	2) INCIPIENTE		2) EN SURCOS
	3) LIGERA		3) EN CARCAVAS
	4) MODERADA		
	5) SEVERA		
	6) MUY SEVERA		

OTROS:

VEGETACION NATIVA	01) SELVA ALTA	10) MATORRAL ESPINOSO
	02) SELVA MEDIANA	11) MATORRAL NO ESPINOSO
	03) SELVA BAJA	12) PASTIZAL
	04) PALMAR	13) CHAPARRAL
	05) SABANA	14) BOSQUE
	06) MANGLAR	15) VEGETACION DE DUNA COSTERA
	07) POPAL	16) VEGETACION DE DESIERTO ARENOSO
	08) NOPALERA	17) SIN VEGETACION NATIVA
	09) ASOCIACION DE HALOFITAS	
CULTIVO	1) SI SE CULTIVA	
	2) NO SE CULTIVA	

NOMBRE DEL CULTIVO

TIPO DE SEMILLA	1) HIBRIDAS	PERIODO VEGETATIVO
	2) CRIOLLAS	
	3) AMBAS	
FERTILIZANTE	1) SI SE FERTILIZA	FORMULA DE FERTILIZANTE
	2) NO SE FERTILIZA	N P K
ABONO	1) NO SE APLICA ABONO	CANTIDAD DE RENDIMIENTO ABONO POR HA. DE CULTIVO
	2) ABONOS VERDES	
	3) ESTIERCOL	
	4) COMPOSTAS	
	5) OTROS	
PREPARACION DEL CULTIVO	1) CON FUERZA ANIMAL	TENENCIA DE LA TIERRA
	2) CON FUERZA MECANICA	1) PEQUEÑA PROPIEDAD
	3) MANUALMENTE	2) EJIDO
		3) COMUNIDAD AGRARIA
		4) OTROS.

continuación

TIPO DE AGRICULTURA

1) TEMPORAL

2) JUGO O HUMEDAD

3) RIEGO

OBSERVACIONES:

FECHA

NOMBRE

FIRMA

ESTADO

DISTRITO

UNIDAD

3. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del estudio, se -
consideran en tres secciones:

3.1 DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS TERRESTRES.

3.2 ANALISIS ESTADISTICO DEL RENDIMIENTO PONDERADO DE SORGO Y

**3.3 ANALISIS DE LA PRECIPITACION Y DETERMINACION DEL INDICE
DE CULTIVO.**

3.1. Descripción de los Sistemas Terrestres. (Plano 1:250,000)

SISTEMA TERRESTRE MATAMOROS

CLIMA:

Precipitación de 500 a 700 mm. con régimen de lluvias en verano y un coeficiente de variación de la precipitación de - 20 a 30%, con una humedad relativa media anual de 70 a 75%. - La temperatura media anual es de 24°C. con una oscilación media anual de 14°C. (figura 14)

GEOLOGIA:

Aluviones del pleistoceno, con depósitos lacustres más recientes y eólicos procedentes de los mismos.

PAISAJE:

Delta aluvial con pendiente general inferior al 1%.

HIDROLOGIA:

Corrientes permanentes y temporales, abundantes lagunas de gran tamaño.

SUELOS:

Profundos, de textura fina, presentan salinidad y fases inundables la mayor parte del año, con drenaje interno y superficial pobre.

VEGETACION:

Plantas halofitas, hidrofitas y mezquitales bajos con zacatonales esporádicos.

USO ACTUAL:

Ganadería de pastoreo y algunas pequeñas áreas agrícolas de temporal.

ALTITUD:

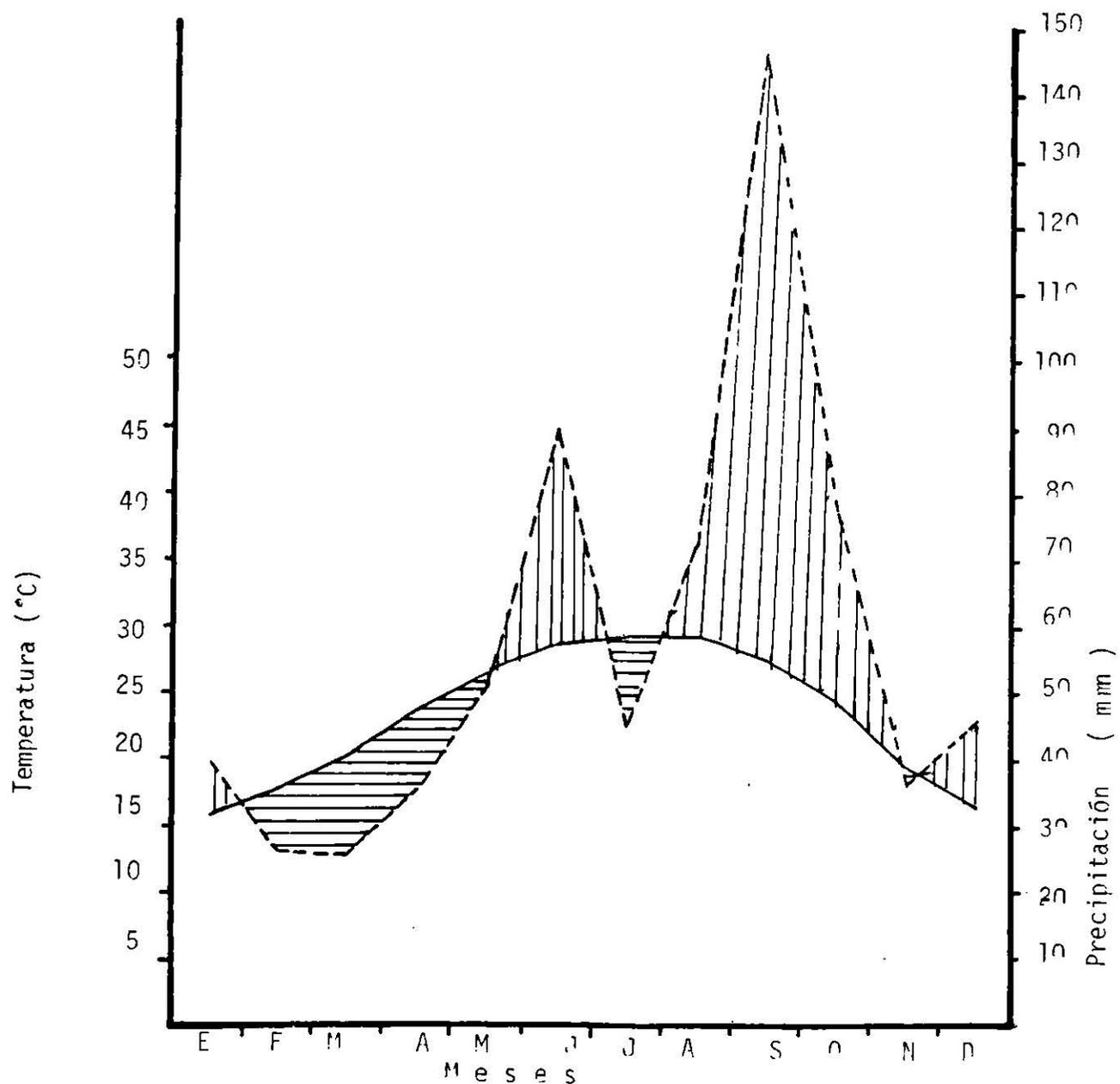
De 0 a 6 mts. S. N. M.

FIGURA 14.

ESTACION NO. 33*

LATITUD 25° 52'
 LONGITUD 97°31'
 ALTITUD 12 Mts.

MUNICIPIO: MATAMOROS
 ESTADO: TAMAULIPAS
 AÑOS: T 30 v P 31



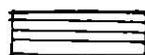
Clave:

— Temperatura

- - - Precipitación



Meses Húmedos



Meses Secos

CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN

*ver figura 25.

SISTEMA TERRESTRE SAN FERNANDO

CLIMA:

Precipitación de 550 a 600 mm., con régimen de lluvias en verano y un coeficiente de variación de la precipitación de 30 a 35%, con una humedad relativa media anual de 70 a 75%. La temperatura media anual es de 24°C con una oscilación media anual de 13°C. (figura 15)

GEOLOGIA:

Aluviones del pleistoceno, con depósitos lacustres más recientes y muy cerca de la costa, depósitos eólicos junto a algunos lacustres.

PAISAJE:

Planicie costera aluvial con pendiente general inferior a 1%.

HIDROLOGIA:

Lagunas permanentes y algunas pequeñas temporales.

SUELOS:

Profundos, de textura fina, con fases inundadas la mayor parte del año y con áreas ensalitradas, mal drenaje interno y superficial.

VEGETACION:

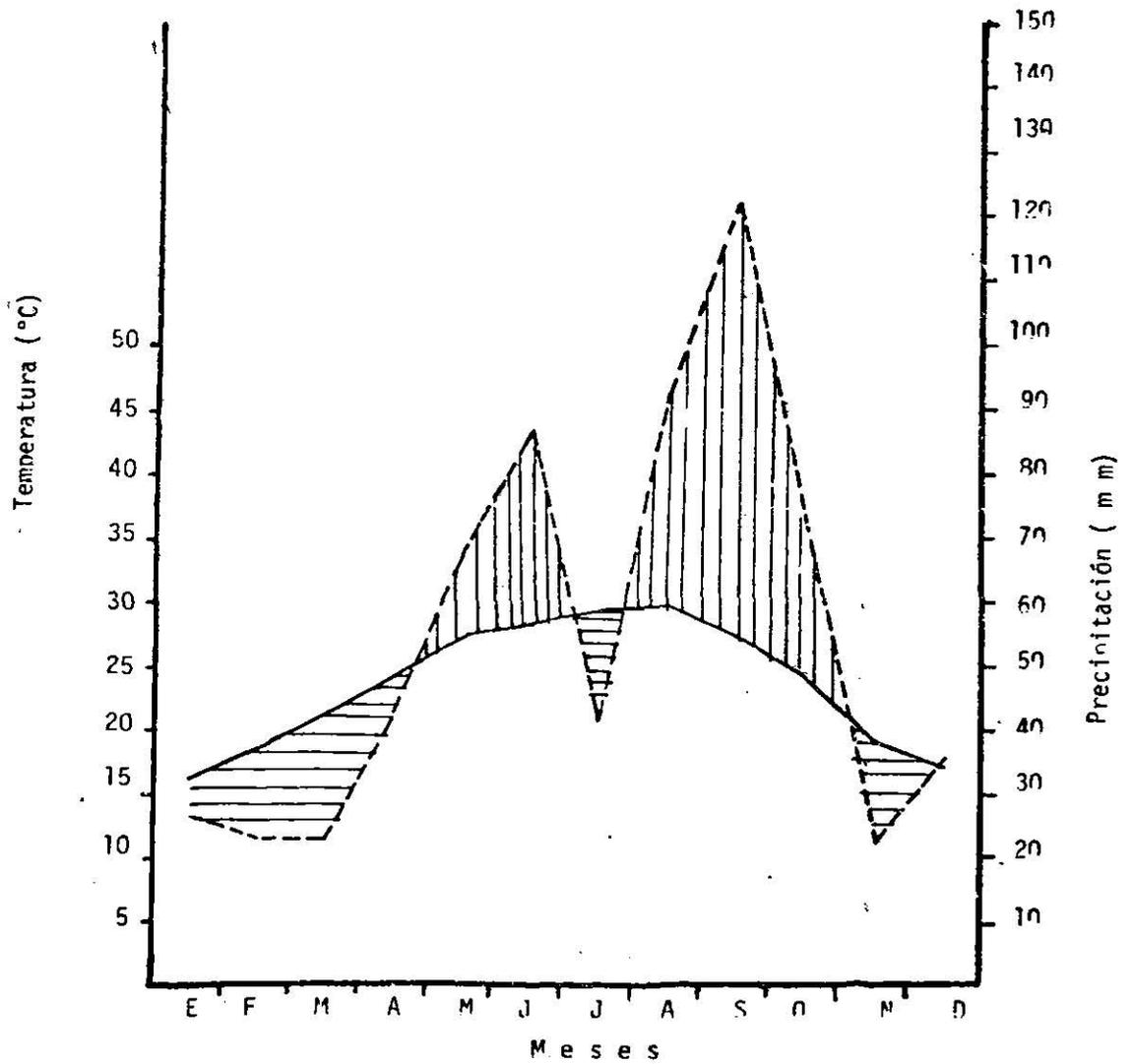
Plantas halofitas y mezquitales bajos, algunos pastizales y cultivos anuales.

USO ACTUAL:

Ganadería de pastoreo y agricultura de temporal en muy pequeña escala.

ALTITUD: De 0 a 50 mts. S.N.M.

FIGURA 15. ESTACION NO. 46*
 LATITUD: 24° 51' MUNICIPIO : SAN FERNANDO
 LONGITUD 98° 9' ESTADO: TAMAULIPAS
 ALTITUD 55 Mt s. AÑOS T 29 y P 29



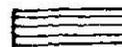
Clave

— Temperatura

- - - - - Precipitación



Meses Húmedos



Meses Secos

CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN

*ver figura 25

SISTEMA TERRESTRE FCO. GONZALEZ VILLARREAL.**CLIMA:**

Precipitación de 500 a 700 mm. con régimen de lluvias en verano y con coeficiente en variación de la precipitación de - 25 a 35%, con una humedad relativa media anual de 70 a 75%. - La temperatura media anual es 24°C, con una oscilación media - anual de 13 a 16°C. (figura 16)

GEOLOGIA:

Aluviones del plioceno y pleistoceno con algunos pequeños depósitos lacustres.

PAISAJE:

Planicie ondulada con pendiente general inferior a 1% - - presentando pequeñas lomas aisladas con pendientes inferiores al 10%.

HIDROLOGIA:

Una corriente permanente y muchas temporales.

SUELOS:

Profundos, de textura media a fina, buen drenaje interno y superficial.

VEGETACION:

Matorral alto y bajo espinoso y bosque caducifolio espinoso de prosopis, algunos pastizales y cultivos anuales.

USO ACTUAL:

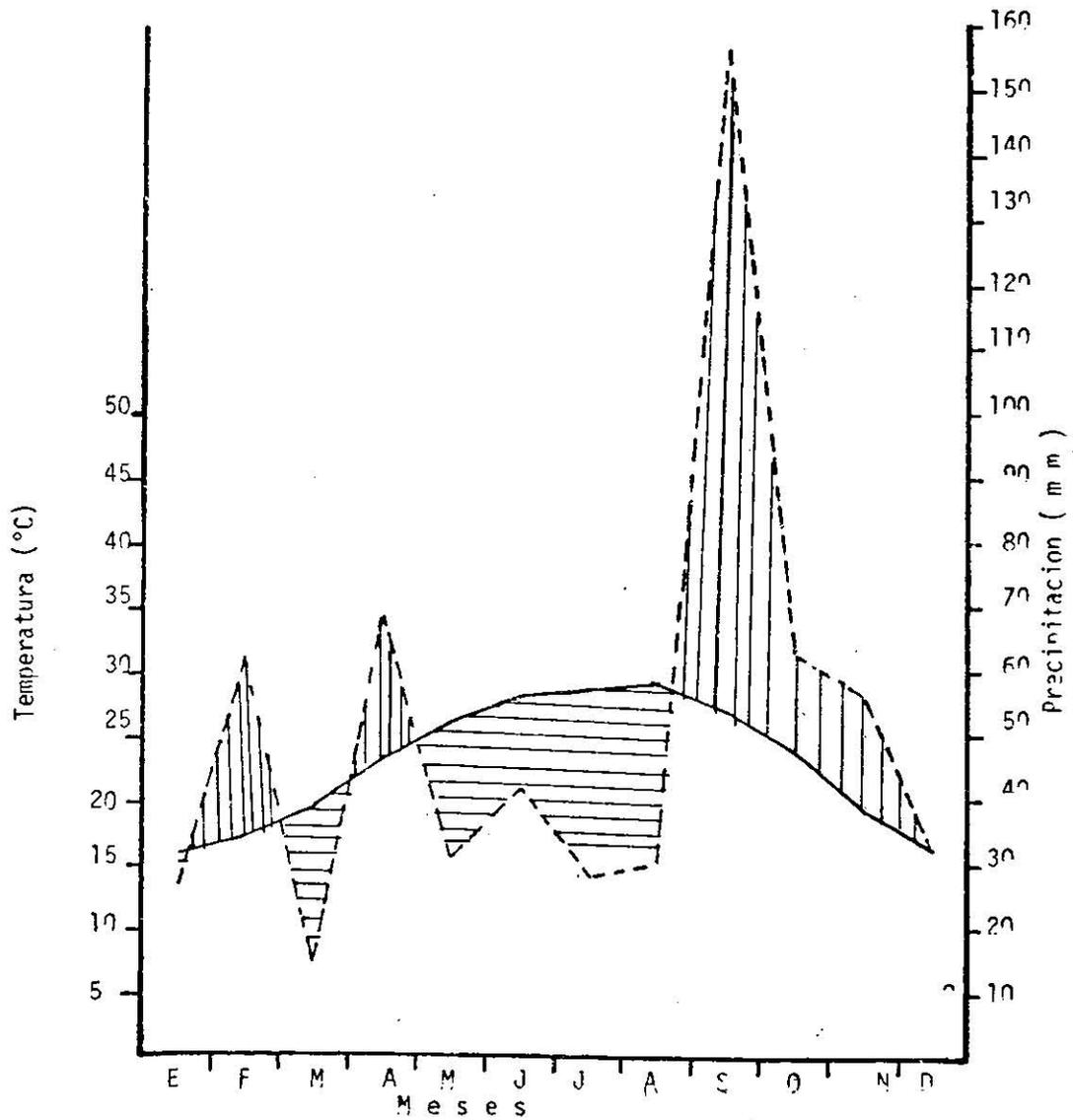
Agricultura de temporal y pastizales para ganadería.

ALTITUD:

De 3 a 50 mts. S. N. M.

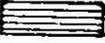
FIGURA 16.
 LATITUD 25°39'
 LONGITUD 97°57'
 ALTITUD 28 mts.

ESTACION No. 067
 MUNICIPIO: VALLE HERMOSO.
 ESTADO : TAMAULIPAS
 AÑOS : T-5, P-5



Clave

— Temperatura
 - - - - - Precipitación.

 Meses húmedos
 Meses secos

CLIMATOGRÁFICA DE GAUSSEN.

*ver figura 25

SISTEMA TERRESTRE REYNOSA

CLIMA:

Precipitación de 500 a 600 mm., con régimen de lluvias en verano y un coeficiente de variación de la precipitación de 30 a 35%, con una humedad relativa media anual de 70%. La temperatura media anual es de 24°C, con una oscilación media anual de 14 a 16°C. (figuras 17 y 18)

GEOLOGIA:

Material sedimentario del terciario correspondiente a depósitos marinos, consistentes en conglomerados, lutitas, calizas y areniscas, presentándose también depósitos aluviales mucho más recientes.

PAISAJE:

Declive moderado, erosionado geológicamente, de pendientes de 5 a 20%.

HIDROLOGIA:

Abundantes corrientes temporales.

SUELOS:

Someros a moderadamente profundos de textura media, de buen drenaje interno y superficial, erosión moderada a severa y con alto riesgo de erosión.

VEGETACION:

Matorral alto espinoso con espinas laterales (Mezquite, Huisache, Retama, etc.) y Matorral alto subímerme. Algunos cultivos anuales.

USO ACTUAL:

Ganadería extensiva, pastizales y algunas pequeñas áreas de agricultura de temporal.

ALTITUD:

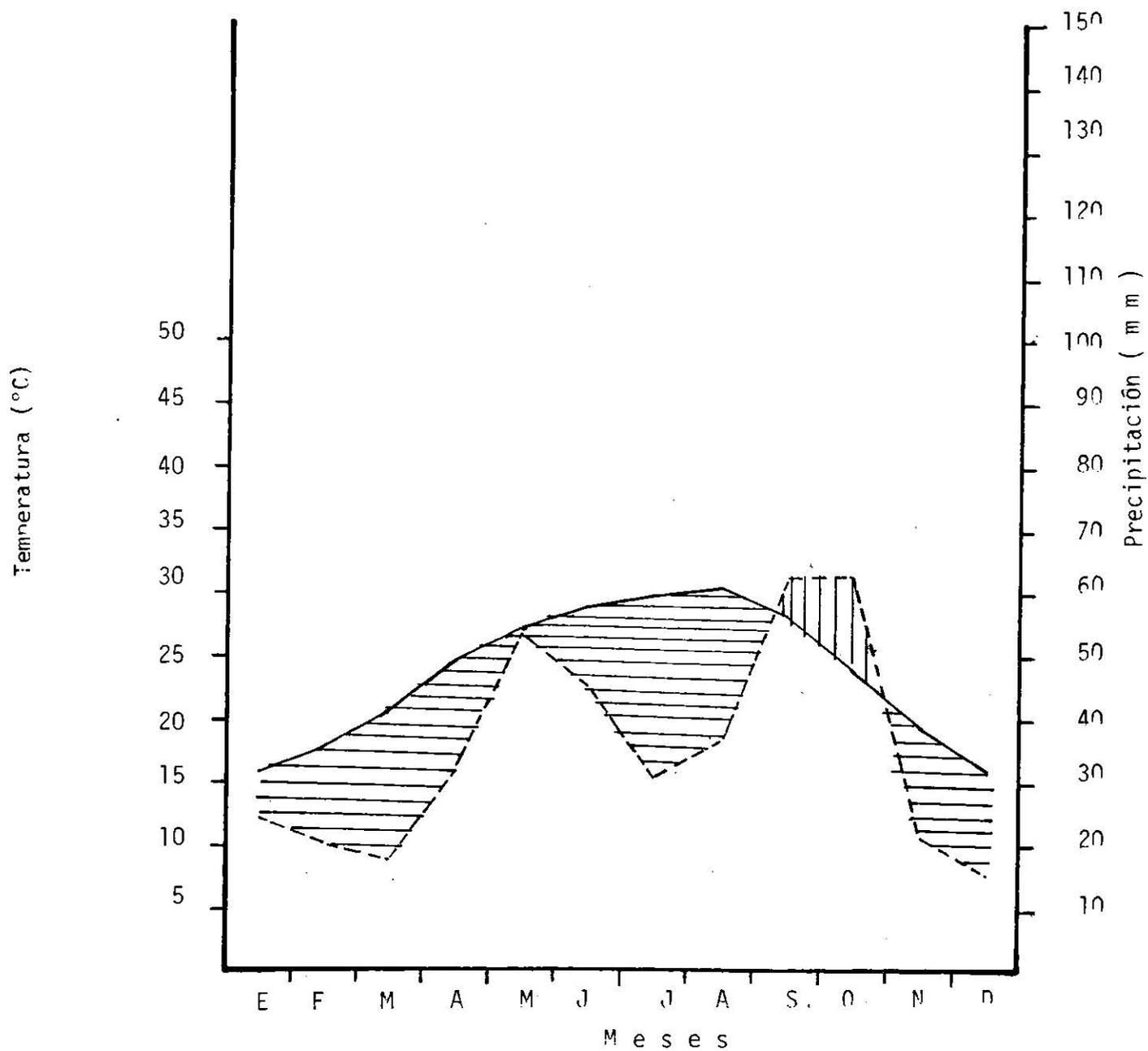
De 60 a 75 mts. S. N. M.

FIGURA 17

ESTACION No. 042*

LATITUD 26° 4 '
 LONGITUD 98° 17 '
 ALTITUD 38 mts.

MUNICIPIO: REYNOSA
 ESTADO: TAMAULIPAS
 AÑOS: T 15 v P 20



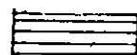
Claves:

— Temperatura

- - - - - Precipitación



Meses Húmedos



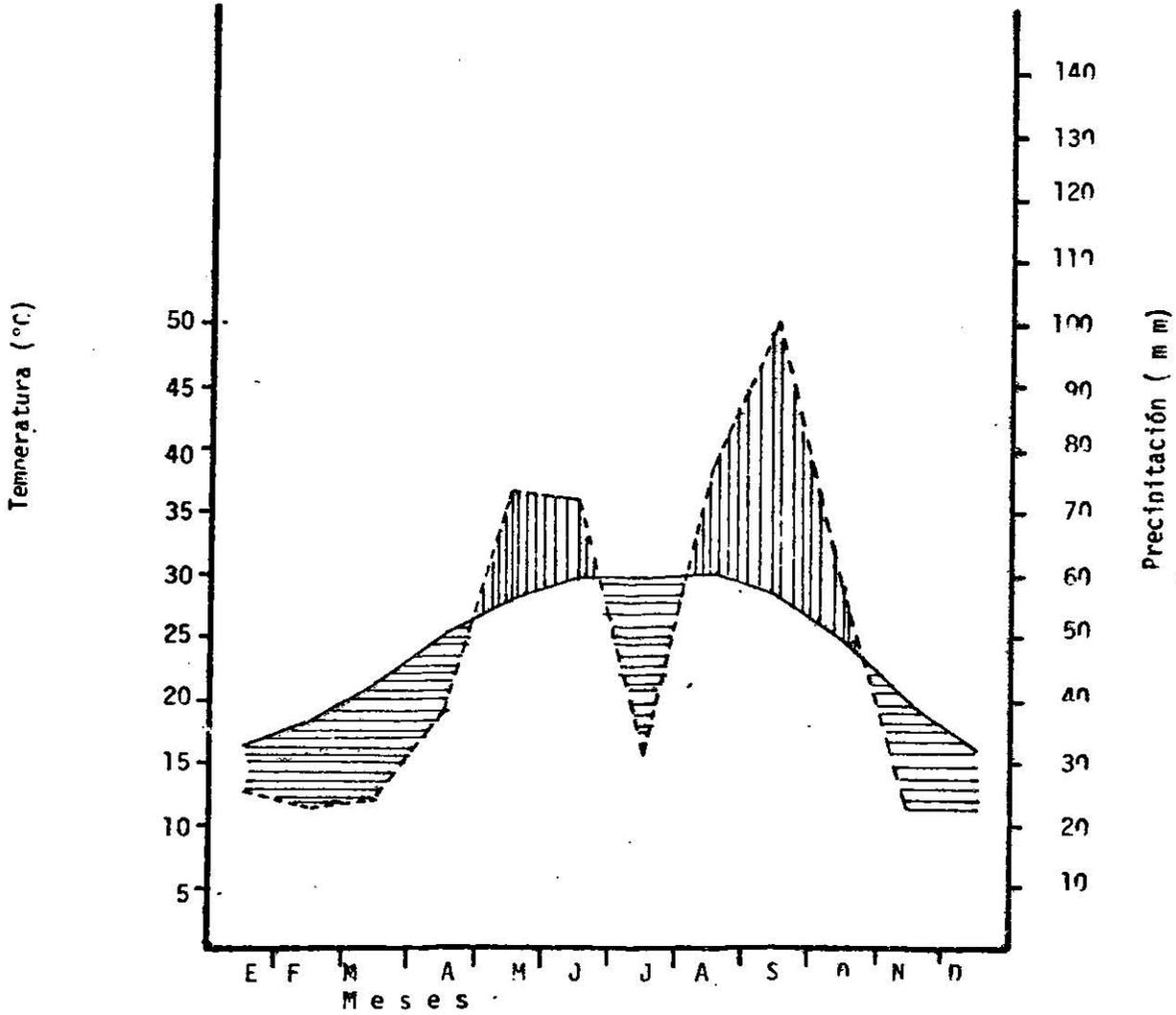
Meses Secos

CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN

*ver figura 25

FIGURA 18
 LATITUD 25°7'
 LONGITUD 98°35'
 ALTITUD 128 Mts.

ESTACION No. 034*
 MUNICIPIO: MENDEZ
 ESTADO: TAMULIPAS
 AÑOS: T 13 v D 25



Clave:

—•— Temperatura

- - - - - Precipitación

▤ Meses Húmedos

▨ Meses Secos

CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN

*ver figura 25.

SISTEMA TERRESTRE AVENIDA

CLIMA: (figura 19)

Precipitación de 550 a 600 mm. con régimen de lluvias en verano y un coeficiente de variación de la precipitación de 30 a 35% con una humedad relativa media anual de 75% de temperatura media anual es de 24°C con una oscilación de 13 a 14°C.

GEOLOGIA:

Aluviones del plioceno y pleistoceno con algunos pequeños depósitos lacustres.

PAISAJE:

Planicie ondulada con pendiente general inferior a 1%.

HIDROLOGIA:

En tiempo de lluvias el agua que escurre del Sistema Terrestre Reynosa inunda una buena parte de este sistema en su paso hacia el mar, presenta también abundantes lagunas.

SUELOS:

Profundos, de textura fina, drenaje interno y superficial moderado, en general libre de erosión, pero se está incrementando en los escurrideros principales.

VEGETACION:

Bosque caducifolio de prosopis (Mezquite y Ebano) y matorral bajo espinoso (Huisache y Retama).

USO ACTUAL:

Agricultura de temporal y ganadería de pastoreo.

ALTITUD:

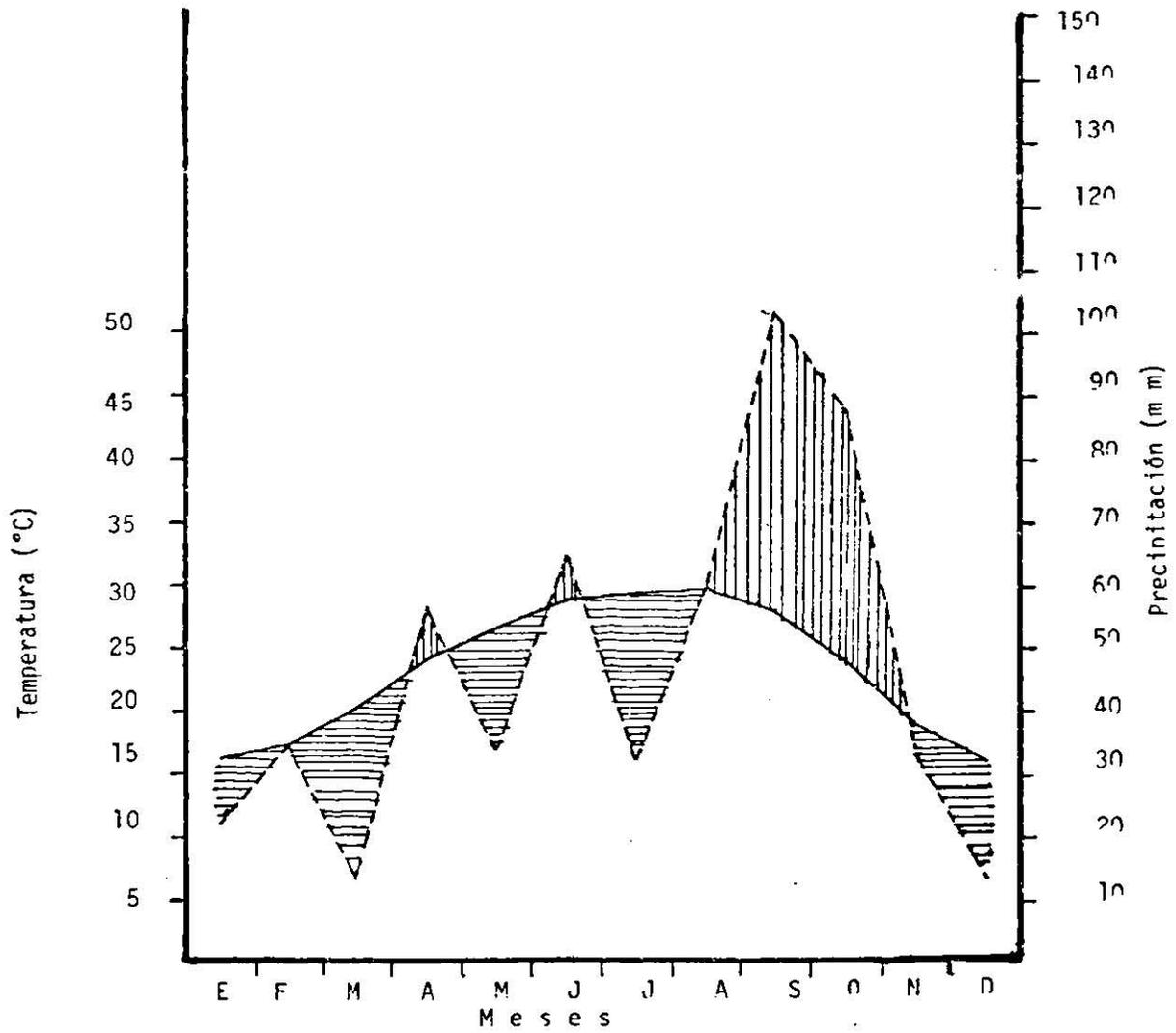
De 0 a 50 mts.S. N. M.

FIGURA 19

LATITUD 25°22'
 LONGITUD 97°52'
 ALTITUD: 50 Mts'

ESTACION No. 040*

MUNICIPIO: LA PIEDAD. SAN FERNANDO
 ESTADO: TAMAULIPAS
 AÑOS T 8 y P 8



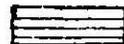
Clave:

— Temperatura

- - - - - Precipitación



Meses Húmedos



Meses Secos

CLIMATOGRÁFICA DE GAUSSEN.

*ver figura 25

SISTEMA TERRESTRE MARTE R. GOMEZ

CLIMA:

Precipitación de 400 a 500 mm. con régimen de lluvias en verano y un coeficiente de variación de la precipitación de 25 a 30%, con una humedad relativa media anual de 68 a 70%. La temperatura media anual es de 24°C, con una oscilación media anual de 16 a 17°C. (figuras 20 y 21)

GEOLOGIA:

Material sedimentario del terciario, correspondiente a depósitos marinos consistentes en areniscas y lutitas, algunos conglomerados, presentándose también depósitos aluviales más recientes.

PAISAJE:

Declive moderado, erosionado geológicamente de pendiente de 5 a 10%.

HIDROLOGIA:

Abundantes corrientes temporales.

SUELOS:

Someros, de textura fina y muy erosionados.

VEGETACION:

Matorral bajo a mediano espinoso con espinas laterales - (Huisache, Mezquite, Retama).

USO ACTUAL:

Ganadería de pastoreo y algo de agricultura de temporal.

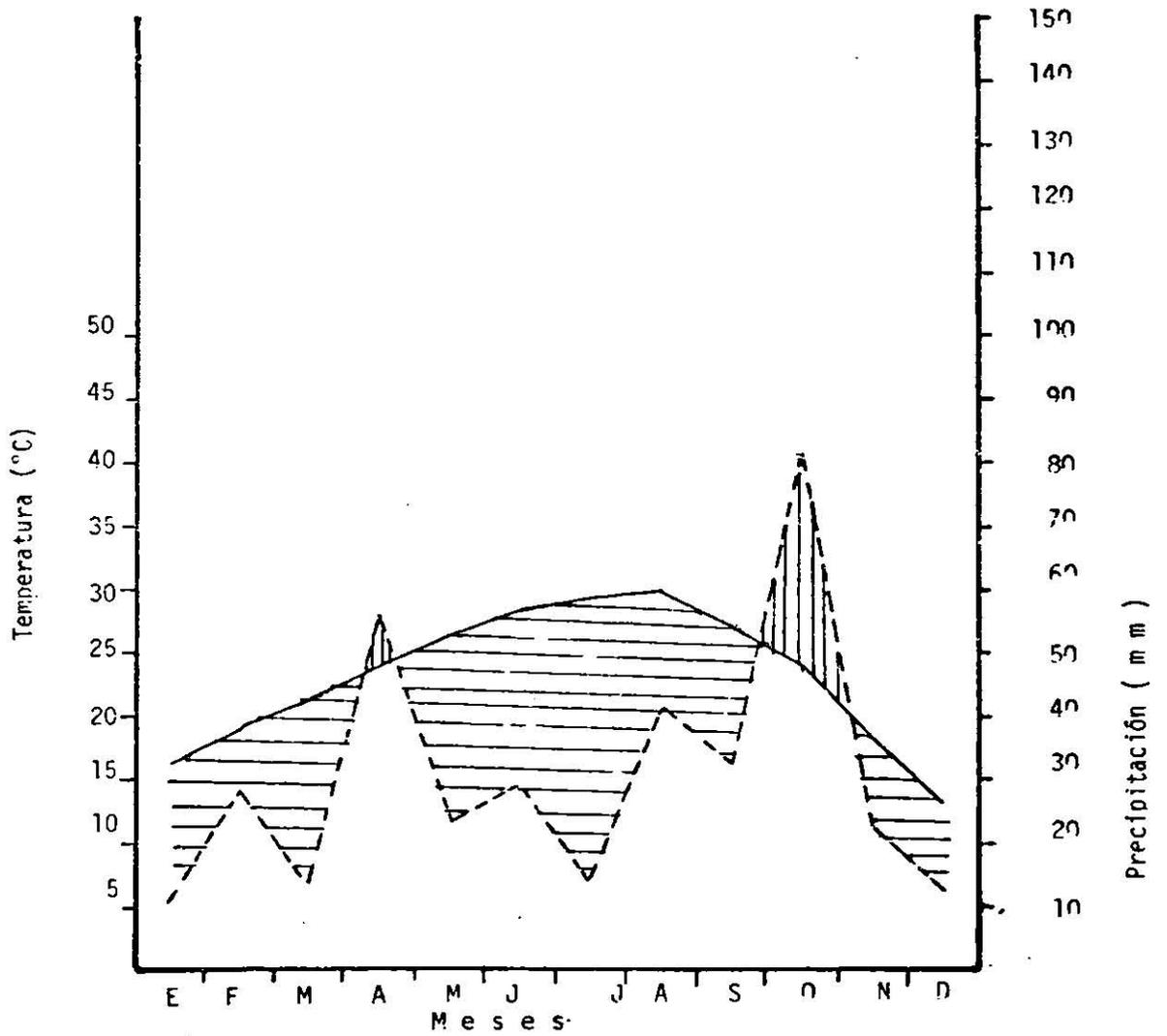
ALTITUD:

De 53 a 143 Mts. S. N. M.

FIGURA 20
 LATITUD 26° 14'
 LONGITUD 98° 35'
 ALTITUD 60 Mts.

ESTACION No. 049 *
 MUNICIPIO: DIAZ ORDÁZ
 ESTADO : TAMAULIPAS
 AÑOS: T 5 v P 7

66.



Clave

— Temperatura

- - - - - Precipitación

▤ Meses Húmedos

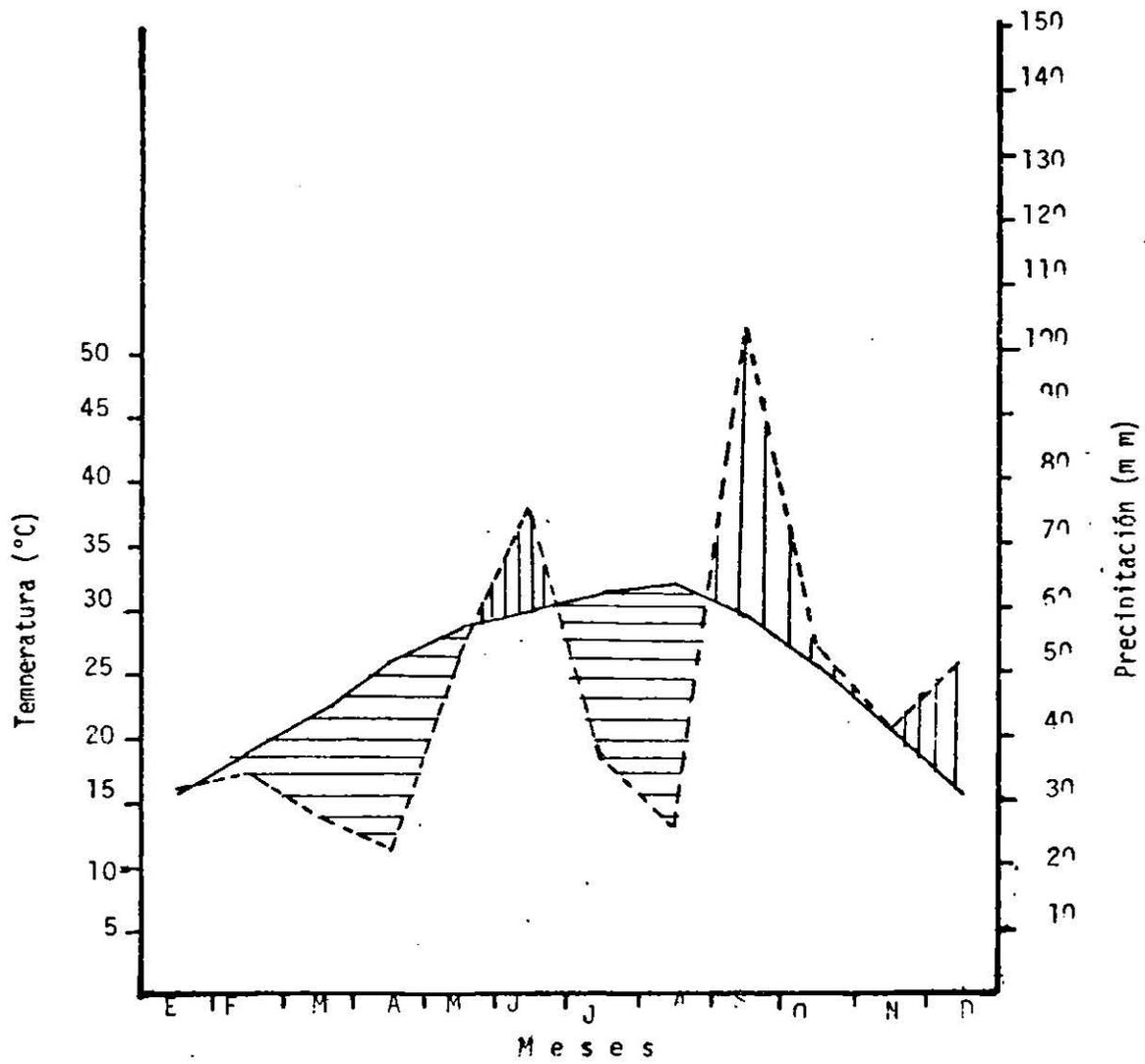
▨ Meses Secos

CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN

*ver figura 25

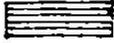
FIGURA 21
 LATITUD : 26° 19'
 LONGITUD 98° 50'
 ALTITUD 68 mts.

ESTACION NO. 10*
 MUNICIPIO: CAMARGO
 ESTADO TAMAULIPAS
 AÑOS : T 11, P 12.



Clave

— Temperatura
 - - - - - Precipitación

 Meses Húmedos
 Meses Secos

CLIMATOGRÁFICA DE GAUSSEN.

*ver figura 25

SISTEMA TERRESTRE FALCON

CLIMA:

Precipitación de 400 a 500 mm. con régimen de lluvias en verano y de un coeficiente de variación de la precipitación de 30%, con una humedad relativa media anual de 68%. La temperatura media anual es de 24°C, con una oscilación media anual de -12 a 13°C.(figura 22)

GEOLOGIA:

Material sedimentario del terciario correspondiente a depósitos marinos, consistentes en areniscas y lutitas, presentándose también depósitos aluviales más recientes.

PAISAJE:

Declive suave, geológicamente erosionado, de pendientes de 3 a 6%.

HIDROLOGIA:

Abundantes corrientes temporales.

SUELOS:

Someros a moderados, de textura media y de buen drenaje - interno y superficial, erosión de moderada a severa.

VEGETACION:

Matorral mediano espinoso con espinas laterales (Huisache, Mezquite, Retama, etc.) algunos cultivos anuales.

USO ACTUAL:

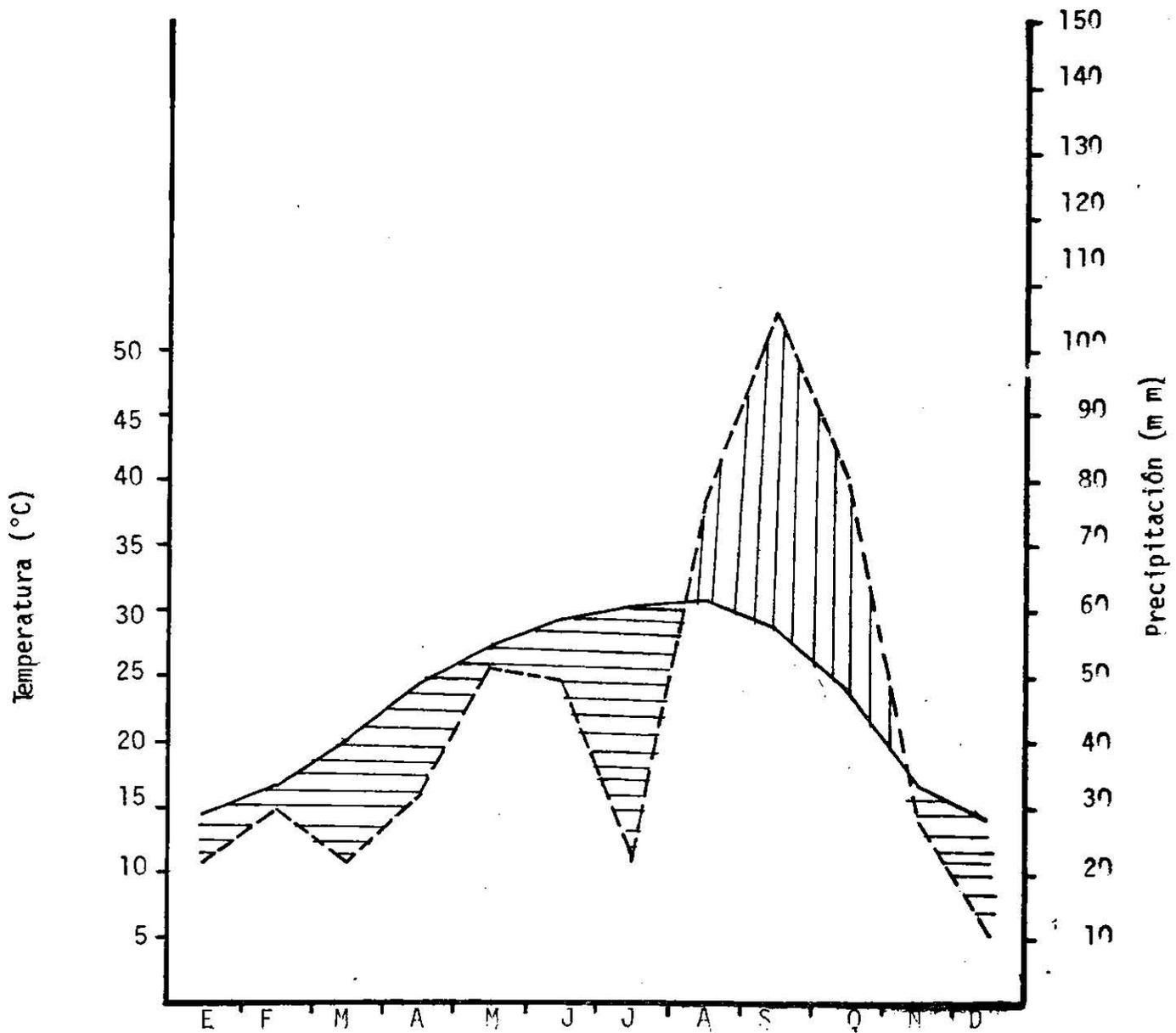
Ganadería de pastoreo y agricultura de temporal.

ALTITUD:

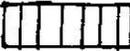
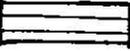
De 76 a 100 mts. S. N. M.

FIGURA 22
 LATITUD; 26°24'
 LONGITUD 99° 1'
 ALTITUD 101 Mts.

ESTACION NO. 50*
 MUNICIPIO; MIGUEL ALEMAN
 ESTADO: TAMAULIPAS
 AÑOS T 10 v P 10



Claves:

- Temperatura
- - - Precipitación
-  Meses Húmedos
-  Meses Secos.

CLIMOGRÁFICA DE GAUSSEN

*ver figura 25

SISTEMA TERRESTRE LA FRANJA.

CLIMA:

Precipitación de 400 a 500 mm. con régimen de lluvias en verano y coeficiente de variación de la precipitación de 30%, con humedad relativa media anual de 65 a 68%. La temperatura media anual es de 24°C, con una oscilación media anual de 17 a 18°C. (figura 23 y 24)

GEOLOGIA:

Material sedimentario del terciario correspondiente a depósitos marinos, consistentes en conglomerados, lutitas y areniscas, presentándose también depósitos aluviales más recientes.

PAISAJE:

Declive moderado, altamente erosionado, de pendientes de 3 a 5 %.

HIDROLOGIA:

Abundantes corrientes temporales.

SUELOS:

Someros, de textura media y erosión moderada a severa.

VEGETACION:

Matorral mediano espinoso con espinas laterales (Huisache, Mezquite, etc.)

USO ACTUAL:

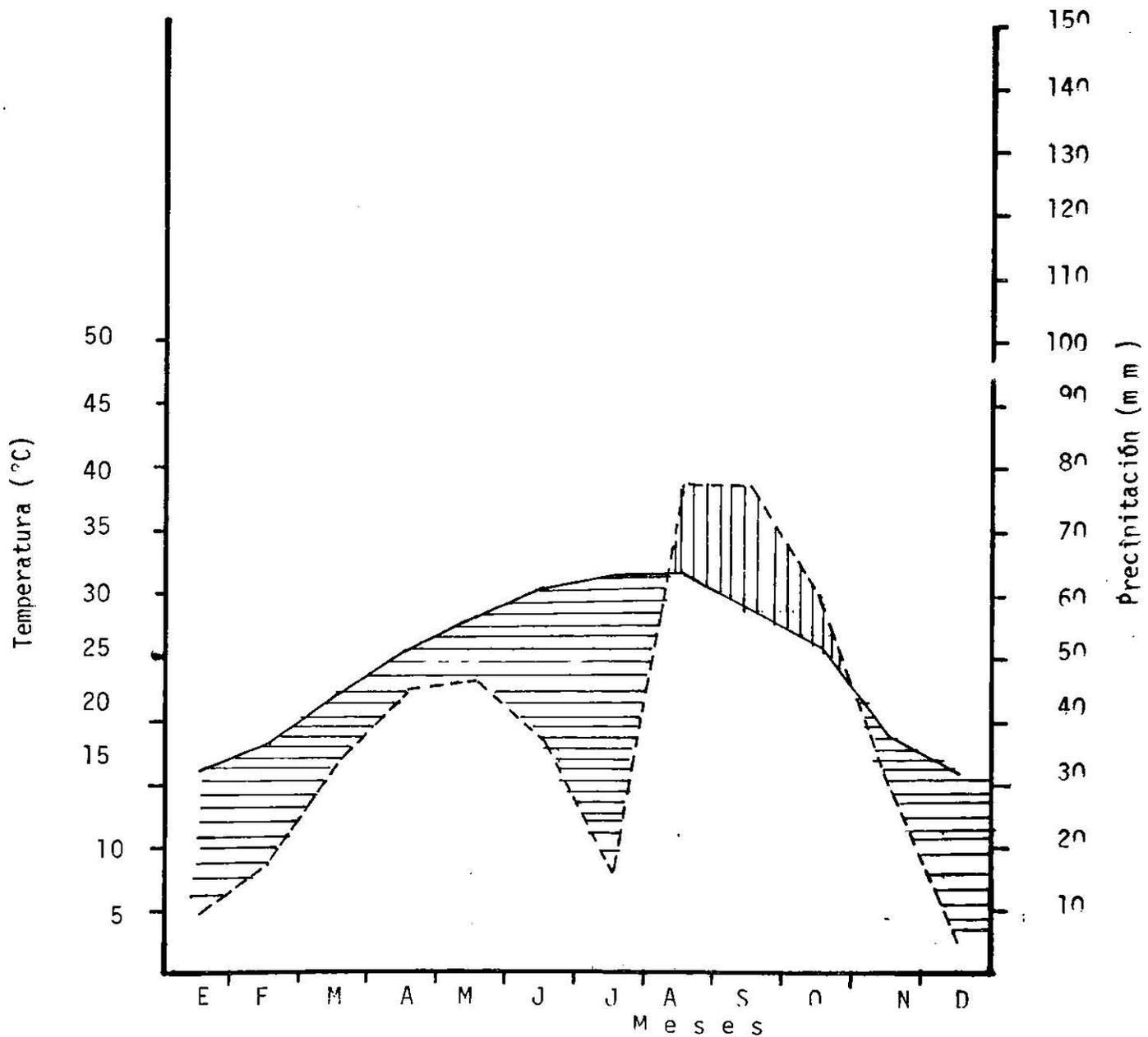
Ganadería de pastoreo, algo de agricultura de temporal.

ALTITUD:

De 100 a 195 Mts. S. N. M.

FIGURA 23
 LATITUD: 26° 26'
 LONGITUD 99° 9'
 ALTITUD 80 Mts.

ESTACION No. 35*
 MUNICIPIO: CD. MIER
 ESTADO: TAMAULIPAS
 AÑOS : T 7 v P 8



Clave

— Temperatura

- - - - - Precipitación



Meses Húmedos



Meses Secos

CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN

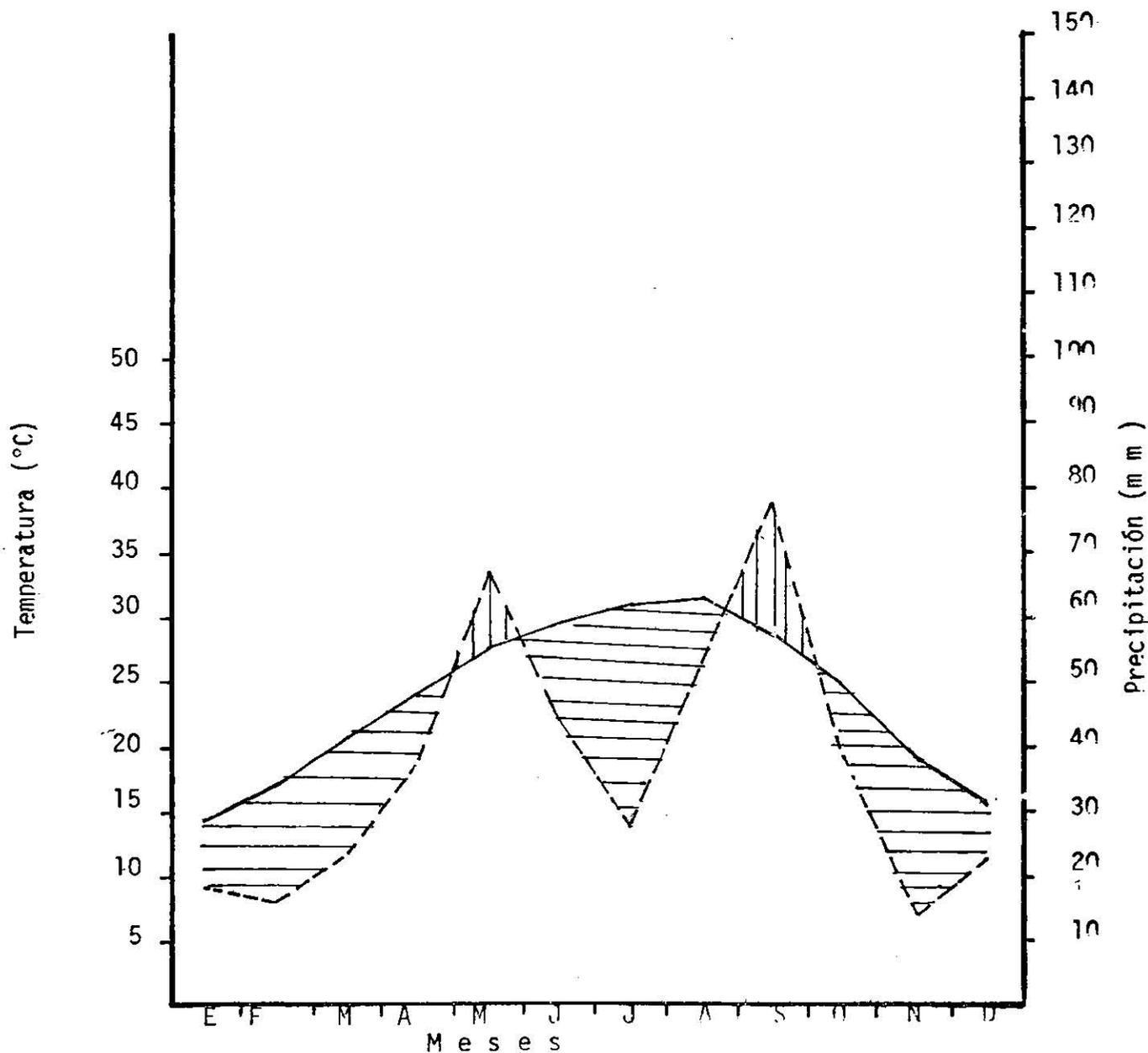
*ver figura 25

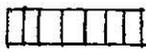
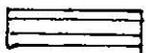
FIGURA 24

ESTACION No. 022*

LATITUD: 26°47'
 LONGITUD 99°21'
 ALTITUD 94 mts.

MUNICIPIO: CD GUERRERO
 ESTADO: TAMAULIPAS
 AÑOS T 16 v P 16



Claves
 ——— Temperatura
 - - - - - Precipitación
 Meses Húmedos
 Meses Secos

CLIMOGRAFICA DE GAUSSEN

*ver figura 25

SISTEMA TERRESTRE EL RINCON

CLIMA:

Precipitación de 450 a 500 mm. con régimen de lluvias en verano y un coeficiente de variación de la precipitación de -- 30%, con una humedad relativa media anual de 65 a 68%. La temperatura media anual es de 24°C, con una oscilación media a-- nual de 17°C. (figura 23)

GEOLOGIA:

Material sedimentario del terciario correspondiente a depósitos marinos consistentes en conglomerados, lutitas y areniscas, presentándose también depósitos aluviales más reciente.

PAISAJE:

Declive suave, geológicamente erosionado con pendientes de 3 al 6%.

HIDROLOGIA:

Abundantes corrientes temporales.

SUELOS:

Profundos, de textura media, buen drenaje interno y superficial y bajo riesgo de erosión.

VEGETACION:

Matorral mediano espinoso con espinas laterales y algunos pastizales.

USO ACTUAL:

Ganadería intensiva y algo de agricultura de temporal.

ALTITUD:

De 100 a 130 Mts. S. N. M.

SISTEMA TERRESTRE RIO CONCHOS

CLIMA:

Precipitación de 500 a 600 mm., con régimen de lluvias en verano y un coeficiente de variación de la precipitación de -- 35%, con una humedad relativa media anual de 68 a 75%. La temperatura media anual es de 24°C, con una oscilación media anual de 13 a 14°C.(figuras 15 y 18)

GEOLOGIA:

Aluviones recientes con algunos pequeños depósitos lacustres.

PAISAJE:

Planicie aluvial ondulada riverense, con pequeñas depresiones inundables.

HIDROLOGIA:

Una corriente permanente.

SUELOS:

Profundos, de textura gruesa a media, de buen drenaje interno y superficial, susceptibles a inundaciones con las avenidas fuertes del río.

VEGETACION:

Bosque caducifolio espinoso de prosopis (Mezquite)

USO ACTUAL:

Agricultura de temporal y algo de Riego.

ALTITUD:

DE 4 a 110 mts. S. N. M.

CUADRO 2.- SISTEMAS TERRESTRES EN LA ZONA DE TEMPORAL. AREA DE INFLUENCIA DEL CAERIB.

SISTEMA TERRESTRE	PRECIPITACION	GEOLOGIA	PAISAJE	SUELOS	VEGETACION	ALTITUD
Matamoros	500 a 700	Aluviones del pleistoceno.	Delta aluvial pend. 1%	Profundos, finos, salinidad e inundación.	Mezquitil bajo alofitas pastizales.	0-6
San Fernando	550 a 600	Aluviones del pleistoceno.	Planicie costera aluvial. Pend. 1%	Profundos, finos, salinidad e inundación.	Mezquitil bajo, alofitas, pastizal.	0-50
Fco. González V.	500 a 700	Aluviones del plicoce-no, pleistoceno.	Planicie ondulada. Pend. 1% lomas aisladas.	Profundos, medios a finos buen drenaje.	Matorral alto - bajo es-pinoso, bosque caduci-folio.	3-50
Reynosa	500 a 600	Depósitos sedimenta-rios marinos y aluvia-les más recientes.	Declive moderado, erosionado, pend. 5 a 20%	Someros a moderados, medios, erosión mode-rada a severa.	Matorral alto espinoso y alto subinerme.	60-75
Avenida	550 a 600	Aluviones del pleisto-ceno y pliceno.	Planicie ondulada pendiente 1%	Profundos, finos, dre-naje moderado.	Bosque caducifolio, ma-torral bajo espinoso.	0-50
Marte R. Gómez	400 a 500	Depósitos sedimenta-rios marinos y aluvia-les más recientes.	Declive moderado, erosionado y pend. 5 a 10%	Someros, finos y muy erosionados.	Matorral bajo a mediano espinoso.	53-143
Falcón	400 a 500	Depósitos sedimenta-rios marinos y aluvia-les recientes.	Declive suave pend. 3 a 6%	Someros a moderados medios, erosión mode-rada a severa.	Matorral mediano espino-so.	76-100
La Franja	400 a 500	Depósitos sedimenta-rios marinos y aluvia-les más recientes.	Declive suave muy erosionado, pend. 3 a 5%	Someros, medios, ero-sión moderada severa.	Matorral mediano espino-so.	100-195
Rincón	450 a 500	Depósitos sedimenta-rios marinos.	Declive suave ero-sionado, pend. 3 a 5%	Profundos, medios sin erosión.	Matorral mediano espino-so.	100-130
Río Conchos	550 a 600	Aluviones recientes.	Planicie aluvial on-dulada riveraña.	Profundos, gruesos a medios, inundaciones.	Bosque caducifolio espi-noso.	4-110

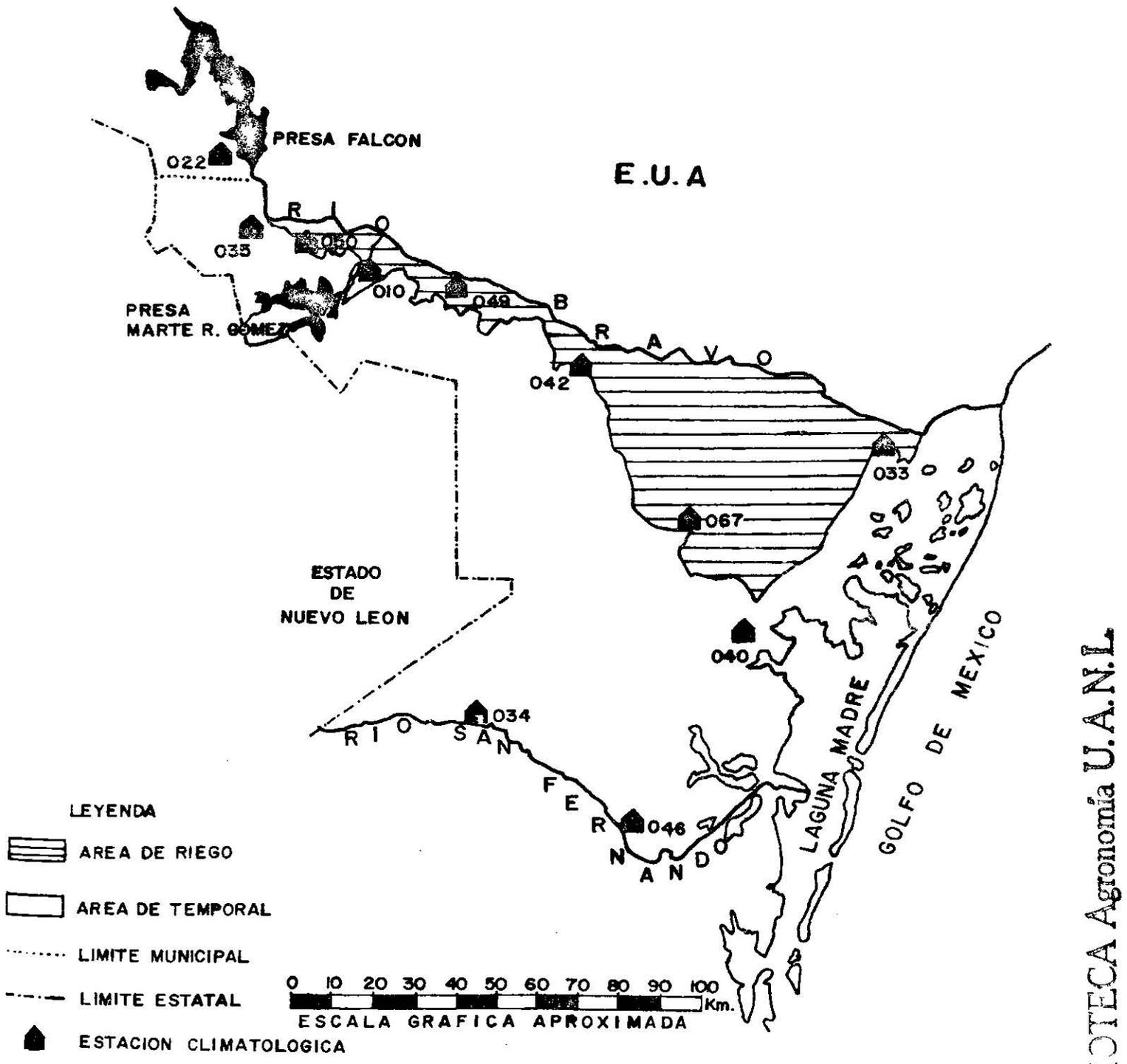


FIGURA 25. UBICACION DE LAS ESTACIONES CLIMATOLOGICAS

3.2 Análisis estadístico del rendimiento ponderado del sorgo en el temporal del Norte - de Tamaulipas por unidad operativa del Distrito de Temporal II.

Unidad Operativa *	78-79	79-80	78-79	79-80	Rendimiento (Kg./has.)	Rendimiento Pon- derado. (Kg./Has.)
	Superficie cosechada (Hectáreas)		Rendimiento (Kg./has.)			
1.- Matamoros	25000	26020	3200	2200	2690.0	
2.- Moquetito	30490	31438.7	4000	2600	3289.3	
3.- Fco. González V.	33500	33300	3200	2800	3000.6	
4.- Plan del Alazán	35930	31310	4000	2900	3487.8	
5.- San Germán	22531	25066	3500	2000	2710.1	
6.- Amp. La Carreta	20218	27870	4500	2500	3340.9	
7.- San Fernando	29484	37180	2500	2100	2276.9	
8.- Méndez	6430	18041	1900	1200	1383.9	
9.- Conquista Campesina	25000	24500	4000	2000	3010.1	
10.- Reynosa	31250	28728	1800	2000	1895.8	
SUMA					27085.4	

$$\bar{Y} = \frac{27085.4}{10} = 2708.54 \text{ Kg/ha; } S = 676.79 \text{ Kg/ha; } C.V. = \frac{676.79}{2708.54} \times 100 = 24.98\% = 25\%$$

10

$$RANGO = 3487.8 - 1383.9 = 2103.9; \text{ No. de Clases} = 2.5 \sqrt[4]{\frac{2103.9}{10}} = 4.45 = 4; 1 = \frac{2103.9 - 1383.9}{4} = 526$$

* ver figura 1

CUADRO 4 . CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS TERRESTRES DE ACUERDO
AL RENDIMIENTO DE SORGO COMERCIAL.

Clases	f*	Un. Operativas incluidas	Sistemas Terrestres
1.- 1383.9-1908.9	2	Reynosa y Méndez	Reynosa
2.- 1909.9-2434.9	1	San Fernando	Reynosa y San Fernando
3.- 2435.9-2960.0	2	San Germán y Matamoros	Avenida y Fco. Gztlz. V.
4.- 2861.9-3497.9	5	Moquetito, Fco. Gztlz. V., Plan del Alazan, Amp. La Carreta y Conquista Campe- sina.	Fco. González Villarreal y Avenida.

*Frecuencia absoluta de clase.

3.3 ANALISIS DE LA PRECIPITACION E INDICE DE CULTIVO

En el cuadro 5, se puede apreciar que los cultivos - más importantes de la región son el sorgo, el maíz y el frijol. En 1980 la superficie abierta al cultivo, ascendía aproximadamente a 650,000 has. de las cuales el 53% eran de temporal, -- en la región se cultivan dos ciclos al año, otoño-invierno - - (temprano, siembra en Febrero) y primavera-verano (tardío, --- siembra en Agosto), cabe hacer notar que aproximadamente el -- 75% de la superficie abierta al cultivo queda sin sembrarse en el tardío, causando un bajo índice de cultivo de la tierra.

$$\text{INDICE DE CULTIVO} = \frac{\text{SUP. SEMBRADA ANUAL (HAS).}}{\text{SUP. ABIERTA AL CULTIVO (HAS.)}}$$

$$\text{I. C. REGIONAL} = \frac{786,219}{650,000} = 1.2$$

Para la región lo ideal sería un I. C. cercano al 2.0. Se ha observado que en los lugares donde se siembra de tardío, - el cultivo del ciclo temprano se ve limitado en su desarrollo, - una hipótesis en relación a esto es: La precipitación total anual no es suficiente para suplir las necesidades que los cultivos en cuestión, al ser sembrados en dos ciclos, como es el - caso de los patrones de cultivo Sorgo-Maíz y Sorgo-Frijol, - - para comprobar esta hipótesis se analizó la precipitación en la estación La Piedad (ubicada en el Sistema Terrestre Fco. González Villarreal) con el propósito de compararla con los usos - - consuntivos de los cultivos en los ciclos correspondientes, obteniéndose lo siguiente:

CUADRO 5

CULTIVOS MAS IMPORTANTES POR SUPERFICIE COSECHADA EN RIEGO Y TEMPORAL DE LA ZONA NORTE DE TAMAULIPAS EN 1980.

CULTIVO	SUP. COSECHADA (HAS).		RENDIMIENTO (TON./HA.)		VOLUMEN DE PRODUC. (TON.)		VALOR DE LA PRODUCCION. (Miles de pesos)	
	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL	RIEGO	TEMPORAL
SORGO	135437	339559	2.952	2.346	399762	796672	1269209.95	2594631.8
MAIZ	200907	36669	2.157	0.783	433375	28707	1949307.04	134346.35
FRIJOL	24967	24691	0.431	0.456	10767	11251	142286.0	143530.0
MAIZ PAL.	11271	- - -	1.868	- - -	21051	- - -	157883.0	- - - - -
PASTOS	3281	- - -	60.530	- - -	198599	- - -	84971.6	- - - - -
OKRA	2212	- - -	5.594	- - -	12373	- - -	15681.0	- - - - -
SUBTOTAL	378075	400919	- - -	- - -	1075927	836630	3619338.59	2872508.15
VARIOS	6179	1046	- - -	- - -	119431	1203	222697.38	7457.5
TOTAL	384254	401965	- - -	- - -	1195358	837833	3842035.97	2879965.65
TOTAL RIEGO								
MAS TEMPORAL	786219				2033191		6722001.62	

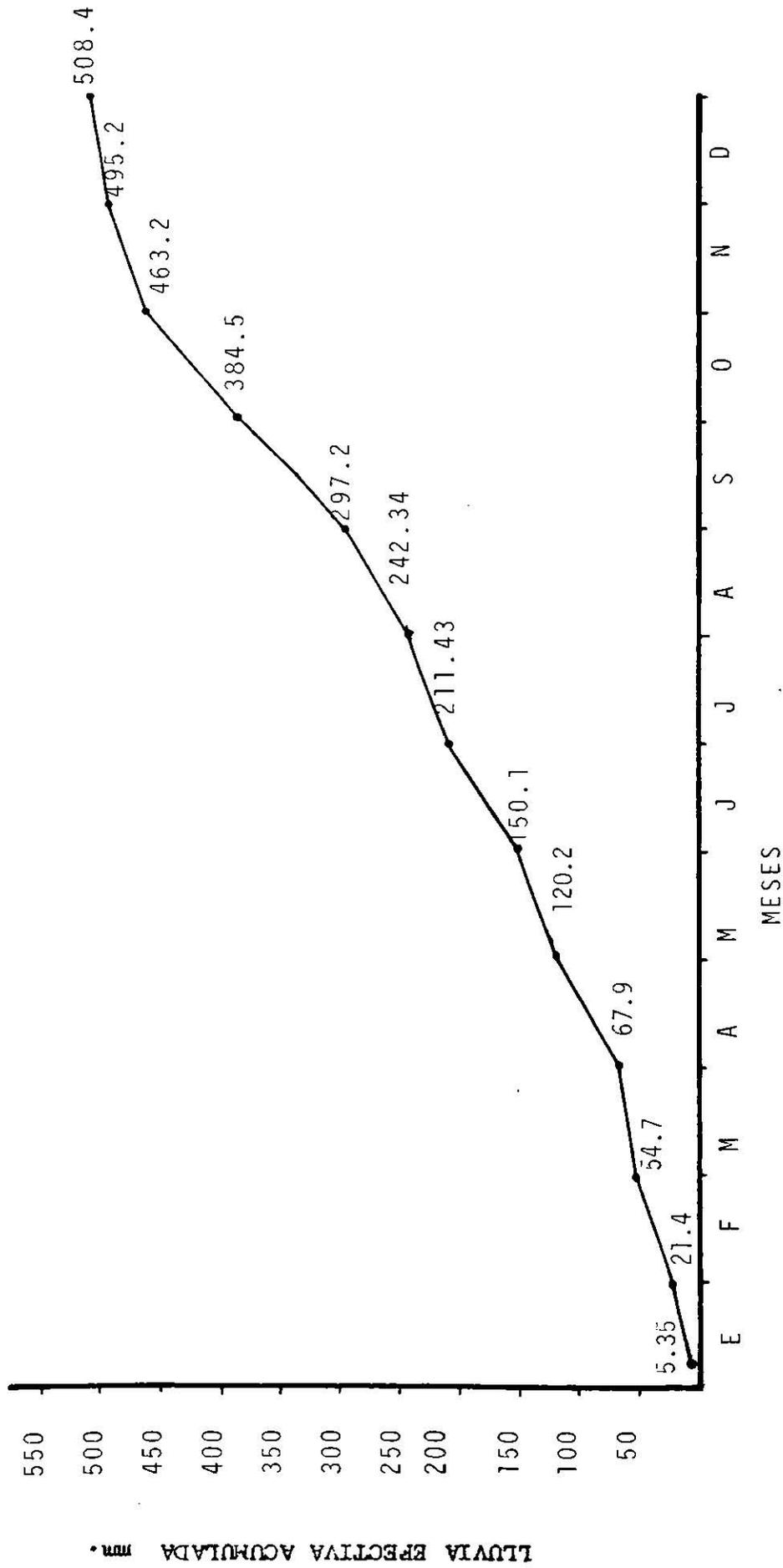


FIGURA 26.- PRECIPITACION EFECTIVA ACUMULADA A TRAVES DEL AÑO EN LA ESTACION LA PIEDAD, MUNICIPIO DE SAN FERNANDO, TAM.

CUADRO 6. USO CONSUNTIVO DEL SORGO POR EL METODO DE BLANEY Y CRIDDLE AJUSTADO
 EN LA PIEDAD, MPIO. DE SAN FERNANDO, TAM.
 CICLO OTOÑO-INVIerno (TEMPRANO)

MES	T	P	F	Kt	Fkt	Kc	U.C.	Kaj	U.C.aj
	°C	% DE HRS LUZ ANUAL	P(8.12+0.457T)	(0.03114T+0.2396)	mm		mm		mm
MARZO	21.18	8.395	149.42	0.899	131.33	0.72	94.56	.729	68.93
ABRIL	24.78	8.625	167.71	1.011	169.55	1.08	183.12	.729	133.49
MAYO	26.43	9.35	188.86	1.063	200.76	1.06	212.80	.729	155.13
JUNIO	28.33	9.26	195.08	1.122	218.88	0.82	179.48	.729	130.84
Σ			701.07				672.12		488.39

$$K' = \frac{670.3}{699.25} = 0.96 \qquad K' = \frac{\Sigma U.C.}{\Sigma F.} \text{ --- COEF. GLOBAL OBTENIDO}$$

$$Kaj = \frac{0.70}{0.96} = 0.729 \qquad Kaj = \frac{Kg}{K'} \text{ --- COEF. DE AJUSTE}$$

$$U.C.aj = Kaj \times (U.C.) \text{ --- USO CONSUNTIVO AJUSTADO}$$

CUADRO 7. USO CONSUNTIVO DEL FRIJOL POR EL METODO DE BLANEY Y CRIDDLE AJUSTADO
 EN LA PIEDAD, MPIO. DE SAN FERNANDO, TAM.
 CICLO PRIMAVERA-VERANO (TARDIO)

MES	T°C	P	F	K t	F Kt	Kc	U.C.	Kaj	U.C.aj	U.C. * DEFINITIVO
	°C	% DE HRS LUZ ANUAL	P(8.12+0.457T)	(0.03114T+0.2396)	mm		mm		mm	mm
AGOSTO	30	9.09	198.43	1.17	232.92	0.68	158.38	0.61	96.61	48.31
SEP.	28.2	8.305	174.47	1.12	195.01	1.12	218.41	0.61	133.23	133.23
OCT.	24.2	8.07	154.78	.99	153.72	1.13	173.71	0.61	105.96	105.96
NOV.	19.1	7.38	124.34	0.83	103.75	0.83	86.11	0.61	52.53	26.26
Σ			652.02				636.61		388.33	313.76

$$K' = \frac{636.61}{652.02} = 0.98$$

$$Kaj = \frac{0.60}{0.98} = 0.61$$

$$K' = \frac{\sum U.C.}{\sum F.} \text{ --- COEF. GLOBAL OBTENIDO}$$

$$Kaj = \frac{Kg}{K'} \text{ --- COEF. DE AJUSTE}$$

$$U.C.aj = Kaj \times (U.C.) \text{ --- USO CONSUNTIVO AJUSTADO}$$

CUADRO 8. USO CONSUNTIVO DEL MAIZ POR EL METODO DE BLANEY Y CRIDDLE AJUSTADO
 EN LA PIEDAD MPIO. DE SAN FERNANDO, TAM.
 CICLO PRIMAVERA-VERANO (TARDIO)

MES	T	P	F	Kt	F Kt	Kc	U.C.	Kaj	U.C.aj
	°C	% DE HRS LUZ ANUAL	P(2.12+0.457T) (0.3114T+0.2396)		mm		mm		mm
AGOSTO	30	9.09	198.43	1.17	232.92	0.633	147.44	0.89	131.22
SEP.	28.2	8.305	176.74	1.12	197.55	1.05	207.43	0.89	184.61
OCT.	24.2	8.07	154.78	0.99	153.72	1.08	166.02	0.89	147.76
NOV.	19.1	7.32	124.34	0.83	103.74	1.03	106.85	0.89	95.10
Σ			654.29				627.74		558.69

$$K' = \frac{627.74}{654.29} = 0.96 \quad K' = \frac{\Sigma U.C.}{\Sigma F.} \quad \text{--- COEF. GLOBAL OBTENIDO}$$

$$Kaj = \frac{0.85}{0.96} = 0.89 \quad Kaj = \frac{Kg}{K'} \quad \text{--- COEF. DE AJUSTE}$$

$$U.C.aj = Kaj \times (U.C.) \quad \text{--- USO CONSUNTIVO AJUSTADO}$$

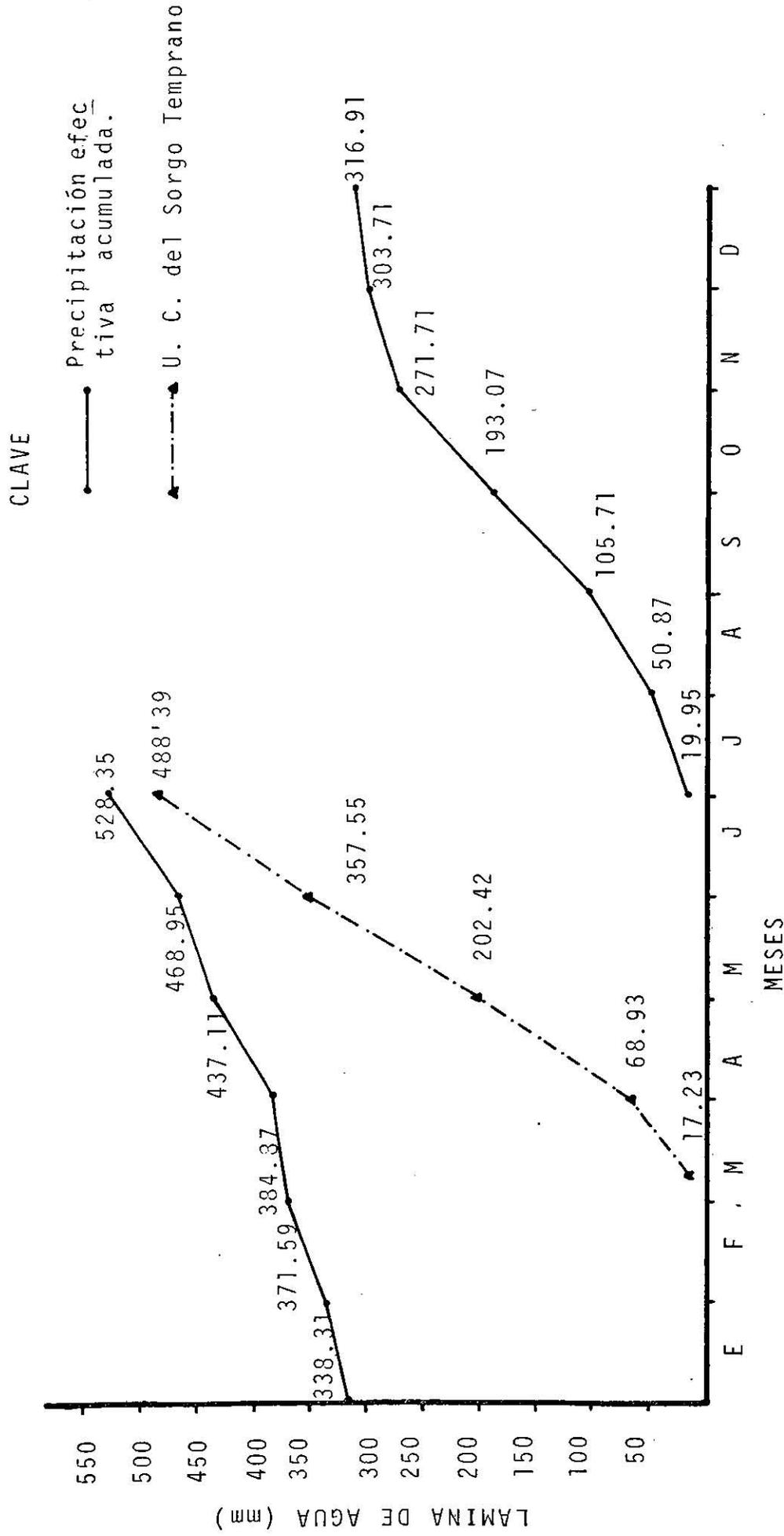


FIGURA 27.- BALANCE HIDROLOGICO DEL PATRON DE CULTIVOS SORGO-DESCANSO EN LA ZONA DE TEMPORAL DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAERIB.

CLAVE

- Ppton efectiva acumulada.
- - -●- - - U. C. Sorgo Temprano
- - -●- - - U. C. Frijol Tardío
- - -●- - - Ppton efectiva siguiente año.

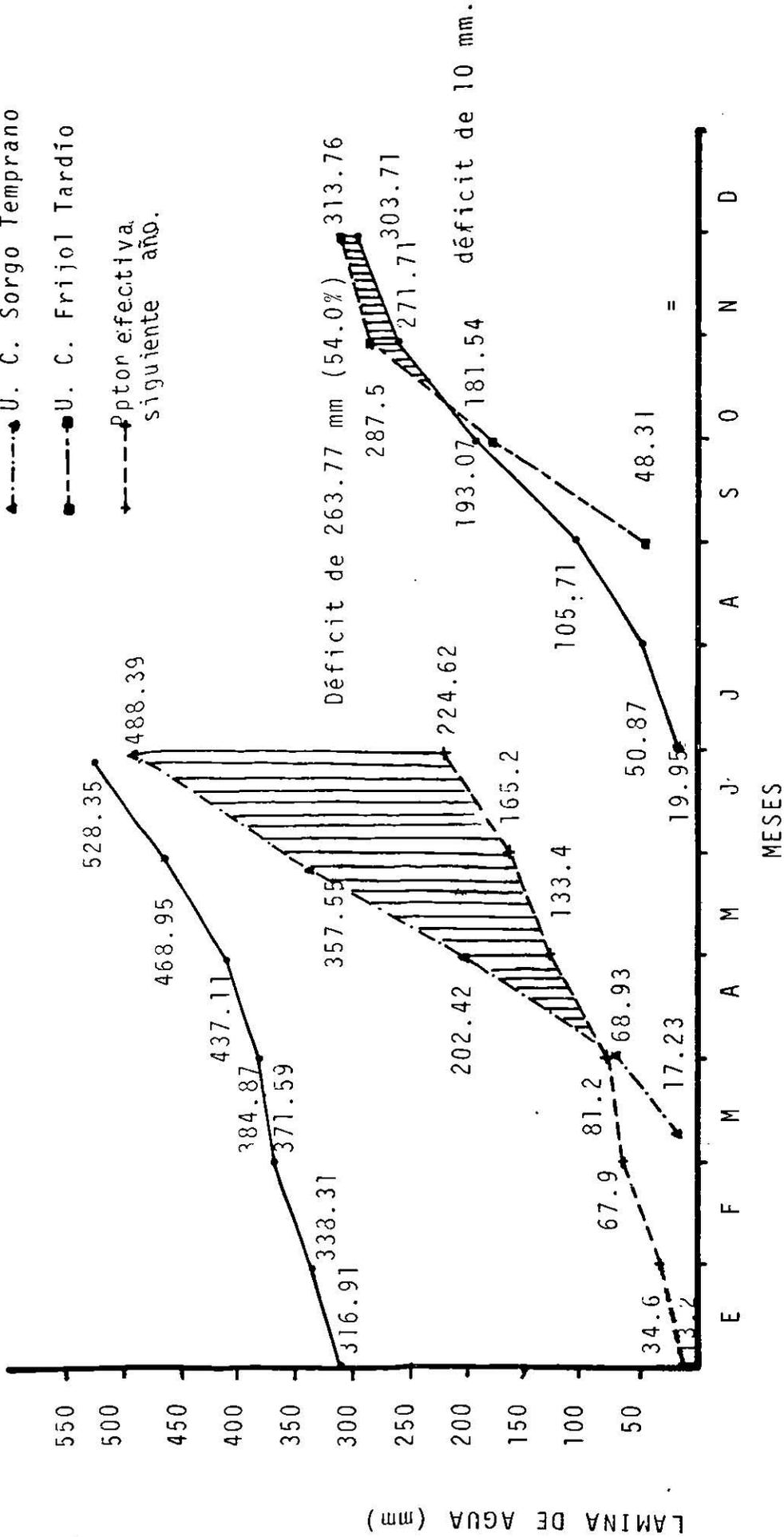


FIGURA 28.- BALANCE HIDROLOGICO DEL PATRON DE CULTIVOS SORGO-FRIJOL EN LA ZONA DE TEMPORAL DEL AREA DE INFLUENCIA DEL CAERIB.

CLAVE

+---+ Ppton. efectiva acumulada sig. año.
 —●— Ppton. efectiva acumulada

▲---▲ U. C. Sorgo Temprano
 ■---■ U. C. Maíz Tardío

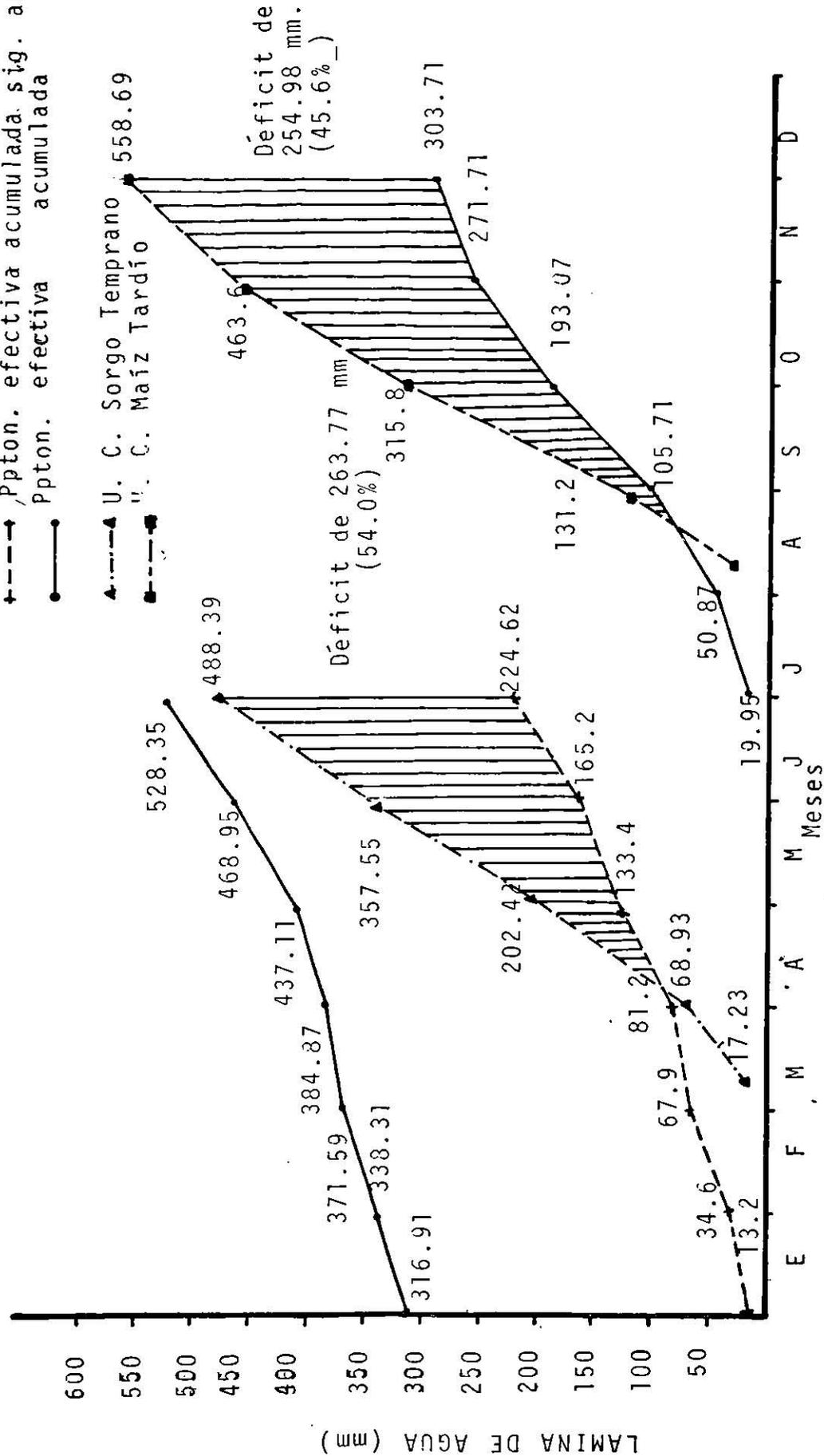


FIGURA 29. BALANCE HIDROLOGICO DEL PATRON DE CULTIVOS SORGO-MAIZ
 EN LA ZONA DE TEMPORAL DEL AREA DE INFLUENCIA DEL ---
 CAERIB.

CLAVE

- Lluvia efectiva acumulada.
- - - - -▲- - - U. C. Frijol Tardío.
- ▲- - - - -▲- - - U. C. Frijol Temprano.

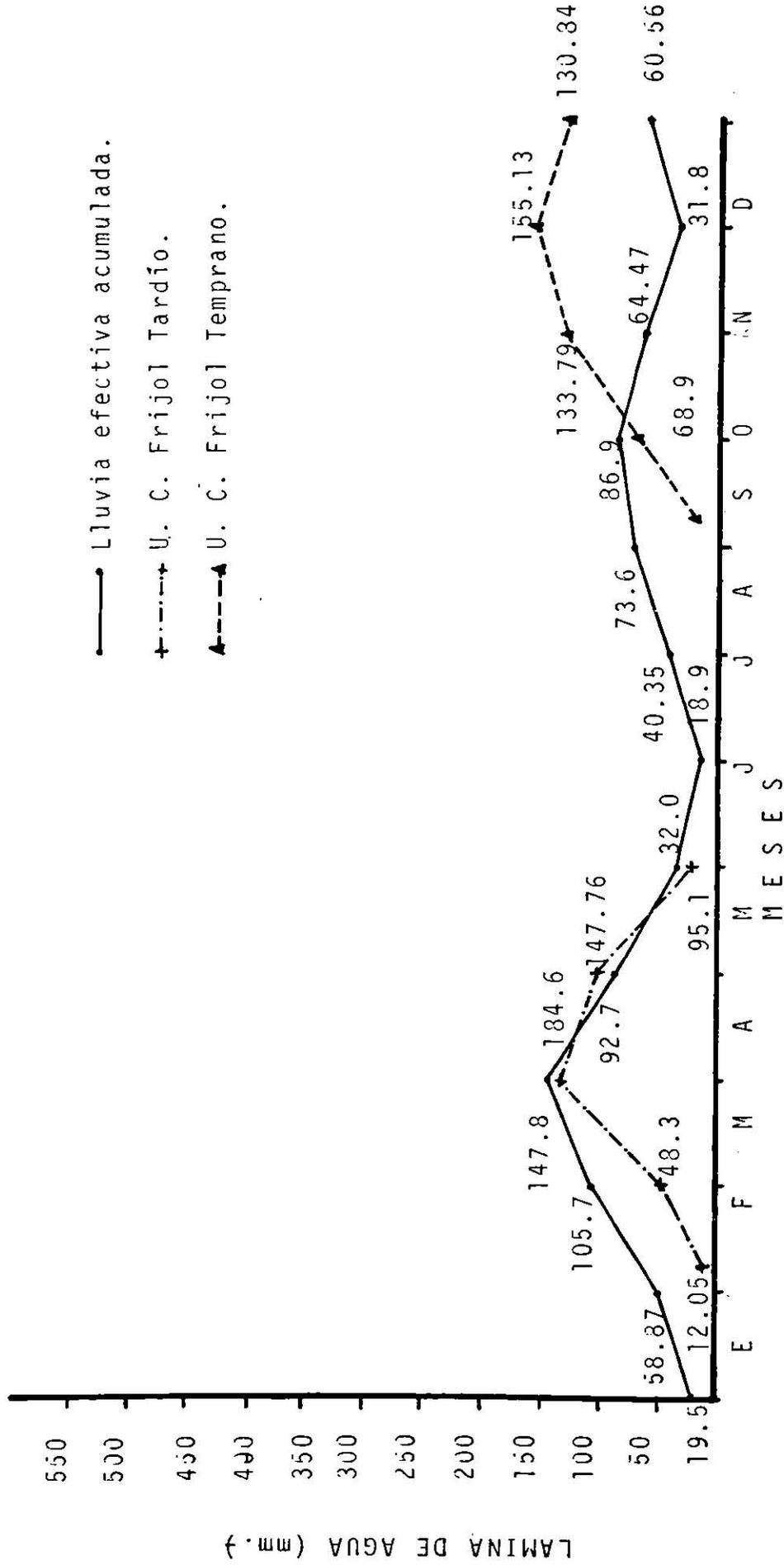


FIGURA 30. LLUVIA EFECTIVA ACUMULADA EN RELACION A LOS USOS CONSUNTIVOS DEL SORGO DE TEMPRANO DESPUES DE FRIJOL EN TARDIO EN LA ZONA DE TEMPORAL DEL NORTE DE -

TAMAULIPAS.

CLAVE

- Lluvia efectiva acumulada
- - - - - U. C. Maíz tardío
- ▲— U. C. Sorgo Temprano.

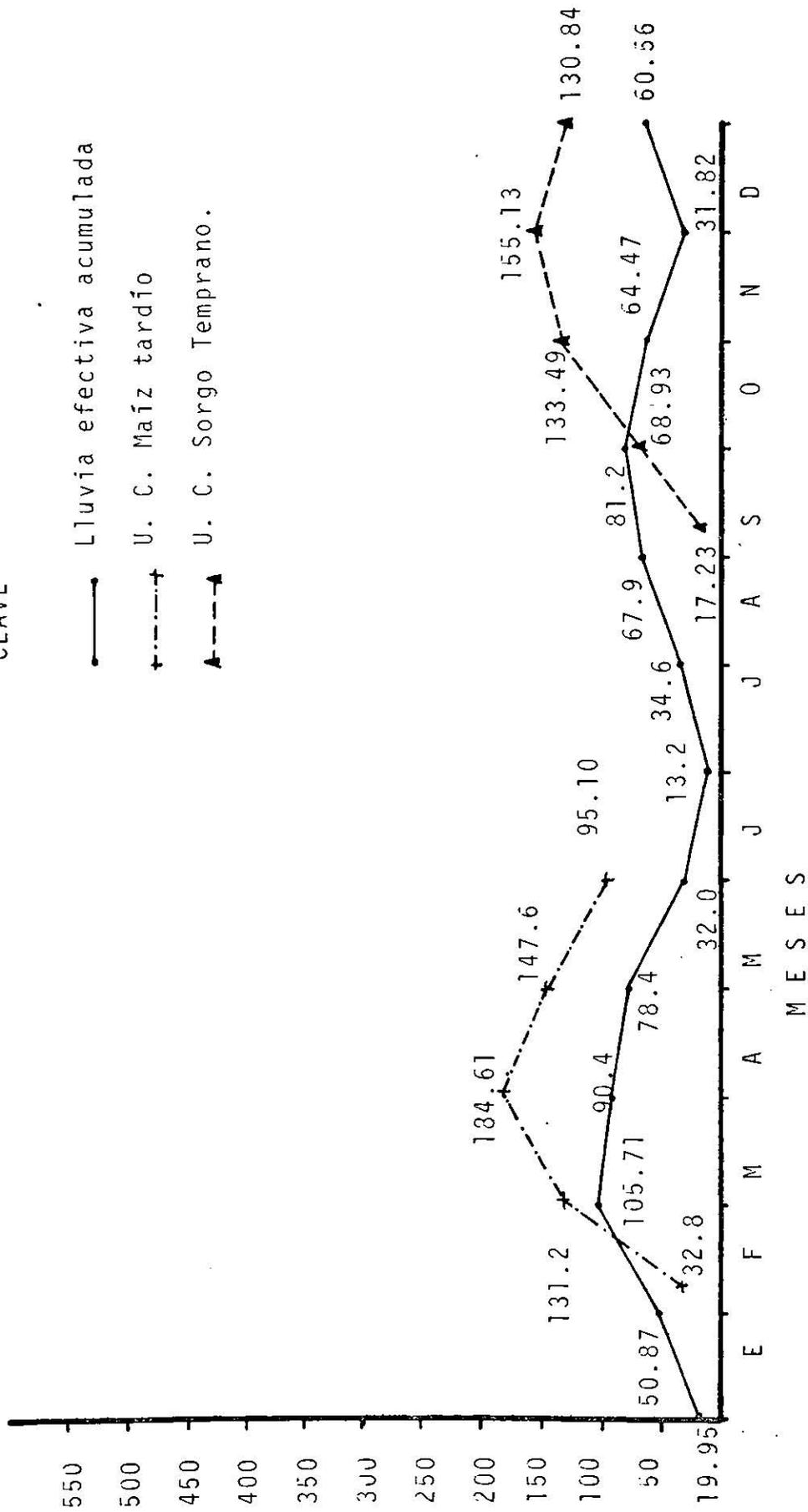


FIGURA 31.- LLUVIA EFECTIVA ACUMULADA EN RELACION A LOS USOS CONSUNTIVOS DEL SORGO DE TEMPRANO DESPUES DE MAIZ EN TARDIO EN LA ZONA DE TEMPORAL DEL NORTE DE TAMAULIPAS.

4. DISCUSION.

Los resultados obtenidos son acordes con las conclusiones de Peña (1973) y Zuleta (1975) de acuerdo a que las unidades fisiográficas se relacionan con la productividad de los cultivos; según el cuadro 4, cada Sistema Terrestre tiene una cierta potencialidad de acuerdo a sus limitantes. Cabe aclarar en este punto, que los límites de las unidades de operación del Distrito de Temporal II (figura 1) sobrepasan los de las unidades fisiográficas (Plano 1:250,000), pero para efectos de clasificación se consideró sólo el área abierta al cultivo y en algunos casos se uso el criterio de la ubicación de la mayor superficie cultivable.

No fué posible realizar un análisis de rendimiento de los Sistemas al oeste de Reynosa debido a que no se pudo obtener información consistente de esa parte de la región, por su reciente apertura a la operación por SARH. Considerando las figuras 17, 18, 20, 21, 22, 23 y 24, es de esperarse que la potencialidad de esta zona sea igual o inferior a la del Sistema Terrestre Reynosa.

Después de revisar las figuras de la 14 a la 25, se consideró que la Estación La Piedad es la que representa un promedio en la cantidad y distribución de la precipitación de todas las estaciones, por lo que se tomó como base para elaborar los Balances Hidrológicos de los Patrones de Cultivo Regionales.

Según la figura 26, la precipitación efectiva acumu

-mulada anualmente es de 508.4 mm., si la comparamos con el uso consuntivo del sorgo que es de 488.39 mm. en el ciclo temprano (cuadro 6), encontraremos que es suficiente para -- cubrir las necesidades del cultivo, dejando un pequeño remanente de 19.95 mm. para el ciclo siguiente. (figura 27).

El Balance Hidrológico para el Patrón Sorgo-Frijol (figura 28) nos muestra que el cultivo del sorgo en el primer ciclo temprano no sufre deficiencias de humedad, pero el frijol en el tardío sufre un déficit total de 10 mm. el cual no le afecta mucho porque sucede después de la etapa más crítica del cultivo según se aprecia en la figura 30; el principal problema en este patrón ocurre al siguiente año cuando -- se inicia la rotación con el sorgo, éste se ve afectado por una deficiencia de humedad de 263.0 mm. (el 54% del uso consuntivo) que se presenta cuando más la necesita (figura 30). Cabe hacer mención que esta situación abarca menos del 10% de la superficie cultivada por lo que no altera mucho los -- rendimientos promedios regionales.

El Balance Hidrológico para el Patrón Sorgo-Maíz - (figura 29) nos indica que el sorgo en el primer ciclo temprano no sufre deficiencias de humedad; pero el maíz en el ciclo tardío se ve restringido de la misma desde los primeros días, siendo afectado con un déficit total de 254.0 mm. (el 45% del uso consuntivo) el cual se presenta en las etapas más críticas (figura 31) disminuyendo la producción del mismo; la situación es más complicada cuando al siguiente año - al sembrar el sorgo de temprano se ve restringido de humedad

desde Abril con un déficit total de 263.0 mm. (54% de U. C.) que ocurre en las etapas más críticas del cultivo (figura 31) esta situación comprende también menos del 10% de la superficie cultivada por lo que no altera mucho los rendimientos - promedio regionales.

5. CONCLUSIONES

1.- Los Sistemas Terrestres detectados coinciden con la respuesta del sorgo a nivel comercial en el ciclo temprano.

2.- El Sistema Terrestre Matamoros está ubicado en la zona de mayor precipitación de la Región, pero su potencialidad es baja debido a que es el delta del Río Bravo y se ve afectado por inundaciones, alto nivel freático y salinidad del suelo, muy difícilmente superables.

3.- El Sistema Terrestre San Fernando no tiene problemas en relación con la precipitación, pero su potencial es bajo debido a que se encuentra en la costa y sus limitantes son inundación, alto nivel freático y salinidad de suelo, de difícil superación.

4.- El Sistema Terrestre Francisco González Villareal no tiene limitación en relación con la precipitación y el único factor limitante son pequeñas depresiones aisladas con textura fina y drenaje interno moderado; es el de mayor potencialidad detectado en el estudio, en los dos ciclos agrícolas.

5.- El Sistema Terrestre Reynosa presenta las partes más altas de la región y aunque su problema no es de precipitación, se ve afectado por falta de humedad debido a -- que la lluvia que cae, escurre relativamente rápido a los otros Sistemas, esto le ocasiona erosión, la que se está incrementando con los programas de desmonte.

6.- El Sistema Terrestre Avenida no tiene problemas por falta de humedad, más bien, son por exceso de la misma, esto ocurre generalmente en el ciclo tardío; pero en el temprano es junto con González Villarreal el de mejor potencialidad. Por otro lado, la erosión está incrementándose con los desmontes y puede llevar a niveles peligrosos.

7.- El Sistema Terrestre Marte R. Gómez presenta deficiencias de humedad, debido principalmente a que la poca lluvia que cae en él escurre relativamente rápido, además esto le ha ocasionado problemas de erosión.

8.- El Sistema Terrestre La Franja sufre una problemática semejante a la de Marte R. Gómez pero en menor escala.

9.- El Sistema Terrestre El Rincón es el mejor de los Sistemas al poniente de Reynosa ya que la precipitación apenas es suficiente para suplir las necesidades de los cultivos y esta es captada en su mayoría dentro del mismo.

10.- El Sistema Terrestre Río Conchos no presenta problemas por falta de humedad y tiene un alto potencial, siempre y cuando no ocurran fuertes avenidas del río.

11.- Según los resultados en los análisis de los Balances Hidrológicos, el usar la tierra dos veces por año repercute en el rendimiento del cultivo del ciclo temprano del siguiente año, lo que explica porque los agricultores mantienen un bajo índice de cultivo.

12.- De acuerdo a los Balances Hidrológicos en el temporal es muy riesgoso sembrar maíz de tardío después de sorgo de temprano, porque se ve expuesto a muy fuertes déficit de humedad.

13.- De acuerdo a todo lo anterior se ve la necesidad de orientar la investigación en temporal hacia prácticas agronómicas de captación de humedad.

14.- Otra posibilidad es el cambio a cultivos de Invierno para aprovechar mejor la lluvia que cae en los meses de Septiembre y Octubre, combinando esto con variedades precoces y cultivos de primavera que permitan sus siembras a fines de Abril.

6. BIBLIOGRAFIA CITADA.

- 1.- ARTETA, R. L. Y CUANALO, H. E. El mapeo fisiográfico como una alternativa para la planeación del uso del suelo a nivel regional. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Memorias del V Congreso. 1971. V. I. 250-260 p.
- 2.- CERDA, N. Levantamiento Fisiográfico del área de influencia del plan Zacapoaxtla, comparación de tres métodos para la delimitación de la Información con diferentes propósitos. Tesis Ing. Agr. Esp. en Suelos, Chapingo, Departamento de Suelos, - Escuela Nacional de Agricultura. 1976. 1-13 p.
- 3.- CETENAL, Instituto de Geografía UNAM. Cartas -- Climáticas 14R-V y 14R-VIII. Edit. Cetenal. México, D. F. 1970.
- 4.- COMISION DEL PLAN NACIONAL HIDRAULICO, Uso Potencial del Suelo. Anexo F. Cuenca Baja del Rfo Bravo y Norte de Tamaulipas, S. A. R. H. 1977.
- 5.- COTECOCA. Tipos de Vegetación en el Estado de Tamaulipas, Edit. COTECOCA. 1973.
- 6.- FLORES D., A. Et Al. El Escenario Geográfico.

Instituto Nacional de Antropología e Historia. 1975.

- 7.- MEXICO, DIRECCION GENERAL DE DISTRITOS Y UNIDADES DE TEMPORAL. Levantamiento Fisiográfico del Distrito de Temporal Agropecuario Forestal Zapopan, Jal. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 1979. 3p.
- 8.- MONCAYO, F. Cartografía del uso de suelo y vegetación por medio de fotografías aéreas. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Memorias del V Congreso. 1971. V. 1. 329-340 p.
- 9.- MORALES P., A. O. et al. Marco de Referencia Regional del Area de Influencia del CAERIB. CIAGON 1979.
- 10.- ORTIZ, C. A. Y CUANALO, H. E. El uso de unidades cartográficas compuestas en el Levantamiento Fisiográfico. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Resúmenes de Ponencias del IX Congreso. 1976. p. 3.
- 11.- ORTIZ, C. A. Y CUANALO, H. E. Levantamiento Fisiográfico del área de influencia de Chapingo, para la cartografía de tierras erosionadas. Chapingo, Mex. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. 1977. 1-23 p.
- 12.- ORTIZ, C. A. Y CUANALO, H. E. Metodología de Le-

- vantamiento Fisiográfico; un sistema de clasificación de tierras. Chapingo, Mex. Colegio de Postgraduados, Escuela Nacional de Agricultura. 1978. 1-85 p.
- 13.- ORTIZ, C. A., ESTRADA-BERG, J. W. Y CUANALO, H. E.- Avances del uso de imágenes de satélite (ERST-1/MSS) para el levantamiento fisiográfico del Estado de Tlaxcala. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Memorias del VIII Congreso. 1975. V. 1. p. 449-505.
- 14.- ORTIZ, C. A., ESTRADA-BERG, J. W. Y CUANALO H. E. Metodología del Levantamiento Fisiográfico; apuntes del curso. Chapingo, Mex. Colegio de Postgraduados. Escuela Nacional de Agricultura. 1977.- 1-110 p.
- 15.- PEÑA, F. Aplicaciones de la sensibilidad remota en la Ciencia del Suelo. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Memorias del V Congreso. 1971. V. 1. p. 272-372.
- 16.- PEÑA, F. Métodos de Fotointerpretación en estudios de clasificación de suelos. Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. Memorias del V Congreso. 1971. V. 1. 313-328.
- 17.- ZULETA, L. A. Evaluación del Levantamiento Fisiográfico como Recurso en el diseño de fórmu-

-las de producción para maíz de temporal
en la Zona Oriental del Estado de México.
Tesis M. C. Esp. en Suelos, Chapingo, Mex.
Colegio de Postgraduados. Rama de Suelos,
Escuela Nacional de Agricultura. 1975. --
P.- 5, 97 y 98.

CARTA FISIOGRAFICA DEL N



ESTADO DE
NUEVO LEON

SISTEMAS TERRESTRES

-  MATAMOROS
-  SAN FERNANDO
-  FCO. GONZALEZ VILLARREAL
-  REYNOSA,
-  AVENIDA
-  MARTE R. GOMEZ
-  FALCON
-  LA FRANJA
-  RINCON
-  RIO CONCHOS
-  ZONA DE RIEGO

SIEMOS CONVENCIONALES

-  PAVIMENTADO TRANSITABLE EN TODO TIEMPO
-  CAMINO DE GRAVA O REVESTIDO TRANSITABLE EN TODO TIEMPO
-  CAMINO DE GRAVA
-  CAMINO DE TIERRA; VEREDA, CAMINO DE HERRADURA
-  CANALES
-  VIA DE FERROCARRIL
-  LIMITE ESTATAL
-  ZONAS INUNDABLES
-  CENTROS DE POBLACION
-  ALTITUD EN M. S. N. M.
-  RIO

REALIZACION : JESUS VALERO GARZA

ESCALA 1:250 000

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

GRAFICA DE LA ZONA DE TEMPORAL
ORTE DE TAMAULIPAS.

E. U. A



БИБЛИОТЕСА УЧЕБНИКА ПУТИ

БИБЛИОТЕСА УЧЕБНИКА ПУТИ

БИБЛИОТЕСА УЧЕБНИКА ПУТИ

SIGNOS CONVENCIONALES

 PAVIMENTADO TRANSITABLE EN TODO TIEMPO

 CAMINO DE GRAVA O REVESTIDO TRANSITABLE EN TODO TIEMPO

 CAMINO DE GRAVA

 CAMINO DE TIERRA; VEREDA, CAMINO DE HERRADURA

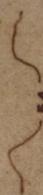
 CANALES

 VIA DE FERROCARRIL

 LIMITE ESTATAL

 ZONAS INUNDABLES

 CENTROS DE POBLACION

 ALTITUD EN M. S. N. M.

 RIO

REALIZACION : JESUS VALERO GARZA

ESCALA 1:250 000

FUENTE: SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO,
COMISION DE ESTUDIOS DEL TERRITORIO NACIONAL,
CARTAS AERONAUTICAS.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
CAMPO AGRICOLA EXPERIMENTAL RIO BRAVO
UNIDAD DE PLANEACION Y DIAGNOSTICO

PLANO
DE LA ZONA NORTE DE TAMAULIPAS

Conforme: _____ ENCARGADO DE LA UNIDAD DE DIAGNOSTICO _____ ENCARGADO DE LA UNIDAD DE DIBUJO _____
Vo Bo: _____ CONSULTIVO TECNICO _____ Aprobó: _____ COORDINADOR REGIONAL _____

CD. RIO BRAVO, TAMPS
FEBRERO DE 1981

TOPOGRAFIA, CAMINOS
Y CANALES

