

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



Estimación del Potencial Forrajero del Municipio de General
Joaquín Amaro, Zacatecas.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

VICTOR MANUEL LOERA SOLIS

GUADALAJARA, JALISCO 1978

DEDICATORIA:

CON RESPETO Y CARÍÑO

A MIS PADRES:

SALVADOR LOERA DEL REAL Y

ABIGAIL SOLIS DE LOERA

A MI TIA MARIA DEL ROSARIO HERNANDEZ

A MIS HERMANOS:

CARLOS

ALBERTO

MA. AUXILIO

ISIDRO

SALVADOR

ALICIA

MERCEDES

JOSE DE JESUS

A MIS TIOS Y PRIMOS

AGRADECIMIENTO

Agradezco sinceramente su dirección y asesoría al Ingeniero Leonel González Jauregui, las sugerencias y correcciones al Ingeniero Juan Ruiz Montes y al Ingeniero Lorenzo Martí nes Cordero.

AL INSTITUTO DE BOTANICA.

A mis maestros

A mis compañeros y amigos.

CONTENIDO

I.- INTRODUCCION	1
II.- OBJETIVO	4
III.- DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	5
3. I.- Ubicación y superficie.....	5
3. 2.- Clima.....	5
3. 3.- Suelo	6
3. 4.- Características socioeconómicas.....	8
3.4.I.- Población.....	8
3.4.I.I.- Dinámica de la población.....	8
3.4.I.2.- Estratificación de la población.....	8
3.4.2.- Infraestructura.....	9
3.4.2.I.- Comunicación.....	9
3.4.2.2.- Electrificación.....	10
3.4.2.3.- Servicios asistenciales.....	11
3.4.3.- Actividades económicas.....	11
3.4.3.I.- Agricultura.....	11
3.4.3.2.- Ganadería.....	13
IV.- REVISION DE LITERATURA	15
4.1.- La vegetación y su clasificación.....	15
4.2.- Técnicas para medir la vegetación.....	16
4.3.- Los pastizales.....	17
4.4.- Unidad animal e índice de agostadero.....	20
V.- MATERIALES Y METODOS	24
5.1.- Materiales.....	24
5.2.- Metodología.....	24
5.2.1.- Determinación de tipos de vegetación.....	25
5.2.2.- Determinación de sitios.....	25
5.2.3.- Determinación de condición de pastizal.....	25

5.2.4.- Estimación del índice de agostadero.....	26
VI.- RESULTADOS.....	29
6.1 Tipos vegetativos.....	29
6.2 Sitios ecológicos.....	29
VII.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
VIII.- RESUMEN.....	46
IX.- APENDICE.....	48
X.- BIBLIOGRAFIA.....	52

I N T R O D U C C I O N

México llamado en una ocasión por el Varón de Humboldt, el cuerno de la abundancia, con una superficie clasificada en un 40.1 % como tierras de agostadero (11), y que por ignorancia de nuestros antepasados y en la actualidad por nosotros los técnicos hemos convertido un sistema complejo en un sistema simple, al transformar grandes áreas de pastoreo en zonas agrícolas donde su potencial productivo y su abundancia que pudo haber tenido, se ha ido transformando día con día en zonas áridas o semi-áridas, y cambiar de cuerno de la abundancia a pasos agigantados en zonas improductivas, o bien, productivas muy por debajo de su potencial. El problema principal en partes se puede atribuir, en primer lugar; a la falta de clasificación de la tierra en base a su potencial de producción; en segundo lugar, a la falta de filosofía que trate de explicarnos el manejo de la zona de pastoreo y por último a la falta de divulgación de los conocimientos afines al manejo de los recursos.

Una de las características distintivas y en particular en las áreas de agostaderos de la República Mexicana, es el excesivo uso de los pastizales al grado de estar acabando con ellos, sobre todo en las zonas áridas y semi-áridas, situación que se agrava, pues al reducir o acabar con la vegetación dá paso a la susceptibilidad de erosión de los suelos sobre cualquier agente atmosférico que se presente y disminuir paulatinamente el potencial de los recursos naturales.

Esta misma situación se observa en el Municipio de Gral. Joaquín Amaro (antes El Plateado), Estado de Zacatecas; ubicado dentro de la zona semi-árida de la República Mexicana, con una superficie de 30,-- 984 hectáreas que presentan similares características a toda el área-árida y semi-árida, y que depende exclusivamente del agua de lluvia;-- además, su mayor porcentaje son zonas clasificadas como agostaderos,-- que por efectos de manejo nos dan una imagen de un continuo sobrepastoreo. Antiguamente ésta zona tenía una vegetación climex de bosques y pastizales, que a través del tiempo, por el mal uso de los recursos los han convertido en su mayoría en matorrales y áreas de cultivo, y-- que por sus características agronómicas han vuelto a ser utilizadas -- como agostaderos con un potencial forrajero muy bajo. Existen actualmente cuatro tipos vegetativos diferentes: bosques, matorrales, pastizales y áreas de cultivo; y una población ganadera de 17,954 cabezas de ganado que depende de la producción de forraje de la zona.

+ Al no contar con ningún estudio al respecto en la zona, y al analizar el problema tan difícil que durante la época seca se le presenta al ganadero por la falta de agua y forraje, se pensó en hacer un estudio de la zona tendiente a estimar el potencial forrajero con el fin de tener un conocimiento más completo de los pastizales nativos -- con que se cuenta, que sirva de base a la solución de problemas de ésta índole, conservar los recursos y si es factible ir mejorando paulatinamente las condiciones del pastizal. Para tal fin, en 1975 se inició la recolección de especies forrajeras: en 1976 se continuó la recolección y se procedió a muestrear la zona con el objeto de delimi--

tar los tipos vegetativos y estimar la producción forrajera por sitios ecológicos. La clasificación de las especies forrajeras colectadas se efectuó en el Instituto de Botánica de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara y en el Departamento de Botánica de la Universidad de Wyoming, Laramie, E. U. †

II OBJETIVO

Uno de los objetivos esenciales del presente trabajo es "Hacer una estimación del potencial forrajero del Municipio de Gral. Joaquín Amaro, Zac.", tendiente a incrementar el conocimiento sobre el potencial forrajero con que cuenta la zona y que sirva en lo futuro para una explotación de los pastizales. X

El segundo objetivo que se persigue es tener un conocimiento más completo de los recursos naturales que existen en la zona que sirvan de base a estudios posteriores. X

III DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1 UBICACIÓN Y SUPERFICIE

La zona de estudio geográficamente se encuentra situada entre los paralelos 21°46' y 22°12' 20" de latitud norte y los meridianos 102°57' y - 103°09' de longitud oeste, políticamente comprende el municipio de Gral. Joaquín Amaro (antes el Plareado), ubicado en la parte sur del Estado de Zacatecas; limita al norte con el Municipio de Villanueva, al sur con los Municipios de Huanusco y Sánchez Román, al este con los Municipios de Villanueva y Tabasco, y al oeste con los municipios de Sánchez Román y Momax y con parte del Estado de Jalisco. El municipio tiene una superficie aproximada de 30,984 hectáreas.

3.2 CLIMA

El clima del municipio de Gral. Joaquín Amaro, según el Sistema de Clasificación Climatológico de Köppen modificado por García (1964), queda comprendido dentro de la simbología BS₁KW (w) (e), cuya descripción es la siguiente: el clima es el menos seco de los secos, templado, con verano cálido, temperatura media anual entre los 14° y 18°C y la del mes más frío entre 1° y 18° C, correspondiendo al mes más caliente una temperatura de 18° C, con un complejo de lluvias invernal menor que 5 veces la anual (25).

Las estaciones meteorológicas de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (1) (Distrito de Riego No. 34), nos dan una serie-

de datos más completos que pueden tomarse con un alto grado de veracidad y son:

La temperatura máxima es de 36° C y ocurre dentro de los meses de mayo junio y julio, y la temperatura media anual es de 18° C.

La precipitación media anual queda comprendida entre 600 a 700 mm.- distribuida la mayor parte de junio a octubre; la frecuencia de granizadas es mínima y ocurren por lo general en el mes de agosto, las heladas son esporádicas y cuando se presentan ocurren en los meses de diciembre, enero y febrero.

3.3 SUELOS

RELIEVE

El área de estudio está dividida fisiográficamente en dos zonas con relieve diferentes, zona de valles y zona de altos.

La zona de valles, en su mayoría tiene topografía plana cuya plataforma tiene una inclinación de S-N y las alturas que varían de 2,100 a 2,300m SNM. La zona de altos, en su mayoría tiene topografía accidentada, la forman dos cordilleras que corren de N-S y de E-W, cuya plataforma tiene inclinaciones hacia los cuatro puntos cardinales con elevaciones uniformes de alrededor de 2,600 m SNM.

EDAFOLOGIA

La roca madre que ha dado origen a una variedad de tipos de suelos, gracias a la intervención de los agentes físicos y químicos son: Rocas -

~~igneas extrusivas ácidas, tobas y en poca escala el basalto. (Figura-~~
No. 1).

La Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) en estudios realizados sobre los diferentes tipos de suelos nos reporta la siguiente clasificación para el área de estudio (Fig. No. 2).

- a) Luvisol húmico y eútrico con lecho rocoso entre 50-100 cm.
- b) Cambisol húmico
- c) Litosol háplico, eútrico, órtico y crómico
- d) Planosol mólico y
- e) Lúvico, eútrico y háplico .

El lecho rocoso se encuentra a una profundidad entre los 10-100--
cm. con un promedio de 50 cm..

Potencialmente los suelos de la zona son de mala calidad y se ca
talogan de la siguiente manera (Fig. No. 3).

- a) En la zona de cultivo y pastizal, suelos de III Y V
- b) En la zona de matorral mediano caducifolio y bosque mediano -
caducifolio los suelos estan catalogados potencialmente como-
suelos de IV, VI, VII y VIII calidad (25).

3.4. CARACTERISTICAS SOCIECONOMICAS

3.4.1.- POBLACION

La población del municipio ha permanecido demográficamente estable durante muchos años, como consecuencia de la falta de nuevas fuentes de trabajo y centros educativos a nivel medio y superior. El último censo efectuado 1975 reportó 5,602 habitantes (2).

3.4.1.1. DINAMICA DE LA POBLACION

El municipio se caracteriza por ser una zona agrícola y ganadera,-- donde la mayoría de sus habitantes hacen una combinación de las dos actividades y un número muy reducido se dedica a la actividad comercial,-- que en ocasiones también la combina con la actividad ganadera.

Dinámica de la Población:

Población dedicada a la agricultura	4 %
Población dedicada a la ganadería	3 %
Población dedicada a la ganadería y agricultura	90 %
Población dedicada a la ganadería agricultura y comercial	2 %
Población dedicada a la ganadería y comercial	1 %

3.4.1.2 Estratificación de la Población

La población total del municipio ha permanecido estable demografi-

camente durante muchos años, con tendencia a disminuir, como consecuencia de la falta de fuentes de trabajo y centros educativos a nivel medio y superior(2).

Población total del municipio - - - - -	5602
Población escolar - - - - -	1417
Población económicamente activa - - - - -	17 %
Emigración - - - - -	7 %
Inmigración - - - - -	0 %

3.4.2 INFRAESTRUCTURA

3.4.2.1 COMUNICACION

La comunicación del municipio es deficiente y todo lo que se ha logrado es el resultado de esfuerzos hechos desde hace 10 años cuyos avances más significativos se han realizado de 5 años a la fecha.

CAMINOS.

Actualmente existen 40 Km. de carretera de mano de obra que comunican a 5 poblados y la cabecera municipal; aproximadamente otros 60 Km. de brechas que unen a 8 poblados y cuyo punto de partida es el camino de mano de obra. Las demás poblados están comunicadas con caminos de herradura.

FERROCARRIL.

Por la situación geográfica donde se ubica el municipio no cruza ninguna vía del ferrocarril.

TELEFONO.

Actualmente en el municipio estan comunicados 4 poblados (se incluye la cabecera municipal) con un aparato cada uno y operado a la manera antigua, donde la mayoría del tiempo permanece sin funcionar por anomalías de los aparatos y las líneas. Este servicio telefónico únicamente se puede utilizar para comunicar las 4 poblaciones del municipio entre si y con el poblado de Villanueva, municipio de Zacatecas.

TELEGRAFO.

El servicio telegráfico aún no existe en el municipio.

CORREO.

Unicamente se da el servicio de correo en la cabecera municipal (El Plateado) y dos poblados (Antonio R. Vela y Sn. Antonio la Calera), los demás poblados (21) acuden , a la cabecera municipal a traer o llevar todo tipo de correspondencia.

RADIO.

No existe ninguna radiodifusora en el municipio, cruzan únicamente las ondas de radio nacionales y las que emiten las estaciones de radio de los Estados de Jalisco, Aguascalientes y Zacatecas.

3.4.2.2 ELECTRIFICACION

La fase de electrificación de tres poblados (Sn. Antonio la Calera, Antonio R. Vela y El Plateado) está por ser concluida, estimándose se concluya para el mes de mayo de 1978. Los tres poblados mencionados representan el 70 % de la población total del municipio, y por varios años serán los únicos poblados que gocen de este servicio.

3.4.2.3 SERVICIOS ASISTENCIALES

CENTROS EDUCATIVOS.

Distribuidos en el municipio existen 14 escuelas primarias que le dan servicios al 95% de la población escolar, y una escuela secundaria que inició sus actividades en el presente ciclo escolar.

Unicamente hay un Centro de Salud de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, ubicado en la cabecera municipal que da el servicio médico a toda la población.

Hasta el momento no hay ningún poblado del municipio que tenga el servicio de agua potable y mucho menos drenaje.

3.4.3. ACTIVIDADES ECONOMICAS

3.4.3.1 AGRICULTURA



La actividad agrícola ha permanecido estancada en todo el municipio, donde se siguen desarrollando las mismas prácticas de cultivo que desarrollaban nuestros antepasados, y continúan cultivándose los mismos cultivos (maíz y frijol), lo que ha traído como consecuencia la disminución de los rendimientos por hectárea o bien ha dado lugar al abandono de tierras improductivas y a la apertura de tierras para el cultivo como sustitución de las que se van abandonando; tierras que, por sus características topográficas no son recomendables para utilizarlas en la siembra de cultivos anuales.

La agricultura que se practica es de subsistencia y los cultivos-

comunes son: maíz y frijol, ocupando el 95% de la superficie laborable el cultivo de maíz en un 4 % es ocupado por el cultivo de frijol. Los rendimientos medios obtenidos del cultivo de maíz es de 1000Kg. por hectárea y de 500 Kg. por hectárea en el cultivo de frijol.

CUADRO No. I CLASIFICACION DE LAS TIERRAS DE LABOR.

Concepto	U.C	Sup. Total ha.	Temporal	Humedad Riego
Municipio	254	4,438.50	4346.50	92.0
U. de P. Privada	250	2,234.00	2,148.00	86.0
E. y C.A.	4	2,204.50	2,198.50	6.0

U.C. Unidades Censadas

U. de P. Privada.- Unidades de propiedad privada

E. y C.A.- Ejidos y comunidades agrarias.

Tanto la agricultura como la ganadería se practican en tierras de temporal, y las 92 hectáreas de riego son arrigables con agua que aflora en la superficie (manantiales), y están compuestas en su mayoría — por arboles frutales cuyo producto es comercializado dentro del mismo municipio.

TENENCIA DE LA TIERRA.

En el municipio existen tres tipos de propiedad: la pequeña propiedad privada, la propiedad ejidal y la propiedad comunal, con la siguiente distribución:

CUADRO No. 2 CLASIFICACION DE LA TIERRA DEL MUNICIPIO DE GRAL. JOAQUIN AMARO, ZACATECAS (3).

Concepto	UC	Ha. muestradas	De labor	Cerriles	Llanuras
U de P privada	344	14,075.0	2,234.0	7,850.8	3,990.2
Mayor de 5 ha.	260	13,837.8	2,085.6	7,794.0	3,958.2
Menor de 5 ha.	84	237.2	148.4	56.8	32.0
E y CA	4	13,044.4	2,204.5	9,859.0	980.0
Total	348	27,119.4	4,438.5	17,710.7	4,970.2

3.4.3.2 GANADERIA

La actividad ganadera en los últimos años ha tenido un desarrollo bastante satisfactorio, pues se ha incrementado tanto en número como en calidad genética. Actualmente el ganado bovino esta formado por razas criollas en castado con razas cebuinas en un 75 %, criollo encastado con suizo en un 15 % y criollo en un 10 %.

Población ganadera actual del municipio: 17,954 Cabezas.

bovinos 11,881 Cabezas.

equinos 2,936 Cabezas.

ovinos 1,489 Cabezas.

Caprinos 481 Cabezas.

Porcinos 1,167 Cabezas.

La comercialización del ganado producido en el municipio se reali-

za a través de los mercados de Aguascalientes y en menor escala en el Estado de Zacatecas. El transporte se realiza en su mayoría por vía terrestre, embarcándose en camiones en el municipio de Tabasco. La venta promedio anual fuera del municipio es de 1420 bovinos, 500 porcinos, 200 equinos que nos representan un valor promedio de \$5'560.000.00.

En la actualidad se considera existe una mortalidad de 2% a causa de la falta forraje (inanición).





4.1 LA VEGETACION Y SU CLASIFICACION

La vegetación es el resultado de factores climáticos, edafológicos, fisiográficos, pírnicos y bióticos.

Existe un esquema de clasificación muy general basado en factores ecológicos y de longevidad de las plantas, para determinar el tipo de vegetación presente en determinada área, estos conceptos sirven como base para determinar la vegetación dominante en el área de estudio (21).

Sitio del pastizal: se define como una área de tierra que tiene una combinación de factores edáficos y fisiográficos que lo hacen significativamente diferente de áreas adyacentes. (5).



Diversidad. Los botánicos se interesan por la relación entre el número de especies y el área estudiada, se trata de elegir muestras de extensión suficientes para que en ella estén representadas por lo menos todas las especies que se consideren más importantes en el funcionamiento y en la cotización de la comunidad (área mínima).

* El área mínima de muestreo:

Es aquella en la que esta representada el 80% (u otra fracción cualquiera) del total de especies (20). †

Para la tipificación, clasificación y cartografía de las comunidades en la practica se utilizan dos tipos de unidades: Asociación y Biocenosis.

Sucesión Vegetal: La sucesión vegetal es el proceso del desarrollo de la vegetación donde una área llega a ser ocupada sucesivamente por diferentes comunidades de plantas (10).

Existen dos clases de sucesión: La sucesión progresiva la cual puede ser primaria y secundaria y la sucesión regresiva (20).

Descripción de la Vegetación:

En todo estudio de vegetación, esta puede ser descrita en términos de frecuencia, densidad, composición, cobertura y biomasa, términos que pueden ser expresados en forma absoluta o relativa.

4.2 Técnicas para medir la vegetación:

* La vegetación puede ser medida cuantitativamente o cualitativamente, siendo las medidas cualitativas más rápidas, económicas y pueden ser muy descriptivas, sin embargo, no pueden ser analizadas estadísticamente. Las medidas cuantitativas son más costosas y por lo general difíciles de realizar, pero pueden ser las medidas más deseables y ser sujetas de análisis estadística (17). *

La falta de información autoecológica coordinada acerca de los pastizales es un problema de grandes proporciones, pues mientras no se tengan estudios autoecológicos de las diferentes especies no se estará en condiciones de precisar con exactitud cual especie es la más adecuada en una zona (11).

* Actualmente existe una serie de técnicas de muestreo para medir la

~~vegetación, sin embargo para el manejador de pastizales las técnicas de~~
muestreo más usadas y que son consideradas generalmente mejores son las
siguientes (17)

- 1.- La técnica del cuadrado
- 2.- La técnica del círculo
- 3.- El transecto rectangular
- 4.- El transecto de línea (línea de canfield)
- 5.- La técnica del punto de contacto
- 6.- La técnica de la punta del pie
- 7.- La técnica del punto de cuadrante y
- 8.- El método de la parcela variable

4.3 Los Pastizales:

Definición de pastizal: pastizal es toda la tierra que produce fo-
rraje nativo para el consumo animal y tierras que se han repoblado natu-
ral o artificialmente con vegetación que proporciona una cubierta de fo-
rraje a la que se manipula igual que la vegetación nativa (11).

Condición de Pastizal:

La condición de pastizal es definida como "El estado de salud del-
pastizal basado en lo que el pastizal es capaz de producir en forma na-
tural y la clase de condición de pastizal se define como "Una de las se-
ries de categorías arbitrarias usadas para clasificar la condición del-
pastizal (17).

La tendencia de la condición del pastizal es una medida de direc-
ción sucesional mientras que la condición es una medida de la vegeta-
ción existente basada en lo que podrá estar presente con un manejo ade-

cuado.

La condición del pastizal en último grado puede considerarse como el intento del hombre para medir al grado de regresión de la vegetación.

Condición de Agostadero: En ecología de agostaderos este concepto es referido a una cuatificación de la producción forrajera presente en un pastizal natural con relación a la cantidad máxima que podría producir una misma área si estuviera mejor manejada. La condición es mayor o más cercana al 100% de su potencial de producción mientras más cercana esta a una asociación ideal de especies posibles a ese lugar.

Es importante tomar en cuenta que la condición es un concepto utilitario y no un absoluto ecológico, pues puede variar de acuerdo con el tipo de ganado que lo va a utilizar.

El concepto de condición es útil pues ayuda a interpretar el uso o abuso que ha recibido un agostadero y es de gran valor para diagnosticar la carga más adecuada que debe recibir en el futuro.

La clasificación de condición de pastizal es: Excelente, buena, regular o pobre, a condición más alta corresponde mayor producción de forraje

Las siguientes variables entran a formar el criterio de condición:

- a) Composición vegetal
- b) Densidad de la cubierta vegetal
- c) Vigor de las plantas forrajeras
- d) Residuos Vegetales
- e) Pruebas de erosión.

Composición Florística más recomendada en un agostadero y calidad -

del forraje.

Para frecuencia se considera que la composición floral de un buen agostadero debe aproximarse a la siguiente (8).

Gramíneas del 65 al 75% de las cuales el 30% debe de ser de calidad.

Leguminosas del 20 al 25% de las cuales el 10% debe de ser de calidad.

Plantas diversas del 5 al 10%.

Un mal agostadero por lo general es aquel que tiene un número elevado de especies diferentes.



La clasificación de la vegetación de un agostadero nos permite evaluar las posibilidades productivas de una región, definir el orden de prioridad de las técnicas de mejoramiento y analizar la evolución de la pradera. (8).

Investigaciones realizadas en Colorado State University, demostraron que un potrero cuya vegetación esta compuesta por gramíneas y arbustos, la composición química de la dieta (proteína bruta, estrato etereo, carbohidratos), es proporcionada en iguales proporciones por gramíneas y por arbustos (11).

Diferencia entre forraje cosechado por el ganado y artificialmente

El ganado consume más en pastoreo; sin embargo, lo hace a espensas de un 50% más de forraje disponible que el consumido, esto sucede cuando el forraje no es tosco ni presenta dificultad para cortarse. -

La selección del forraje va de acuerdo a la palatabilidad, tendiendo al animal a equilibrar su ración.

Limitante para el mejoramiento de un agostadero natural.

Cuando un agostadero ha sido sobrepastoreado es necesario llevar a cabo prácticas adecuadas para su mejoramiento, sin embargo, hay límite en el cual debemos basarnos para llevar a cabo ciertas prácticas de recuperación, en caso contrario, lo más práctico sería inclinarse por la resiembra del agostadero (8).

Las limitantes son las siguientes:

- a) Flora demasiado degradada
- b) Suelo demasiado pisoteado
- c) Contener el 30 % aproximadamente de especies deseables

4.4 UNIDAD ANIMAL E INDICE DE AGOSTADERO

Unidad animal: La unidad animal es considerada como una vaca adulta de 450 Kg. de peso vivo en mantenimiento o gestación y un aumento diario no más de 180 grs. y mínimo ejercicio (menor de 1 Km/día).

Capacidad de carga: Esta en función de la pradera en término de unidades animales que puede sostener en estado productivo durante un año sin deterioro de su condición.

Índice de Agostadero: Se entiende por índice de agostadero a la relación que existe entre área y unidad animal.

La capacidad de carga depende en gran medida de la lluvia, cantidad y distribución.

~~La producción animal decrece a medida que encuentra más competencia,~~
sin embargo, por unidad de terreno hay un margen de mayor producción con
más carga. Esta tendencia se conserva siempre que esa sobre carga permita
cubrir los requisitos de mantenimiento de las unidades animales y aún
dejar un margen para la producción de forrajes (no reducir la capacidad -
productiva del pastizal).

Grado de uso de los agostaderos.

Grado de uso: Se entiende como la cantidad de forrajes que los anima-
les han consumido, el cual se expresa en porciento del total de forraje -
producido y el pastoreado.

El uso apropiado será aquel cuya intensidad de pastoreo mantiene y/o
mejora la vegetación en determinada condición del pastizal.

Existen varias técnicas para medir el grado de uso de un agostadero,
en cuya determinación el problema principal es determinar las áreas cla-
ves donde se deben realizar los muestreos.

Los conceptos más importantes para entender la ecología de los agos-
taderos y sus relaciones con la carga animal son:

- a) Competencia entre especies y sucesión vegetal
- b) El tipo de agostadero
- c) La condición del agostadero o pastizal.

La carga animal causa una desproporción en la asociación vegetal esta
se relaciona con el hecho de que el ganado prefiere unas especies sobre -
otras. Las especies preferidas tienen menor oportunidad de mantener su -
población y terminan cediendo espacio a las que son rechazadas. En esta-

observación se basa la clasificación de especies aumentadoras y decrecientes, (deseables y menos deseables) que toma en cuenta la dinámica de movimiento de las especies. Las especies que aumentan con exceso de carga son de menor valor forrajero, algunas son sensibles a estos cambios de carga y para ese fin sirven como indicadoras. Una tercer categoría son las especies invasoras las que aún son de menor valor forrajero.

Manejo de Pastizales:

El manejo de pastizales, es la ciencia y el arte de la planeación y dirección del uso múltiple del pastizal para obtener una máxima producción animal económica y sostenida consistente con la perpetuación y/o mejoramiento de los recursos naturales relacionados (17).

La erosión es una de las peores consecuencias de un manejo inadecuado de los pastizales.

Métodos utilizables en el manejo de agostaderos.

Todos los métodos de mejoramiento de agostaderos, son susceptibles de ser utilizados, la fertilización, la destrucción de malezas, las resiembros, la construcción de bordos, el combate de la erosión, el pastoreo moderado, etc. Las inversiones por hectárea de los métodos para mejorar el agostadero, deben ser conmesurables con su productividad potencial.

Fases del Manejo de Pastizales:

Las fases para llevar a cabo un buen manejo de pastizales son muchas y muy variadas las cuales requieren del conocimiento de los recursos.

- a) Decidir el uso adecuado del pastoreo (tipo de ganado, inventario del recurso forrajero, temporada del año y sistema de pastoreo).
- b) Mejoramiento de la producción forrajera
- c) Aumento de la capacidad de utilización del pastizal
- d) Manejo del ganado
- e) Condición del pastoreo con otros usos de los recursos.

MÉTODOS DE EXPLOTACION DE LOS AGOSTADEROS.

Existen diferentes métodos de explotación que van íntimamente relacionados con la máxima producción animal y por hectáreas.

- a) Pastoreo libre
- b) Pastoreo racionado
- c) Pastoreo rotacional
- d) Pastoreo diferido
- e) Pastoreo por estacas
- f) Suministro de forraje verde en el pesebre.

Por lo general, la baja fertilidad de los suelos y la precipitación, son los factores que limitan más la producción de forrajes.

Un estudio realizado en el Campo Agrícola Experimental de Calera de V. R. Zac., sobre el comportamiento de varias especies nativas e introducidas con fertilizantes y sin fertilizantes, se encontró que las unidades forrajeras producidas por las especies introducidas se incrementaron más, comparativamente con las especies nativas, esto sin fertilizantes. En condiciones de fertilización tanto especies nativas como especies introducidas incrementaron las unidades forrajeras producidas, sin embargo los incrementos fueron mayores en especies introducidas que en especies nativas. (4).





5.1 MATERIALES UTILIZADOS

Báscula
Bolsa de papel
Bolsa de polietileno
Cinta métrica
Cámara fotográfica
Cuadro de madera de 1 Mt. cuadrado
Clavos
Estacas de madera
Hilo
Hoz
Ligas
Lupa
Papel periódico
Palas
Prensa de madera
Talacho

5.2 METODOLOGIA

Para efectos de estudio se siguieron las normas establecidas por dos métodos muy comúnmente utilizados en el estudio de la vegetación, especialmente en pastizales; ellos son: a) el Método de los Tres Pasos (25) y b) el Método de la Punta del Pie (11).

5.2.1 DETERMINACION DE TIPOS DE VEGETACION

Se consideró que un área presentaba un tipo de vegetación cuando sus especies representativas tuvieran una cobertura de más del 60%. Esta determinación se hizo en base a estimaciones visuales y siguiendo los lineamientos de la información proporcionada por las cartas de vegetación editadas por CETENAL (25), con las modificaciones que se consideraron pertinentes por estimar que la cobertura no era mayor del 60% establecido como límite.

5.2.2. DETERMINACION DE SITIOS

El sitio ecológico es un área donde la combinación de factores edafológicos y fisiográficos presentan similares características.

Dentro de cada tipo de vegetación se determinaron tres sitios ecológicos diferentes, donde la extensión de cada sitio fue desigual y el área que pertenecía a un mismo sitio presentaba similares o muy semejantes características, principalmente edafológicas y vegetativas. La extensión de cada sitio fue estimativa.

5.2.3. DETERMINACION DE CONDICION DE PASTIZAL

A cada sitio ecológico se le estimó el 10% de la superficie para efectos de muestreos y las muestras se distribuyeron a criterio en toda el área del sitio en estudio. El tamaño de la muestra fue de aproximadamente una hectárea y el número de muestras para cada sitio se estimó lo suficientemente representativo como para cubrir el 10% del área de muestreo del sitio objeto de estudio.

En cada muestra se le tomaron varios datos como vegetación viva, área desnuda y pedregosidad, a la vegetación viva se le midió el área basal, la cobertura y la altura.

La metodología para la toma de datos fue la siguiente:

En una superficie de aproximadamente una hectárea, se determinó un punto central y tomado como referencia se hicieron cuatro líneas - de 100 pasos de longitud distribuidas en forma radial, cuya punta inicial se colocó a una distancia de 7.5 m. del punto central; hecho lo anterior, se colocó un clavo en la punta de cada zapato y fuertemente sujeto, se caminó sobre cada línea y a cada paso se hizo una observación, anotando lo que nos indicó la punta del toque del clavo y se hizo la anotación correspondiente en el formulario (Cuadro No. 3).

Para la ubicación de las líneas, se consideró la topografía del terreno; además, cada línea se consideró como un eje imaginario de una parcela con 15 m. de ancho y 7.5 m. más allá del extremo de la línea. En la disposición radial, los extremos de la línea deben de estar lo suficientemente distanciados del centro como para evitar la superposición de las parcelas imaginarias (25). El objeto de la parcela imaginaria es medir en ella la altura de las especies forrajeras no tocadas por la línea y determinar la existencia de algunas plantas poco comunes que no hayan sido observadas.

Hecho lo anterior, se hizo la clasificación de especies y se determinó de acuerdo a los datos obtenidos la condición del pastizal. *

5.2.4. ESTIMACION DEL INDICE DE AGOSTADERO

Desde el punto central de cada muestra, se lanzó un pedazo de madera pintado (fácil de identificar) y en el lugar de caída se colocó el cuadro de madera (de 1 m^2) y se procedió a cortar el forraje que quedó dentro del cuadro (únicamente se cortaron las plantas o partes considerados como forrajes para bovinos y equinos), los pastos se cortaron a la altura de corte de la hoz y los árboles y arbustos hasta una altura de 1.5 m. El forraje cortado, se pesó y luego se colocó -

en bolsas de papel, se secó al aire libre y se volvió a pesar, sacando el peso promedio para cada muestra, para estimar la producción de forraje por hectárea de cada sitio.

CUADRO N° 3 FORMULARIO DE REGISTRO

Sitio N°

Localidad

Fecha

Levantó

AD	GRAMINEAS	NO GRAMINEAS	ARBUSTOS	OTRAS
----	-----------	--------------	----------	-------

VI RESULTADOS:

6.1.- TIPOS VEGETATIVOS



Los tipos vegetativos más representativos por su fisonomía y composición fue posible distinguir y delimitar los siguientes: (Ver apéndice figura No. 4).

- 1.- Bosque mediano caducifolio de pino encino
- 2.- Matorral mediano caducifolio
- 3.- Pastizal mediano abierto
- 4.- Zona de cultivo

6.2.- SITIOS ECOLOGICOS

Los sitios considerados ampliamente como un complejo ecológico suficientemente constante para mantener una vegetación relativamente uniforme y permitir un majeno uniforme también, fueron limitados y divididos los siguientes:

- 1.- Matorral mediano suelo ligero lomerio
- 2.- Matorral mediano suelo pedregoso lomerio
- 3.- Matorral mediano suelo ligero cerril
- 4.- Pastizal suelo pedernalino
- 5.- Pastizal suelo ligero
- 6.- Zacatal suelo ligero
- 7.- Bosque suelo ligero de meseta
- 8.- Bosque suelo ligero de ladera
- 9.- Bosque suelo ligero cerril
- 10.- Zona de cultivo

CUADRO No. 4 CLASIFICACION DE SITIOS DE ACUERDO A SU CONDICION

Tipo de condición	Excelente	Buena	Regular	pobre
% de especies deseables	76 - 100	51-75	26-50	0-25
Sitio No 1			X	
Sitio No 2			X	
Sitio No 3				X
Sitio No 4			X	
Sitio No 5			X	
Sitio No 6				X
Sitio No 7				X
Sitio No 8				X
Sitio No 9				X

X Nos indica al margen y la condición a la cual corresponde el sitio ecológico.

Sobre la base de condición y producción forrajera se estimó el índice de agostadero de cada sitio.

CUADRO No. 5 DETERMINACION DEL % DE ESPECIES DESEABLES, MENOS DESEABLES E INDESEABLES CLASIFICADOS POR SITIOS ECOLOGICOS.

No de sitio	Especies deseables	Especies menos deseables	Especies indeseables	especies herbáceas	Arbustos
Sitio No 1	40	25		26.7	13.3
Sitio No 2	41	29		18.4	11.6
Sitio No 3	31	7		59.5	30.5
Sitio No 4	44	50.97		5.0	0.03
Sitio No 5	40.95	46.0	3	10.0	0.05
Sitio No 6	8.2	79.0	1.3	7.0	4.50
Sitio No 7	40.0	23.1	3.9	15.3	17.7
Sitio No 8		40.0	1.4	38.3	20.3
Sitio No 9		20.3		45.3	34.4

Algunos investigadores consideran a *Bouteloua chondrosoides* como especie deseable; sin embargo, para nuestro estudio fué considerada como especie menos deseable, pues no se considera especie de la vegetación clímax de la región.

Para la estimación del índice de agostadero, se limitó a la frecuencia de especies menos deseables hasta un 50% de la vegetación clímax, considerándose así mismo para el forraje producido por éstas especies; se tomó el 100% del forraje producido por las especies deseables, que en este caso, proporcionan la mayor cantidad de forraje de calidad de los agostaderos.

SITIO No 5

<i>Chloria sumbicata</i>	3.85	20.00 "
<i>Bouteloua hirsuta</i>	9.24	23.00 "
<i>Hilaria concroides</i>	3.85	15.00 "
<i>Bouteloua curtipendula</i>	7.7	30.00 "
<i>Bouteloua chondrosoides</i>	10.01	20.00 "
<i>Aristida adecensionis</i>	0.77	15.30 "
<i>Aegopogon tenellus</i>	15.4	16.00 "
<i>Aristida orcutiana</i>	1.55	40.00 "
<i>Sporobolus trichoides</i>	7.70	35.00 "
<i>Sporobolus indicus</i>	0.77	55.00 "
<i>Erarostis tephrosantos</i>	1.53	32.00 "
<i>Deschampsia pringlei</i>	0.76	60.00 "
<i>Bromus carinatus</i>	0.78	70.00 "
<i>Paspalum tenellus</i>	0.05	58.00 "
<i>Panicum halli</i>	0.04	72.00 "
<i>Mulhenbergia implicata</i>	1.54	17.00 "

SITIO No 6

<i>Lycurus pleoides</i>	2.7	25.00 "
<i>Hilaria canchroides</i>	4.5	13.00 "
<i>Chloris virgata</i>	6.3	35.00 "
<i>Mulhenbergia rigida</i>	63.0	53.00 "
<i>Sporobolus trichoides</i>	1.8	38.00 "
<i>Andropogon barbinoideis</i>	0.9	120.00 "

SITIO No. 7

<i>Setaria geniculata</i>	7.5	55.00 "
<i>Lycurus pleoides</i>	22.5	20.00 "
<i>Sporobolus Trichoides</i>	4.4	30.00 "
<i>Aristida orcutiana</i>	4.6	50.00 "
<i>Piptochastum fimbriatum</i>	2.9	50.00 "
<i>Andropogon pringlei</i>	3.1	70.00 "
<i>Mulhenbergia pubens</i>	1.5	83.00 "
<i>Penisetum crinitum</i>	0.75	150.00 "
<i>Mulhenbergia rigida</i>	0.03	40.00 "
<i>Mulhenbergia macrotis</i>	1.5	150.00 "

SITIO No. 8

<i>Deschampsia pringlei</i>	4.7	62.00 "
<i>Mulhenbergia pubenscans</i>	1.37	48.00 "
<i>Lycurus pleoides</i>	0.3	31.00 "
<i>Piptochactum fimbriatum</i>	15.0	63.00 "

SITIO No. 9

<i>Piptochaetum fimbriatum</i>	6.09	66.00 "
--------------------------------	------	---------

COMPOSICION DE LA VEGETACION CLASIFICADA POR SITIOS ECOLOGICOS

NUMERO DE SITIO

COMPOSICION EN %

SITIO No. 1

Hilaria conchroides	10.00
Cynodon dactylon	10.00
Lycurus pleoides	20.00
Bouteloua chondrosoides	10.00
Chloris virgata	1.00
Sporobolus indicus	1.00
Mulhenbergia alonussa	3.00
Eragrostis tephrosantos	5.00
Mulhenbergia pusilla	5.00
Otras herbáceas diferentes a gramíneas	26.70
Arbustos	13.30

SITIO No. 2

Lycurus pleoides	1.00
Chloris guayana	7.00
Bouteloua curtipendula	20.00
Bouteloua gracilis	4.00
Bouteloua filiformis	20.00
Setaria geniculata	1.00
Leptochloa dubia	0.50
Panicum lepidulum	1.00
Trachypogon secundus	10.00
Elyanurus tripsachoides	0.50
Aristida adacensionis	0.50
Andropogon scoprius	0.20
Rynchelytus roseu	0.20
Otras herbáceas no gramíneas	18.40
Arbustos	11.60

SITIO No. 3

Setaria grisabachili	3.00
Eragrostis legens	2.00
Bouteloua filiformis	3.00
Mulhenbergia macrotis	2.00
Otras herbáceas no gramíneas	59.50
Arboles y arbustos	30.50

SITIO No. 4

Bouteloua hirsuta	40.92
Elyonurus tripsachoides	52.63
Aristida orcutiana	1.00
Mulhenbergia rígida	1.10
Otras herbáceas no gramíneas	4.35
Arbustos	0.03

SITIO No. 5

Chloris seumbicata	5.00
Bouteloua hirsuta	12.00
Hilaria cenchroides	5.00
Bouteloua curtipendula	10.00
Bouteloua chondrosoides	15.00
Aristida adacensionis	1.00
Aegopogon tenellus	20.00
Aristida orcutiana	2.00
Sporobulus indicus	1.00
Eragrostis tephrosantos	2.00
Deschampsia pringlei	1.00
Bromus carinatus	1.00
Paspalum tenellus	1.00
Mulhernbergia implicata	3.00
Otras herbáceas no gramíneas	10.00
Arbustos	1.00

SITIO No. 6

Mulhenbergia rígida	70.00
Lycurus pleoides	3.00
Hilaria cenchroides	5.00
Chloris virgata	7.00
Andropogon barbinoídes	1.00
Otros herbáceas no gramíneas	7.50
Arbustos	4.50

SITIO No. 7

Setaria geniculata	10.00
Lycurus pleoides	30.00
Sporobulus trichoides	6.00
Aristida orcutiana	5.00
Piptochaetum fimbriatum	4.00
Andropogon pringlei	5.00
Mulhenbergia pubescans	2.00

Penisetum crinitum	1.00
Mulhenbergia macrotis	3.00
Otras herbáceas no gramíneas	15.30
Arboles y arbustos	17.70

SITIO No. 8

Descampsia pringlei	1.00
Mulhenbergia pubensens	1.00
Lycurus pleoides	0.40
Piptochaetum fimbriatum	30.00
Otras herbáceas no gramíneas	38.30
Arboles y arbustos	20.30

SITIO No. 9

Piptochaetum fimbriatum	20.30
Otras herbáceas no gramíneas	45.30
Arboles y arbustos	34.40

DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS E INDICES DE AGOSTADERO DE LOS
SITIOS ECOLOGICOS:

La carga animal fue estimada considerando a la Unidad animal a una vaca adulta de 450 kg. de peso vivo y un consumo diario de 3.5% de su peso vivo de M.S. con un grado de uso de la pradera del 50% de su producción total.

SITIO N° 1 :

El sitio N° 1 está ubicado en la parte norte de la zona de estudio, su vegetación es de matorral mediano caducifolio con asociación de zacatal, presenta dos estratos vegetativos bien diferenciados, con cobertura continua; el suelo es ligero con baja fertilidad, aunque rico en calcio y potasio, alto porcentaje de materia orgánica y de reacción ácida (pH de 5.5. a 6), la topografía es accidentada con pendientes de 4-8%. Las especies forrajeras presentes de mayor importancia son: Lycurus pleoides, Cynodon dactylon e Hilaria cenchroides y en menor escala especies arbustivos como Mimosa miniflora (Robins), Prosopis Laevigata, Eysenhardtia amorfoides y Acacia tortuosa. El índice de agostadero estimado para este sitio quedó comprendido entre 14-16 hectáreas por unidad animal, estimación realizada en base a producción de forraje y a la condición del pastizal.

SITIO N° 2 :

Este sitio queda comprendido al igual que el anterior dentro de la vegetación de matorral mediano caducifolio, presenta cobertura continua, los estratos vegetativos son aún más acentuados, pudiéndose distinguir tres diferentes y lo forman el matorral, las especies herbáceas y los zacates. El suelo es ligero con textura franco-arenosa de reacción neutra (pH de 7) , alto contenido de materia orgánica.

nica y presencia de piedra en su superficie, la topografía es accidentada y las especies forrajeras más importantes presentes son *Bouteloua curtipendula* y *B. filiformis* y entre los arbustos tenemos a *Acacia tortuosa*, *Acacia Cimbispusa*, *Prosopis laevigata* y *Eysenhardtia amorphoides*. En este sitio, el índice de agostadero fue estimado entre 6 y 8 hectáreas por unidad animal, considerando el forraje de los pastos y las especies forrajeras. *

SITIO N° 3 :

El sitio N° 3, al igual que los anteriores, queda comprendido dentro del tipo de vegetación de matorral mediano caducifolio con estratos vegetativos poco diferenciados, pues aparece con una cobertura continua, donde los arbustos son de poca altura y las especies herbáceas crecen por lo general al tamaño de las especies arbustivas. Aquí, el suelo es somero, medianamente fértil, con una textura franca-arcillo-arenosa a franca arenosa, topografía accidentada con pendientes que se sitúan dentro de la Clase C, D y E (de 9-65%), con un alto porcentaje de pedregosidad y rocas que afloran a la superficie; medianamente rico en nitrógeno y calcio, de pH ácido y alto contenido de materia orgánica. Las especies dominantes son *Eysenhardtia*, *Acacia tortuosa*, *Acacia cymbispusa* y ocasionalmente se encuentran especies gramíneas como *Bouteloua filiformis* y *Setaria grisabachii*. El potencial forrajero es muy bajo y las especies más productoras son arbustos de ramoneo y plantas herbáceas. El índice de agostadero es timado fue de 14 a 15 hectáreas por unidad animal. Esta zona es susceptible de pastoreo en época de lluvias y al inicio del verano cuando aparece el rebrote. *

SITIO N° 4 :

Este sitio está ubicado dentro de la zona del valle, su tipo de vegetación es de pastizal mediano, tiene una cobertura discontinua -

abierta, suelo ligero, pobre en la mayoría de los elementos nutritivos, principalmente nitrógeno, rico en calcio y potasio, con pH ligeramente ácido, con un contenido en materia orgánica pobre, textura arenosa gravosa, topografía plana con pendientes catalogadas en la clase A y B (3-5%); su composición vegetal es pobre, compuesta por herbáceas y raramente arbustos. ~~Las especies~~ forrajeras dominantes son *Elyonurus tripsacoides* y *Bouteloua hirsuta*, considerando que la especie *Elyonurus tripsacoides* ocupa más del 50% de la composición vegetal. El índice de agostadero estimado para este sitio quedó comprendido entre 16 y 18 hectáreas por unidad animal. Este sitio en una época fue utilizado como tierras agrícolas que por el mal manejo se fueron empobreciendo hasta ser abandonadas y ocupadas paulatina-mente por especies invasoras, causa principal del bajo potencial forrajero, utilizado únicamente en épocas que escasean los forrajes, siendo una época inadecuada por el estado fisiológico en que se encuentra.

SITIO N° 5 :

Este sitio está ubicado en la zona del valle, su vegetación está compuesta por pastizales medianos, con cobertura continua, el suelo es de somero a mediano de fertilidad pobre principalmente en nitrógeno, fósforo y otros elementos menores y de mediano a rico en calcio y potasio, con buen contenido en materia orgánica, pH entre 6 y 7, textura franca arenosa, con presencia de piedra variable, pudiéndose clasificar dentro de la clase 1 y 2, topografía plana. La composición vegetal es pobre formada principalmente por *Bouteloua chondrosoides*, *B. hirsuta*, *B. curtispindula*, *Aegopogon tenellus* y otras especies de menor importancia, cuya distribución no es uniforme pues en algunos lugares la frecuencia es menor dependiendo prin-

principalmente del grado de degradación de la vegetación y ocurre con mayor frecuencia con especies del género *Bouteloua*.

El índice de agostadero estimado fue en promedio en 11 hectáreas - por unidad animal, dependiendo de la fertilidad del suelo y el grado de pastoreo de la pradera. Estos sitios fueron en un tiempo utilizados como tierras de cultivo, después pasaron a ser agostaderos por mal manejo lo que permitió recuperar en forma paulatina un poco su fertilidad.

SITIO N° 6 :

Sitio ubicado en la zona del valle compuesto por una vegetación de zacatal, tiene cobertura continua, formada por un solo estrato vegetativo herbáceo de gramíneas. El suelo es de mediano a profundo, con textura franca arenosa-arcillosa, con un porcentaje de pedregosidad variable sin sobrepasar del 5%, topografía plana con pendientes que oscilan entre la clase A a la clase B, potencialmente el suelo es pobre, principalmente en elementos mayores, siendo rico en calcio y potasio, con contenido medio de materia orgánica de reacción ligeramente ácida. Este sitio es fácil de identificar por la alta frecuencia de *Mulhenbergia rigida*, siendo comparativamente reducida la frecuencia de otras especies. Las especies arbóreas y arbustivas aparecen ocasionalmente.

El índice de agostadero fue estimado en 13 hectáreas por unidad animal, pudiendo ser menor o mayor, dependiendo de la fertilidad, del suelo.

En este sitio existe poca variación en la frecuencia de especies, no sucede lo mismo en la producción de forraje, pues este es más o menos variable y para nuestro objetivo se tomó para efecto de cálculo el forraje producido de las especies menos deseables, sin sobrepasar de un 50% de frecuencia y el total de forraje producido de las especies deseables.

SITIO N° 7 :

El sitio que corresponde a este número, está dentro de la vegetación de bosque caducifolio de pino encino, que por sus características peculiares, debe describirse como asociación de bosque pastizal, ya que esta zona nos representa la zona de encino que ha sido perturbada con mayor grado por el hombre, con fines maderables (extracción de madera), habiendo sido cubierta paulatinamente por especies graminoides. En este sitio se pueden distinguir dos estratos vegetativos fácilmente, formado el primero por árboles del género *Quercus* y el segundo por especies herbáceas, donde domina el *Lycurus pleoides*. El suelo es de poca profundidad, con textura franca y de mediana fertilidad, con buen contenido de materia orgánica y de pH ligeramente ácido, topografía ondulada con una pendiente que vá desde la clase A hasta la clase C. [El índice de agostadero se estimó tomando como base la producción de forraje de la especie más representativa que es *Lycurus pleoides* y en menor importancia rebrotes de árboles, arbustos y herbáceas de menor importancia; este tipo de vegetación se presenta en el cambio de ecotono entre la vegetación de pastizal y bosque de encino. El índice de agostadero quedó comprendido entre 14 y 18 hectáreas por unidad animal.]

SITIO N° 8

Este sitio queda comprendido dentro de la vegetación de pino-encino, con cubierta vegetal continua, formada en su mayoría por especies arbóreas y arbustivas, aunque pueden considerarse tres estratos vegetativos bien definidos, siendo el estrato superior dominado por encinos (*Quercus*). [Las especies forrajeras más importantes de este sitio la constituyen *Piptochaetium fimbriatum* y *Descampsia pringlei*.] El suelo es de profundidad media a ligera, textura franca arenosa con presencia de piedra en su superficie con una frecuencia com

prendida dentro de la clase 1 y 3, con afloramientos de roca; topografía irregular, teniendo pendientes que van desde la clase A hasta la C (de 3 a 30%) suelo fértil con bastante contenido de materia orgánica y pH ligeramente ácido. El índice de agostadero estimado para este sitio es bastante bajo, pues queda comprendido entre 18 y 22 hectáreas por unidad animal, considerándose zonas de doble propósito.

SITIO Nº 9 :

Este sitio se sitúa en la parte más compacta de la vegetación de pino-encino, cuya cubierta vegetal varía de muy compacta a continua, formada en su mayoría por especies arbóreas y arbustivas, las especies gramínoideas son raras; en este sitio, los estratos vegetativos están bien diferenciados, teniendo mayor importancia el estrato superior constituido por pinus sp, Quercus sp y Cedrus sp. El suelo tiene una profundidad media, con presencia de piedra y afloramientos rocosos, topografía irregular, textura franca, bastante contenido de materia orgánica y pH ligeramente ácido, de buena fertilidad en la mayoría de los elementos. El índice de agostadero fue muy variable pues es una zona clasificada como forestal con pocas especies forrajeras, estimándose un margen bastante amplio por U.A.; sin embargo, su media puede considerarse alrededor de 25 hectáreas por U.A. Las especies que aparecen raramente y de importancia en el renglón ganadero son: Piptochaetum fimbriatum y Deschampsia Pringlei.

SITIO Nº 10 :

El sitio correspondiente al Nº 10 abarca toda la zona de cultivo del Municipio, la cual asciende a 4,438 hectáreas aproximadamente, localizándose en su mayoría en el valle y en menor escala en las partes cerriles donde la vegetación la componen el matorral y el bosque; la mayoría de los suelos tiene una profundidad media, con textura franca arenosa a franca arcillo-arenosa, de pobre fertilidad, topo-

grafía plana y con cierto grado de pedregosidad. Del total de las -
tierras de cultivo, anualmente únicamente se sembrarán un 70%, cons -
tituyendo el renglón más importante el cultivo de maíz y en menor gra -
do el cultivo de frijol. Los rendimientos promedio para el cultivo -
de maíz son: 1.6 ton. de forraje seco y de 1000 kg/ha de grano. El
grano es utilizado para el consumo humano y como suplemento en los ra -
ciones del ganado y el forraje forma parte de la dieta de los anima -
les de trabajo y ocasionalmente es el único forraje que se les propor -
ciona; además, es el forraje más codiciado para la suplementación del
ganado bovino en la época seca.

Por las condiciones de clima y suelo, la gran mayoría de estas -
tierras deben ser utilizadas para explotaciones pecuarias ya sea en -
forma de pradera o por medio de cultivos anuales productores de forra -
je.

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



~~En base a los resultados obtenidos a través de los estudios~~ -
realizados durante años de convivencia en la zona de estudio, y a -
estudios realizados en la misma, las conclusiones y recomendaciones
a las que se llegó, son el principio de una etapa de transformación
hacia niveles más productivos y conservadores de los recursos natu-
rales.

1. En general, el Municipio de Gral. Joaquín Amaro, Zacatecas, está formado en su mayor parte por suelos de agostadero en sus dife-
rentes niveles de producción y cuyas características prevaletientes
están pasando por una etapa creciente y acelerada de degradación -
ecológica, que está determinando que las especies forrajeras deseab-
les estén en constante lucha por sobrevivir y en desventaja con -
otras especies menos deseables, consecuencia lógica de la baja con-
dición de los agostaderos.

2. El suelo de la zona es de profundidad media con niveles ba-
jos de fertilidad, del cual, a través del tiempo ha sido degradado
paulatinamente por los agentes atmosféricos principalmente en forma
de erosión hídrica y eólica como consecuencia del mal manejo de los
recursos y en forma especial de la vegetación, lo que hace más ur-
gente el cambio de política hacia la utilización y explotación de -
sus praderas.

3. El Municipio cuenta con una superficie muy reducida compa-
rativamente con la población ganadera cuya manutención, producción
y reproducción depende del forraje producido en ésta, lo cual dá -
lugar a sobrecargar los agostaderos que hace urgente la necesidad -

de llevar a cabo prácticas de manejo adecuadas de las praderas, del ganado y de las tierras de cultivo, con objeto de obtener de esta manera mayor producción por unidad de superficie, conservar y mejorar los agostaderos, evitar la erosión y las pérdidas de ganado ocurridas anualmente por el mal manejo del ganado y de los recursos productores de forraje.

4. La zona de estudio es un área cuyas características climatológicas y edafológicas es susceptible de implantar nuevos cultivos anuales o perenes con altos rendimientos de forraje capaces de ser utilizados para disminuir el déficit de alimento que existe en la región, lo cual hace necesario incluir programas de investigación más completos e iniciar con los resultados ya obtenidos en otras zonas con características similares.

5. La población de la zona aludida durante los últimos años se ha mantenido constante, tanto numéricamente, como su nivel de vida, cultural y económica; lo mismo ha sucedido con los métodos operativos en el manejo de sus recursos, originando entre otras cosas, la emigración de sus moradores principalmente de la gente joven, hacia zonas más prometedoras, contribuyendo a las aglomeraciones poblacionales de los centros más industriales y productivos del país. Haciendo una planeación adecuada para dar el mejor uso de los recursos naturales existentes, se aumentaría susceptiblemente la capacidad productiva de la zona, mejorando de esta manera el nivel de vida de sus habitantes, disminuyendo las emigraciones a otras áreas y lo que sería más importante, cambiaría el modelo de producción arraigado por tantos años y poder aumentar paulatinamente la producción, conservar y mejorar los recursos naturales y llegar a formar una zona próspera y rica en la actividad pecuaria que contribuya al desarrollo de Zacatecas y de México.

VII RESUMEN



El Municipio del Gral. Joaquín Amaro, Zac., es considerado por sus características climatológicas y edafológicas como una región netamente ganadera, tiene un alto porcentaje de tierras clasificadas de agostaderos y bosques y en menor escala, tierras agrícolas. Su clima es templado con precipitaciones pluviales que difícilmente alcanzan a satisfacer las necesidades de agua de los cultivos anuales productores de granos de manera eficiente que facilite obtener rendimientos altos que hagan redituables esta actividad, aunque verdaderamente el período de ocurrencia de las lluvias es tan corto que es el factor limitante más importante que hace difícil el desarrollo de las actividades del campo, llámese agricultura o ganadería.

Su suelo es pobre, tiene una profundidad media o ligera, en su mayoría presenta un alto grado de erosión como consecuencia del mal uso de la vegetación y en forma especial de sus bosques y pastizales. La población humana se ha conservado constante numéricamente a través de los años, como resultado de fuentes de trabajo, en cambio la población ganadera se ha ido incrementando paulatinamente en cantidad como en calidad, gracias a la introducción de toros utilizados como sementales de mejor calidad genética, que ha mejorado la mayoría de los hatos ganaderos. El crecimiento en el número de cabezas de ganado ha provocado que los agostaderos se utilicen con cargas mayores, afectando en forma directa la condición de la vegetación y lógicamente, disminuyendo en forma lenta la producción por unidad de superficie.

La condición del pastizal de los diferentes sitios ecológicos muestreados, nos muestran la situación prevaleciente en que se encuentran los diferentes tipos ecológicos, así como las perspectivas de producción

a futuro. Encontramos que la condición del pastizal para los diferentes sitios variaban de regular a pobre, característica que deja mucho que desear (Cuadro N° 4) y más aún si se analizan los índices de agostadero - donde encontramos una variabilidad muy grande, obteniendo para los sitios 2 y 6 índices de agostadero de 8 hectáreas por unidad animal, mientras - que el sitio N° 9, difícilmente 25 hectáreas proporcionan forraje suficiente para una unidad animal durante todo el año; pero se puede concluir con un promedio de 14 hectáreas por unidad animal por año, para las zonas netamente ganaderas.



IX APENDICE

ESPECIES VEGETALES PRESENTES EN EL MUNICIPIO DEL GRAL. JOAQUIN ALVARO.-

Anguinas

10

- Acacia tortuosa
- Acacia cymbispusa
- ~~Alternanthera ochyrantha~~
- Anoda cristata
- Amarantus hibridus
- Artemisa filiofolia (torr)
- Artostaphylos arbuta
- Eaccharis glutinosa (coy)
- Buddleia verticitata
- Bauvardin ternifolia
- Biden Leucanta
- Biden ferulifolia
- Brikellia cannata
- Camelina coelestes
- Cosmus bipinata
- Crotalaria pumilda
- Chenopodium graveolens
- Cheilantes elegans
- Chellantes sinopteredaccae
- Cuphea aristata
- Dalhea pictinata (runt)
- Dalhea citrodora
- Euphorbia mendizii
- Euphorbia phaerorthiza (Bent)
- Eryngium cymosum (delar)
- Fouquieria formosa
- Gomphena decumbens
- Helenia candida (rans)

Heterosperma pinnatum
Helianthemum glomeratum (lag)
Ipomea stans
Ipomea muricatisephala (matuda)
Lepidium virginico
Lantana camara (toxica)
Milla biflora
Mentzelia hispida
Mimosa mimitifolia (robina)
Notholeana sp
Piqueria trinerva
Prosopis leivigata
Phanprexa de cumbens
Penstemon Kenthir
Phaseolus heteroplellus (willd)
Plantago mexicana (link)
Salvia mexicana
Solanus nigrum
Stevia pazcuarensis
Sisyrinchium angustissimus
Salvia trilifolia (vald)
Stevia ovalis (robinsos)
Salvia reflexa
Satevia serrata
Schkurnia antheomoides d.c.
Tithonia tubasformus
Tagetes macranta
Tagetes lucida (cov)

Trixis augustifolia

Tridax coronifolia

~~Viguiera linearis (cov)~~

Verbena carolina (chia)

Zornia dyphilla

Zinnia peruviana

OTROS GENEROS PRESENTES NO IDENTIFICADOS

Ipomea Sp.

Cyperus sp.

Quercus sp.

Pinus sp.

Senecio sp.

Conyza sp.

Dyssodia sp.

Stevia sp.

Sida sp.

Polygala sp.

Solanum sp.

Brickellia sp.

Phaseolus sp.

Lobelia sp.

Pereskia sp.

Spermacoce sp.

Erigeron sp.

Dalmanella sp.

Trifolium sp.

Desmodium sp.

10

Mimosa sp.

Alchamilla sp.

Gnaphalium sp.

Opuntia sp.

X BIBLIOGRAFIA



- 1.- 1975, Departamento de Hidrología de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Zacatecas, Zac.
- 2.- 1975, Segundo informe de Gobierno del período 1973-1976, del Municipio de Gral. Joaquín Amaro, Zac., México.
- 3.- 1970, Informe general al 1º de Febrero de 1970. Dirección Gral. de - Asistencia Técnica, Plan Lerma, Guadalajara, Jal., México.
- 4.- 1973, Informe de Investigación Agrícola; Campo Agrícola Experimental - de Calera de V.R. Zac., INIA-CIANE-SAG. México.
- 5.- 1968, Cuantificación del potencial forrajero en la región de los Altos de Jalisco, Plan Lerma, Asistencia Técnica, Guadalajara, Jal. - México.
- 6.- 1974, Instituto de Botánica, boletín informativo N° 3. Departamento - de Ciencias Biológicas, Escuela Superior de Agricultura, Universidad de Guadalajara, Jal., México.
- 7.- CHOSE A. 1972, Primer libro de las gramíneas, 2a. Edición en Español Edit. IICA, Lima, Perú.
- 8.- DUTHIL, J. 1971, Producción de Forrajes.
- 9.- ESMINGER, M.E. 1975, Producción Bovina para Carne, 2a. Edición Edit. "El Ateneo", Buenos Aires, Argentina.
- 10.- ESTRADA, F.E. 1973, Apuntes de Ecología Vegetal, Escuela Superior de Agricultura, Universidad de Guadalajara, Jal.
- 11.- GONZALEZ, M.H. y CAMPBELL, R.S. 1973, Rendimiento del Pastizal, 2a. - Edición, Edit. Pax-México, Traducción de Ramón Palazón.
- 12.- GONZALEZ, M.H. 1975, Pastizales, Boletín de Información Técnica, Vol. VI, N° 3, Rancho Experimental La Campana INIP-SAG, Chihuahua, Mex.
- 13.- GONZALEZ, M.H. 1975, Pastizales, Boletín de Información Técnica, Vol. VI N° 5, Rancho Experimental La Campana, INIP-SAG, Chihuahua, México.

- 14.- GONZALEZ, M. H. 1976, Pastizales, Boletín de Información Técnica, Vol. VII. Nº 3, Rancho Experimental La Campana, INIP-SAG, Chihuahua, - México.
- 15.- HUGHES, H. D., Heath, M.E. y Metcalfe, D.S. 1976, Forrajes, 6a. Reimpresión, Edit. Continental, S. A. México, Traducción de José Luis de la Loma.
- 16.- HITCHCOCK, A.S. 1971, Manual of Grasses of the United States, Second Edition, Vol. I and II, Dover Publications, Inc., New York, Revised by Agnes Chase.
- 17.- HUSS, D.C. y Aguirre, E.L. 1974, Fundamento de Manejo de Pastizales, ITESM, Monterrey, NL, México.
- 18.- JUSCAFRESS, B. 1974, Forrajes, Fertilizantes y Valor Nutritivo, 1a. - Edición, Edit. AEDOS, Barcelona, España.
- 19.- 1967 Metodología para Determinar Sitios Vegetativos, Sitios y - Productividad de Sitios. Publicación Nº 8 de la Comisión Técnica Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero. SAG, México.
- 20.- REICHI, C. 1975, Flora Excursoria del Valle Central de México, Edit. Politécnico, IPN, México.
- 21.- SANCHEZ, D.A., Soto, V.A., León Cazarez, J.M. y Mesa, A.R., 1967, - Pastizales Nativos y su capacidad forrajera en el estado de - Aguascalientes, Plan Lerma, Asistencia Técnica, Guadalajara, - Jal. México.
- 22.- SWALLEN, J.R. y Hernández, X.E. 1961. Clave de los Géneros Mexicanos de Gramíneas. Boletín de la Sociedad Botánica de México - Nº 26, México.
- 23.- TURK, A., TURK, J. y Wittes, J.J. 1973, Ecología Contaminación y - Medio Ambiente, 1a. Edición, Edit. Interamericana, S. A. de - C.V. México.

24.- WOOLFOLK JOSEPH, Sears P.D. y Work S.H. 1975. Manejo de Pasturas, Reimpresión Corregida de la 2a. Edición, Editorial Emisferio Sur, Buenos Aires, Argentina.

25.- 1973. Comisión de Estudios del Territorio Nacional. Carta Edafológica F-13-B-87, F-13-D-16 y F-13-B-86; Carta Geológica F-13-B-87, F-13-D-16 y F-13-B-86; Carta Topográfica F-13-B-87, F-13-D-16 y F-13-B-86 y Carta de Uso Potencial F-13-B-87, F-13-D-16 y F-13-B-86. 1a. Edición, Secretaría de la Presidencia, México.

Villanueva

Antonio R Vela

Sn Antonio la Cañra

Las Labores

La Puerta

La Presa

GRAL JOAQUIN AMARO

El Mayate

Estado de Jalisco

2430

2440

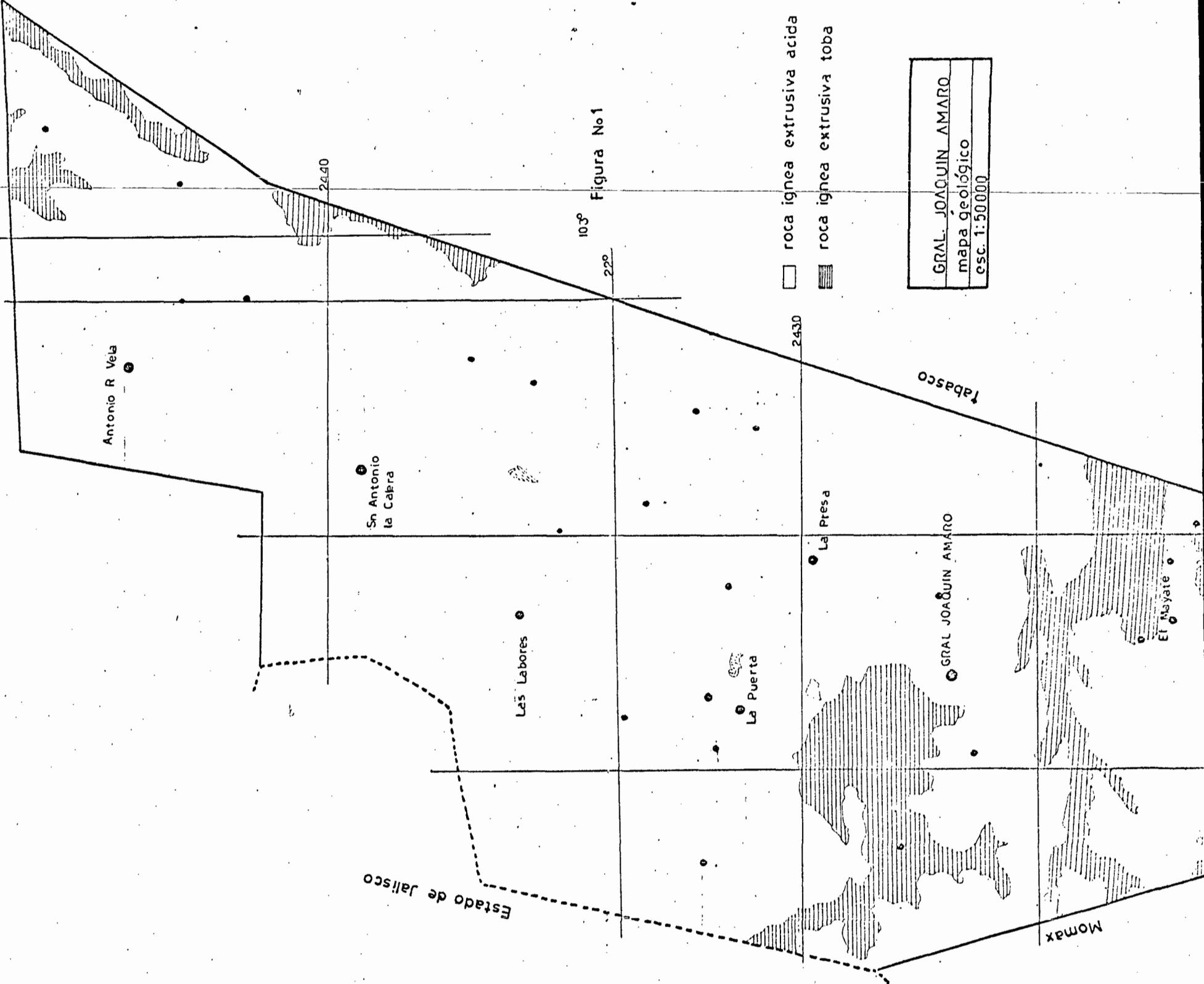
103° 22' Figura No 1

□ roca ignea extrusiva acida
 ▨ roca ignea extrusiva toba

GRAL. JOAQUIN AMARO
mapa geológico
esc. 1:50000

Tabasco

Momax



Villanueva

Antonio R Vela

San Antonio
la Calera

Jalisco

Las Labores

La Puerta

La Presa

GRAL JOAQUIN AMARO

Momax

Tabasco

El Reyate

695 Huanusco

700

2440

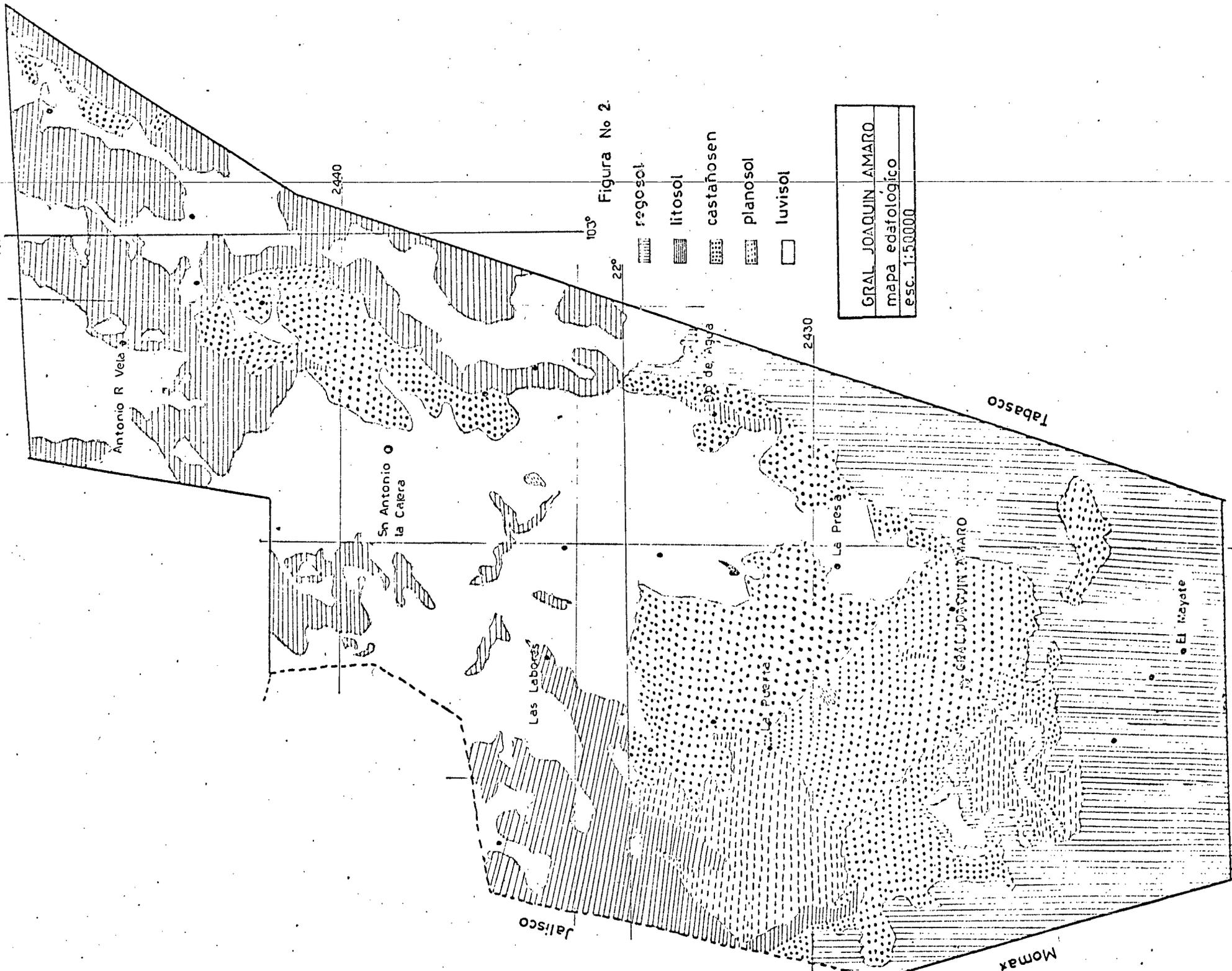
2430

103° 22'

Figura No 2.

- regosol
- litosol
- castañosen
- plancsol
- luvisol

GRAL JOAQUIN AMARO
mapa edafológico
esc. 1:50000



Villanueva

San Antonio
la Calera

Jalisco

103°

22°

Figura No 3

La Puerta

La Presa

San Antonio
la Calera

Tabasco

Momax

Huanusco

- ☐ suelos de III
- ▨ suelos de IV
- ▩ suelos de V
- ▧ suelos de VII
- ▦ suelos de VIII

GRAL. JOAQUIN AMARO
mapa de uso potencial del suelo
esc. 1:50000

Villanueva

Jalisco

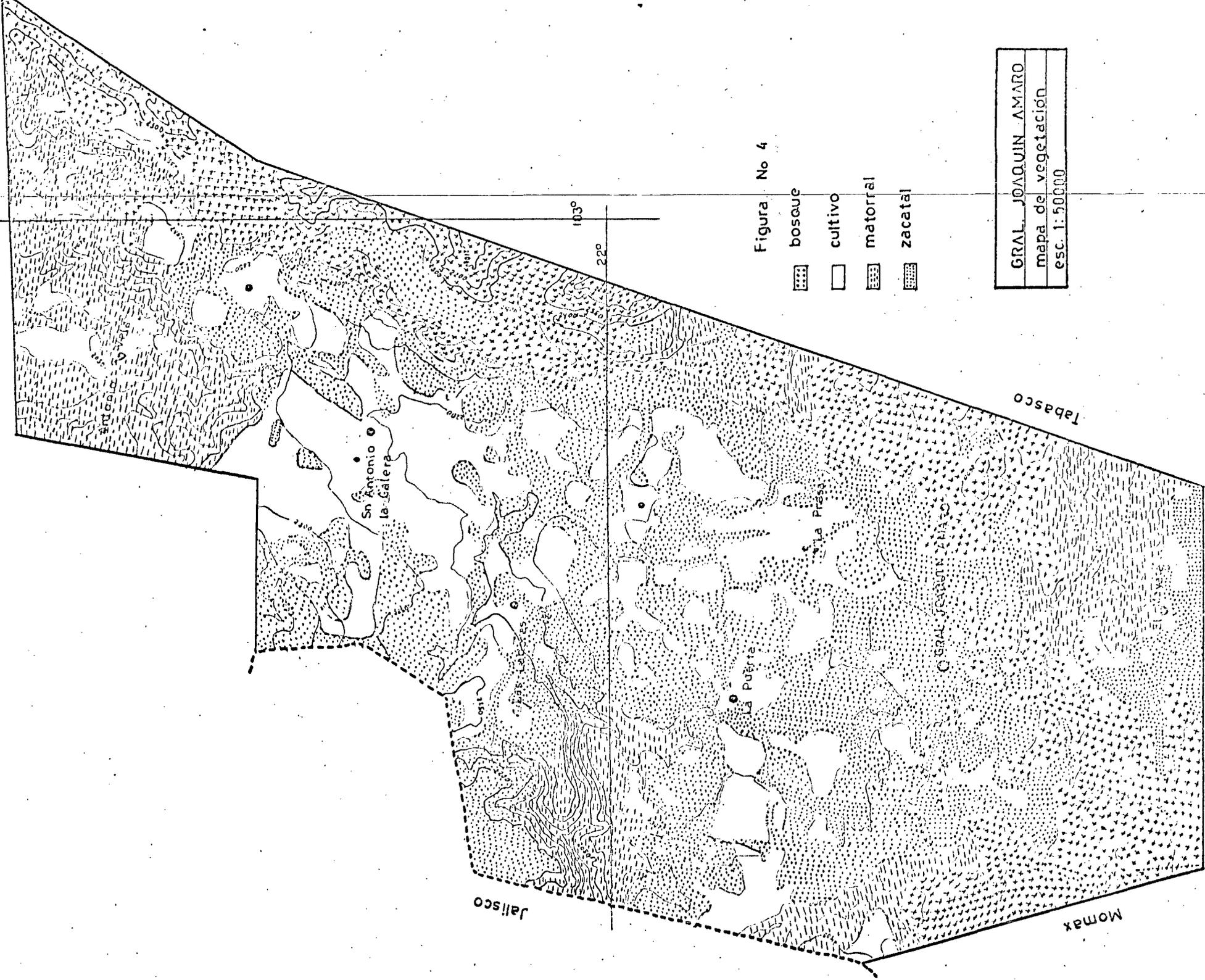


Figura No 4

-  bosque
-  cultivo
-  matorral
-  zacatal

GRAL. JOAQUIN AMARO
mapa de vegetación
esc. 1:50000

Tabasco

Momax

Huanusco