

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRONOMIA



"Levantamiento Fisiográfico del Area que Comprende el Municipio de Arenal, Jal."

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTA

**AGUSTIN MORALES REYES**

Guadalajara, Jal.

Julio de 1982



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
ESCUELA DE AGRICULTURA

LOS BELENES, ZAPOPAN, JAL.

19 de Noviembre 1977

Apdo. Postal No. 129

EXPEDIENTE .....

NUMERO ... 3978 .....

PROFESORES:

- ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
- ING. RAYMUNDO ACOSTA GANHEZ
- ING. J. JESUS SEPTIQUEDA NEJIA

De la manera más atenta me permito comunicar a Ud. que he tenido a bien nombrarlo miembro del Jurado que ha de dictaminar sobre el Trabajo de Tesis denominado:

" LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DEL AREA QUE COMPRENDE EL MUNICIPIO DE ARENAL, JAL. "

presentado por el Pasante AGUSTIN MORALES REYES

Con base en el Artículo 40, Capítulo IV, Título Octavo -- del Reglamento de la Ley Orgánica, " No podrá verificarse ningún Exámen si la Tesis no hubiese sido admitida por lo menos por la mayoría de los miembros del Jurado. "

Con objeto de convocar al Exámen correspondiente, suplicamos a usted se sirva emitir su dictamen haciendo saber si el presente trabajo puede ser admitido para exámen posterior. En caso contrario, rogamos consignen las razones correspondientes.

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJO"  
EL DIRECTOR

ING. ANTONIO ALVAREZ GONZALEZ

RESULTADO \_\_\_\_\_ es de admitirse

FIRMA \_\_\_\_\_

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 31 de Mayo 1982

**ING. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI**  
C.  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
P R E S E N T E

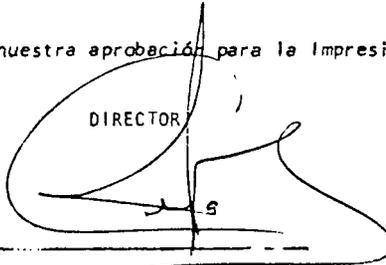
Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_  
**AGUSTIN MORALES REYES**

Titulada:

**" LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DEL AREA QUE COMPRENDE EL MPIO.  
DE ARREAL, JALISCO. "**

Damos nuestra aprobación para la Impresión de la misma

DIRECTOR



**ING. RAMON CEJA RAMIREZ**

ASESOR



**ING. RICARDO MACIEL GUTIERREZ**

ASESOR



**ING. ERNESTO MIRAMONTES IAU**

LA TIERRA NO ES LA CASA DEL HOMBRE,  
TE HAZ IDO A TU SOLEDAD.

. . . A MI PADRE.

A SUSPIRO

Y TOQUE CON MIS MANOS UNA CRIATURA MUERTA. . .

( 17-5-82 A 20-5-82 ).

¿ QUE SE HACE A LA HORA DE MORIR ?

¿ SE VUELVE LA CARA A LA PARED ?

¿ CUAL ES EL RITO DE ESTA CEREMONIA ?

YA NO HAY SOLLOZO.NADA MAS QUE UN

(SILENCIO ATROZ.

AL ING. RAMON CEJA RAMIREZ  
DIRECTOR DE TESIS.

A LOS INGENIEROS:  
RICARDO MACIEL GUTIERREZ Y  
ERNESTO MIRAMONTES LAU.

A LA SRITA. MERCEDES DEL C. GOMEZ CONDADO.  
POR LA ELABORACION MECANOGRAFICA DE LA PRE  
SENTE.

# C O N T E N I D O

CAPITULO	PAG.
I	INTRODUCCION
	INTRODUCCION . . . . . 1
	OBJETIVOS . . . . . 2
II	REVISION BIBLIOGRAFICA . . . . .
	ANTECEDENTES . . . . . 4
	UNIDADES CARTOGRAFICAS DE CLASIFICACION DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO. 7
	CONCEPTOS DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO . . . . . 8
	APLICACIONES DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO . . . . . 10
	IMAGENES DEL SATELITE (ERTS/LANDSAT 1 Y 2) . . . . . 12
III	ASPECTOS GENERALES
	DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO .. 16
	EL MEDIO SOCIAL . . . . . 26
IV	METODOLOGIA
	MATERIALES . . . . . 35
	METODOS . . . . . 35

## V RESULTADOS Y DISCUSION

## DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES

A.-SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS CON  
EL METODO DE FOTOINTERPRETACION -  
CON FOTOGRAFIAS AEREAS. . . . . 39

B.-SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS CON  
EL METODO DE FOTOINTERPRETACION -  
DE IMAGENES DE SATELITE A ESCALA-  
1:500,000 . . . . . 39

C.-SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS CON  
EL METODO DE INTERPRETACION DE --  
IMAGENES DE SATELITE CON LA TECNI  
CA DEL FALSO COLOR . . . . . 41

D.-COMPARACION DE METODOS . . . . . 47

MEMORIA DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO 47

DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS TERRES-  
TRES. . . . . 48

SISTEMA TERRESTRE ARENAL (ST-1) . . . 52

SISTEMA TERRESTRE TETEOZCO (ST-2) , 55

SISTEMA TERRESTRE LA QUITERIA(ST-3) , 58

SISTEMA TERRESTRE STA.CRUZ DEL ASTI-  
LLERO (ST-4), . . . . . 61

USOS DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO , . . 64

CAPITULO		PAG.
VI	CONCLUSIONES . . . . .	65
VII	RESUMEN . . . . .	66
VIII	BIBLIOGRAFIA . . . . .	68
	INDICE DE FIGURAS . . . . .	I
	INDICE DE CUADROS . . . . .	II

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAG.
1	LOCALIZACION GEOGRAFICA DEL AREA DE ESTUDIO ;	17
2	MAPA DE PROVINCIAS GEOLOGICAS . . . . .	18
3	SISTEMAS TERRESTRES DEL MUNICIPIO DEL ARENAL DELIMITADOS CON EL METODO DE FOTOINTERPRETA- CION . . . . .	40
4	SISTEMAS TERRESTRES DEL MUNICIPIO DEL ARENAL DELIMITADOS POR EL METODO DE FOTOINTERPRETA- CION DE IMAGENES DE SATELITE ESCALA 1:500,000.	42
5	SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS AL SOBREPONER LAS BANDAS 5 Y 7 DEL SATELITE DE ESCALA - - 1:500,000 . . . . .	43
6	SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS AL SOBREPONER LAS BANDAS 4,5 Y 7 DEL SATELITE DE ESCALA - 1:500,000 . . . . .	44
7	SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS POR LA TECNI- CA DEL FALSO COLOR . . . . .	46
8	CLAVE DE SIMBOLOS GEOLOGICOS . . . . .	49
9	BLOQUE DIAGRAMATICO DEL SISTEMA TERRESTRE - EL ARENAL, . . . . .	54
10	BLOQUE DIAGRAMATICO DEL SISTEMA TERRESTRE - TETEPOZCO . . . . .	57
11	BLOQUE DIAGRAMATICO DEL SISTEMA TERRESTRE - LA QUITERIA . . . . .	60
12	BLOQUE DIAGRAMATICO DEL SISTEMA TERRESTRE - STA. CRUZ DEL ASTILLERO . . . . .	63

## INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAG.
1	JERARQUIA DE LAS UNIDADES TERRESTRES Y - SUS DEFINICIONES RESUMIDAS . . . . .	6
2	CARACTERISTICAS DE LAS BANDAS PRODUCIDAS POR LOS SENSORES DE LOS SATELITES - - - ERTS/LANDSAT . . . . .	13
3	OBRAS DE IRRIGACION . . . . .	21
4	POBLACION GANADERA DEL MUNICIPIO DEL ARE NAL . . . . .	25
5	CLAVE, FACETAS, FORMA, SUELOS Y COBERTU- RA VEGETAL DEL SISTEMA TERRESTRE EL ARE- NAL . . . . .	53
6	CLAVE, FACETAS, FORMA, SUELOS Y COBERTU- RA VEGETAL DEL SISTEMA TERRESTRE TETEPOZ CO . . . . .	56
7	CLAVE, FACETAS, FORMA, SUELOS Y COBERTU- RA VEGETAL DEL SISTEMA TERRESTRE LA QUI- TERIA. . . . .	59
8	CLAVE, FACETAS, FORMA, SUELOS Y COBERTU- RA VEGETAL DEL SISTEMA TERRESTRE STA. CRUZ DEL ASTILLERO . . . . .	62

# C A P I T U L O I

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

EL CONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES DE UNA NACION ES UNA PARTE FUNDAMENTAL PARA LA PLANEACION DE SU DESARROLLO. EN ALGUNOS PAISES ESTE RECONOCIMIENTO SE HA REALIZADO POR MEDIO DEL ESTUDIO DE CADA UNO DE LOS RECURSOS EMPLEANDO PARA SU ELABORACION MUCHO TIEMPO Y DINERO.

UNA ALTERNATIVA BASTANTE PROMETEDORA PARA EVALUAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS A NIVEL REGIONAL YA PROBADA EN OTROS PAISES ES LA DESARROLLADA POR UN TIPO DE LEVANTAMIENTO INTEGRAL QUE SE REALIZA EN UN PLAZO CORTO, EL CUAL ES CONOCIDO EN NUESTRO MEDIO COMO EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO.

EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO ES UNA SUBDIVISION DEL PAISAJE EN BASE A LAS CARACTERISTICAS DEL TERRENO FACILMENTE OBSERVABLES EN LA SUPERFICIE COMO SON: GEOFORMA, TOPOGRAFIA Y VEGETACION. EL INCREMENTO DEL USO DE LAS FOTOGRAFIAS AEREAS EN LA UTILIZACION DE LA CARTOGRAFIA FISIOGRAFICA Y COMPONENTES DEL PAISAJE HA PERMITIDO QUE LAS CARACTERISTICAS ENUMERADAS PUEDAN SER OBSERVADAS FACILMENTE EN PARES ESTEREOSCOPICOS DE FOTOGRAFIAS AEREAS HACIENDO USO EXHAUSTIVO DE LA FOTOINTERPRETACION, LO CUAL REDUCE LOS COSTOS Y EL TIEMPO DE ELABORACION CON RESPECTO A LOS LEVANTAMIENTOS DE RECURSOS INDIVIDUALES.

EN MEXICO SE HAN REALIZADO ALGUNOS LEVANTAMIENTOS FISIOGRAFICOS CON EL FIN DE BUSCAR UN MEJOR ENTENDIMIENTO ENTRE LAS RELACIONES DEL AMBIENTE Y LA PRODUCCION DE CULTIVOS O CON LA CONSERVACION DEL RECURSO SUELO. SIN EMBARGO SE HAN-

PROPUESTO DIFERENTES UNIDADES CARTOGRAFICAS EN LAS CUALES PODEMOS MENCIONAR A LOS SISTEMAS TERRESTRES, RAZON POR LA CUAL SURGIO LA INQUIETUD PARA LA ELABORACION DEL PRESENTE TRABAJO, ELIGIENDO LA REGION DE ARENAL, JALISCO, POR LA COMPLEJIDAD EN SU PANORAMA FISIOGRAFICO, EN EL QUE SE ENCUENTRAN SISTEMAS TAN DISTINTOS COMO SIERRAS, MESETAS, LOMERIOS Y LLANOS; SIN EMBARGO, EN GENERAL SU LITOLOGIA ESTA CONSTITUIDA POR ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS ACIDAS, VIDRIOS VOLCANICOS (OBSIDIANAS) BASALTOS Y NUBES ARDIENTES. PARA ELABORAR JUICIOS SOBRE DIFERENTES METODOS EN LA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES, ASI COMO, EL OBSERVAR SU UTILIDAD CUANDO SE USA COMO BASE DE DIAGNOSTICO PARA PRACTICAS DE PRODUCCION AGROPECUARIA Y CUANDO SE ENRIQUECE CON OTRAS CARACTERISTICAS PARA FINES ESPECIFICOS.

#### OBJETIVOS

YA QUE EL PROCEDIMIENTO FISIOGRAFICO HA TOMADO GRAN IMPORTANCIA EN LAS ULTIMAS DECADAS, DEBIDO PRINCIPALMENTE A QUE ES UNA TECNICA QUE PUEDE SER UTIL PARA DIFERENTES PROPOSITOS, ES DECIR, PUEDE TENER UNA APLICACION CON FINES AGRICOLAS, FORESTALES, DE INGENIERIA Y MILITARES. LOS PRINCIPALES OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO SON LOS SIGUIENTES:

- 1.- COMPARAR TRES METODOLOGIAS PARA LA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES.
  - A).- CON FOTOINTERPRETACION DE FOTOGRAFIAS AEREAS.
  - B).- CON FOTOINTERPRETACION DE IMAGENES DE SATELITE.
  - C).- POR MEDIO DE LA TECNICA DE FALSO COLOR.

- 2.- REALIZAR EL LEVANTAMIENTO DE ARENAL, JAL., CON LA FINALIDAD DE OBTENER INFORMACION DEL MEDIO AMBIENTE QUE SIRVA DE APOYO PARA LOS TRABAJOS EXPERIMENTALES.
- 3.- DAR A CONOCER UNAS IDEAS SOBRE LA UTILIZACION DE ESTE LEVANTAMIENTO EN LA ORGANIZACION DE LA INFORMACION EXISTENTE PARA PROPOSITOS ESPECIFICOS.

EN GENERAL, EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DIVIDE AL PAISAJE - EN UNIDADES NATURALES BASANDOSE EN SU ORIGEN, PROCESOS Y FORMA. ESTAS UNIDADES TIENEN LA VENTAJA PRACTICA DE QUE INTEGRAN LAS COMPLEJAS INTERRELACIONES DE MUCHOS DE LOS ATRIBUTOS DEL PAISAJE DENTRO DE UN TODO.

## C A P I T U L O    I I

### REVISION BIBLIOGRAFICA

#### ANTECEDENTES

#### DESARROLLO HISTORICO DE LOS LEVANTAMIENTOS FISIOGRAFICOS.

LA REGIONALIZACION FISIOGRAFICA HA SIDO UN TEMA DE ESTUDIO POR MUCHOS INVESTIGADORES DESDE FINES DEL SIGLO PASADO.

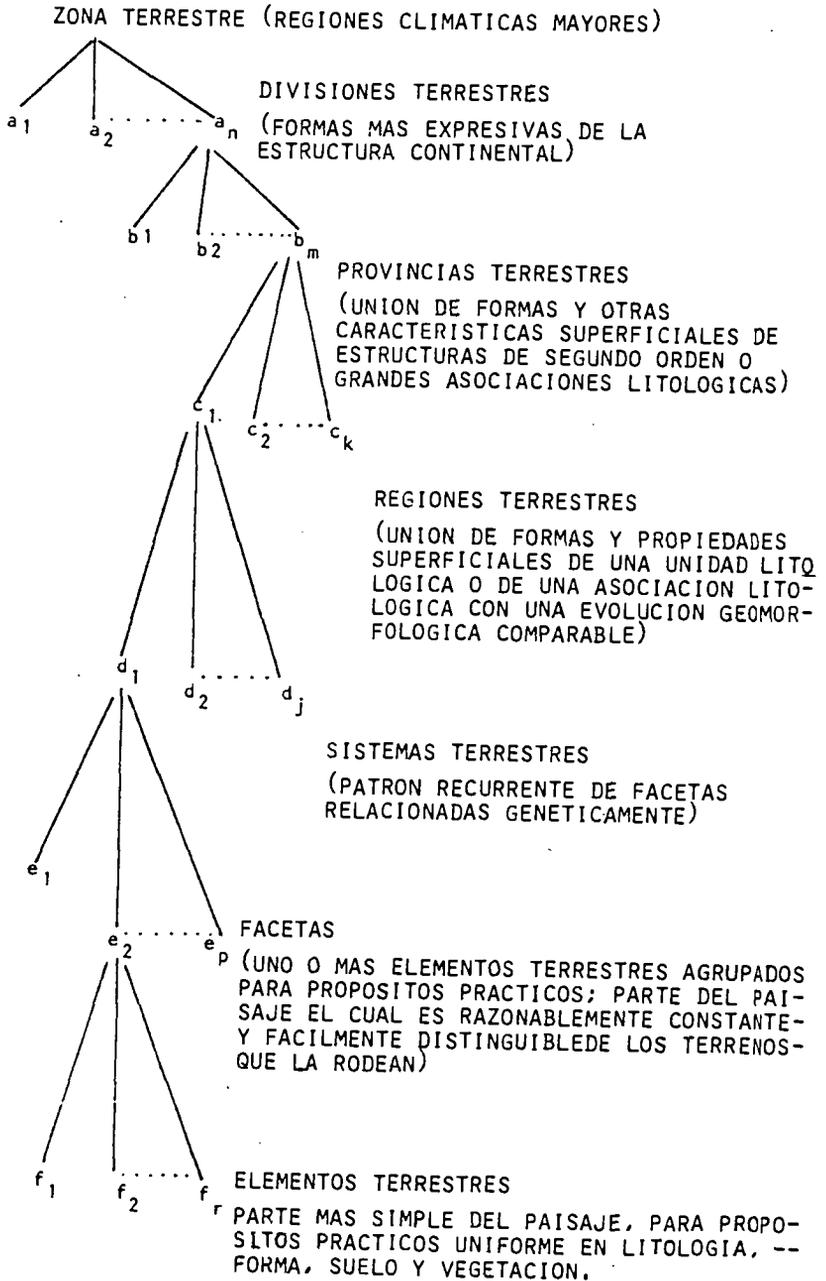
EN LOS ESTADOS UNIDOS, ANTE EL DESAFIO DE SU RAPIDA EXPANSION Y LAS NUEVAS FORMAS DE EXPLOTACION DE LA TIERRA SE CREO UN - - GRAN INTERES Y SE ESTIMULARON LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LOS METODOS Y ESTUDIO EN GEOGRAFIA A FINES DEL SIGLO XIX Y - - PRINCIPIOS DEL XX. ASI POR EJEMPLO; BOWMAN (1914) SUBDIVIDIO A LOS ESTADOS UNIDOS EN TIPOS FISIOGRAFICOS A LOS CUALES LOS RELACIONO CON EL USO DE LA TIERRA, RECONOCIENDO QUE LAS RELACIONES EXISTENTES ENTRE ELEMENTOS FISICOS, LA ACTIVIDAD HUMANA Y VALORES ECONOMICOS CON LOS USOS DE LA TIERRA EN CADA LOCALIDAD ESTABAN CONTROLADOS POR LA FORMA DE RECURRENCIA DOMINANTE DE LOS ELEMENTOS FISICOS, PRINCIPALMENTE LA CONFIGURACION TOPOGRAFICA, LA DISPONIBILIDAD DEL AGUA Y EL CLIMA. EN 1916 LA ASOCIACION DE GEOGRAFOS AMERICANOS ESTABLECIO UN COMITE BAJO EL MANDO DE FENNEMAN PARA DEFINIR LAS REGIONES FISIOGRAFICAS DEL PAIS. ELLOS USARON A LA SECCION, AL ORDEN Y A LA DIVISION COMO UNIDADES MAYORES. EN 1933, VEATCH DIO UNA FORMA PRACTICA A ESTAS IDEAS CUANDO REALIZO LA CLASIFICACION DE LOS TERRENOS AGRICOLAS DE MICHIGAN COMO TIPOS DE TIERRAS NATURALES BASANDOSE EN LA TOPOGRAFIA DEL SUELO, EN EL DRENAJE NATURAL Y EN LA VEGETACION NATIVA.

LOS ANTECEDENTES DE LA REGIONALIZACION DE LA SUPERFICIE TERRESTRE DE ACUERDO CON EL PROCEDIMIENTO FISIOGRAFICO SE REMONTAN - HASTA 1931 CUANDO EL INGLÉS BOWRNE (CITADO POR STEWART 1968) - CONSIDERADO EL PIONERO EN ESTE TIPO DE ESTUDIOS EN SU PAIS, DE

-FINE EL CONCEPTO "REGIONES MAYORES", LAS CUALES SON UNA -  
COMPOSICION DE SITIOS EN DONDE EL CLIMA, LA VEGETACION, LA  
SUPERFICIE TERRESTRE, EL MATERIAL GEOLOGICO Y EL SUELO SON  
HOMOGENEOS. EL CONCEPTO DE SITIO SE DEFINE COMO "UNA UNI--  
DAD QUE PARA TODOS LOS PROPOSITOS PRACTICOS PRESENTA EN TO  
DA SU EXTENSION CONDICIONES SIMILARES DE CLIMA, RELIEVE, -  
GEOLOGIA, SUELOS Y FACTORES EDAFICOS", Y A LOS SITIOS LOS-  
AGRUPABA EN ASOCIACIONES A LAS CUALES DENOMINO "REGIONES",  
PUNTUALIZANDO ADEMAS LA GRAN AYUDA QUE PARA ESTE FIN PRO--  
PORCIONABAN LAS FOTOGRAFIAS AEREAS.

BRINK ET AL (1965) ORDENO TODOS LOS CONCEPTOS EXISTENTES -  
DENTRO DE UNA JERARQUIA DE UNIDADES DE TAMAÑO ASCENDENTE -  
PROPONRIENDO: ELEMENTO, SUB-FACETA, FACETA, PATRON TERRES--  
TRE RECURRENTE (SUBSECUENTEMENTE ABANDONADO EN FAVOR DEL -  
TERMINO AUSTRALIANO SISTEMA TERRESTRE), REGION TERRESTRE,-  
PROVINCIA TERRESTRE Y DIVISION TERRESTRE, CUYA INTERRELA--  
CIONES Y DEFINICIONES RESUMIDAS SE PRESENTAN EN LA FIG. 1.

UNIDADES TERRESTRES  
(SEGUN BRINK, 1965)



NO SON CARTOGRAFIABLES

CUADRO 1.- JERARQUIA DE LAS UNIDADES TERRESTRES Y SUS DEFINICIONES RESUMIDAS.

LAS BASES TEORICAS DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO SE APOYA EN EL SUPUESTO DE QUE "UN CLIMA O UNA SUCESSION DE CLIMAS ACTUANDO SOBRE ROCAS SIMILARES Y CON HISTORIAS TECTONICAS SEMEJANTES PRODUCEN PAISAJES SIMILARES", ADEMAS SE BASA EN LA IDEA - AMPLIAMENTE ACEPTADA EN GEOLOGIA LA CUAL SE REFIERE A QUE "LOS PROCESOS DEGRADATIVOS Y CONSTRUCTIVOS QUE SE OBSERVAN ACTUALMENTE EN UN PAISAJE HAN ESTADO ACTUANDO DESDE EPOCAS GEOLOGICAS REMOTAS". (STEWART, 1968).

ESTOS CONCEPTOS SUGIEREN ANALOGIAS DE PAISAJES DE DIVERSAS -- PARTES DEL MUNDO LOS CUALES SON TAN ESTRECHAMENTE SEMEJANTES-- QUE PERMITEN HACER TRANSFERENCIA DE INFORMACION DE AREAS CONOCIDAS O DESCONOCIDAS.

#### UNIDADES CARTOGRAFICAS Y DE CLASIFICACION DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO.

DESPUES DE HACER UNA REVISION DE LOS ESTUDIOS FISIOGRAFICOS - WEBSTER Y BECKETT EN 1970, ESTABLECIERON UNA CLASIFICACION -- DONDE LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS Y DE CLASIFICACION DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO SON EL SISTEMA TERRESTRE Y LA FACETA Y-- ESTAS PUEDEN SUBDIVIDIRSE EN ELEMENTOS Y VARIANTES, SIENDO ESTE EL SISTEMA PREDOMINANTE HOY EN DIA.

ESTOS MISMOS AUTORES INDICARON QUE CUALQUIERA QUE FUESE EL -- SISTEMA, ESTE DEBERA REUNIR CUATRO REQUISITOS BASICOS, ENUNCIADOS DE LA SIGUIENTE MANERA:

- 1.- QUE LA INFORMACION QUE ESTA DISPONIBLE SOBRE LOS TERRENOS O QUE ES NECESARIA Y REUNIDA, PUEDA LOCALIZARSE EN TERMINOS DE CLASES DE TERRENOS Y QUE ESTAS CLASES RELACIONEN A UN AMPLIO NUMERO DE USOS POSIBLES.
- 2.- QUE LA INFORMACION COLECTADA EN UN SITIO PUEDA USARSE PARA PLANEAR EL USO DE LA TIERRA DE OTRO, SIEMPRE Y CUANDO

LOS DOS SITIOS SEAN SIMILARES. O SEA, UNO PUEDE GENERALIZAR EN RELACION A LOS SITIOS DENTRO DE UNA CLASE. ASI LAS CLASES BASICAS EN LAS QUE LOS TERRENOS SE HAN SUBDIVIDIDO SE CONSIDERAN HOMOGENEAS.

3.- QUE LA FOTOINTERPRETACION AEREA SEA LA PRINCIPAL HERRAMIENTA DE TRABAJO Y LAS CLASES BASICAS DE CUALQUIER AREA DE INTERES PUEDAN SER RECONOCIDAS SOBRE FOTOGRAFIAS AEREAS CON POCAS OBSERVACIONES DE CAMPO.

4.- QUE LA CLASIFICACION SEA SIMPLE.

LOS ANTERIORES REQUISITOS SIRVIERON COMO BASE PARA PROPONER EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO.

### CONCEPTOS DE LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO

#### EL SISTEMA DE CLASIFICACION FISIOGRAFICO.

EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO PUEDE SER CONSIDERADO EN TERMINOS GENERALES COMO UNA SUBDIVISION DEL PAISAJE. CUENTA CON UN SISTEMA DE CLASIFICACION MUY SIMPLE YA QUE TIENE SOLO DOS TIPOS DE UNIDADES; LA FACETA Y EL SISTEMA TERRESTRE.

LA FACETA SE CONSIDERA COMO LA UNIDAD BASICA DE CLASIFICACION Y SE DEFINE COMO "UNA PARTE DEL PAISAJE, USUALMENTE CON UNA FORMA SIMPLE, SOBRE UNA ROCA O DEPOSITO SUPERFICIAL CON SUELO Y REGIMEN DE HUMEDAD QUE SON UNIFORMES SOBRE TODA SU EXTENSION O SI NO, VARIAN DE UNA MANERA SIMPLE Y CONSISTENTE".

CADA FACETA ES LO SUFICIENTEMENTE HOMOGENEA PARA SER MANEJADA UNIFORMEMENTE, EN LA MAYORIA DE LOS USOS SEMI-INTENSIVOS DE LAS TIERRAS Y SON DE UN TAMAÑO TAL QUE PUEDEN SER CARTOGRAFIADOS A ESCALAS DE 1:10,000 A 1:50,000 SOBRE FOTOGRAFIAS AEREAS.

CON LAS FACETAS SE PUEDEN COLECTAR Y ORGANIZAR LA INFORMACION -

SOBRE LOS RECURSOS TERRESTRES DE UN AREA, SIN EMBARGO, SI LAS FACETAS TIENEN SUFICIENTE HOMOGENEIDAD PARA NUESTROS PROPOSITOS PUEDEN AGRUPARSE EN AREAS MAS GRANDES.

UNA REPETICION DE UN CONJUNTO DE FACETAS DA UN CARACTER PARTICULAR A UN PAISAJE, DE OTRA MANERA, RECONOCEMOS DIFERENTES PAISAJES EN DONDE HAY UN DIFERENTE CONJUNTO DE FACETAS O DONDE LOS PATRONES DE LAS RELACIONES ENTRE FACETAS DIFIEREN, ESTOS PATRONES PROPORCIONAN UNA AGRUPACION NECESARIA PARA LA IDENTIFICACION DE LAS FACETAS Y SON CONOCIDAS COMO SISTEMAS TERRESTRES, ESTAS UNIDADES SE CARTOGRAFIAN A ESCALAS PEQUEÑAS DE 1:250,000 A 1:1,000,000.

LA SUBDIVISION DE UN TERRITORIO EN SISTEMAS TERRESTRES PRODUCE AREAS DE UN TAMAÑO ADECUADO PARA LA PLANEACION REGIONAL, CADA UNA CON SU PROPIO POTENCIAL DE DESARROLLO, PERO SU PRINCIPAL FUNCION EN UNA PLANEACION MAS DETALLADA, ES EL AYUDAR EN LA IDENTIFICACION DE LAS FACETAS QUE LO INTEGRAN.

CON EL ESQUEMA ANTERIOR SE INTENTA PROVEER UN ARMAZON PARA ALMACENAR DATOS EN LA MAYORIA DE LOS PROPOSITOS PRACTICOS EN DONDE LA TIERRA SE USA EN FORMA MODERADAMENTE EXTENSIVA, SIN EMBARGO, LA CLASIFICACION PUEDE QUE NO SEA LO SUFICIENTEMENTE REFINADA PARA TODOS LOS PROPOSITOS, POR LO QUE, SE HACEN NECESARIAS SUBDIVISIONES MAS FINAS, EN ESTOS CASOS SE PROPONEN DOS UNIDADES AUXILIARES EL ELEMENTO Y LA VARIANTE.

EL ELEMENTO ES LA UNIDAD MAS PEQUEÑA DEL TERRENO QUE PUEDE SER DE INTERES, ES UNA PARTE DE LA FACETA, Y COMO TAL PUEDE SER DISTINGUIDO DE LOS ELEMENTOS DE UNA IMAGEN DE FOTOGRAFIAS AEREAS, POR EJEMPLO, UNA FACETA EN UNA MESETA PUEDE TENER DOS ELEMENTOS, LA CRESTA PLANA Y LA MARGEN CONEXA, UNA FACETA DE UNA PENDIENTE PUEDE DIVIDIRSE EN ELEMENTOS DE LA PARTE SUPERIOR Y ELEMENTOS DE LA PARTE INFERIOR, LOS ELEMENTOS SON POR LO TANTO, MAS PEQUEÑOS QUE LAS FACETAS PARA REPRESENTARSE EN UN MAPA, PERO AL MENOS SON VISIBLES SOBRE LAS FOTOGRAFIAS USADAS, ES DECIR, A ESCALAS DE 1:10,000 A 1:50,000.

LA VARIANTE SE USA PARA INDICAR CAMBIOS DENTRO DE UNA FACETA QUE NO SON PERCEPTIBLES DESDE LA SUPERFICIE O DESDE SU POSICION EN EL SISTEMA TERRESTRE, POR EJEMPLO, UNA FACETA PUEDE TENER DIFERENTES SUSTRATOS, COMO UNA VARIACION EN LOS TAMAÑOS DE GRAVA EN UN ABANICO ALUVIAL, LO CUAL ES NECESARIO -- IDENTIFICARSE EN PROPOSITOS DE INGENIERIA.

### APLICACION DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

AL CONSIDERAR LA NECESIDAD DE LOS AGRICULTORES QUE PRACTICAN UNA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA Y GANADERIA INCIPIENTE, SE HACE INDISPENSABLE EL DISPONER DE UNA MEJOR INFORMACION PARA LOGRAR UNA ADECUADA PLANEACION Y PLANIFICACION EN LOS PROGRAMAS DE DESARROLLO RURAL. PARA ELLO LOS TECNICOS TIENEN QUE IDENTIFICAR AREAS SENSIBLEMENTE UNIFORMES EN CLIMA, TOPOGRAFIA, MORFOLOGIA, VEGETACION Y MANEJO DE SUELOS, PARA LOCALIZAR SITIOS EXPERIMENTALES QUE SEAN REPRESENTATIVOS DE TODA UNA REGION. UNA FORMA DE LOGRARLO HA SIDO POR MEDIO -- DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO COMO LO HAN DEMOSTRADO PEÑALTA (1974) Y ZULETA (1975) AL EVALUAR EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO CUANDO EL USADO COMO BASE PARA DESARROLLAR RECOMENDACIONES DE PRODUCTIVIDAD. ADEMAS ESTE TIPO DE LEVANTAMIENTOS ES MAS ECONOMICO Y RAPIDO, QUE UN LEVANTAMIENTO DE SUELOS, -- POR LO QUE HA SIDO PROPUESTO EN DIFERENTES OCACIONES PARA LA PLANEACION AGROPECUARIA A NIVEL REGIONAL EN AREAS DE TEMPORAL DONDE RESULTA INCOSTEABLE LA REALIZACION DE ESTUDIOS DE SUELOS.

LA MAYORIA DE LOS TRABAJOS EN PRODUCTIVIDAD DE SUELOS QUE SE REALIZAN EN MEXICO SE ENFOCAN PRINCIPALMENTE AL ESTUDIO DE LA RESPUESTA DE LOS CULTIVOS A LA APLICACION DE NITROGENO, FOSFORO Y DENSIDAD DE POBLACION. ENCONTRANDOSE QUE LO COMUN EN ESTAS CONDICIONES ES TENER UN ALTO PORCENTAJE DE RESULTADOS ANOMALOS DEBIDO A LA VARIABILIDAD EN CLIMA, POSICION FISIOGRAFICA, MORFOLOGIA Y MANEJO DE SUELO.

R.J. LAIRD ETAL (1969), POSTULAN QUE ADEMAS DE VER AL SUELO COMO LA CAPA ARABLE Y SU FERTILIDAD NATIVA, SE DEBE CONSIDERAR A ESTE, COMO UN CUERPO NATURAL QUE CAPTA, ALMACENA Y SUMINISTRA AGUA A LOS CULTIVOS. Y MIENTRAS MAYOR SEA EL RIESGO POR SEQUIA, MAYOR SERA LA UTILIDAD DE ESTA CONCEPCION. ESTO ES, QUE UN CULTIVO SEMBRADO EN UNA LADERA CONVEXA, BAJO UN MISMO REGIMEN INSUFICIENTE DE LLUVIA, TIENE MAS PROBABILIDAD DE SUFRIR SEQUIA, -- QUE SI ESTUVIERA CRECIENDO AL PIE DE LA CUESTA DEBIDO AL DIFERENTE SUMINISTRO DE AGUA RELACIONADA CON LA POSICION FISIOGRAFICA. UNA FORMA PRACTICA DE INTEGRAR LOS ANTERIORES CONCEPTOS Y OTROS NO ESPECIFICADOS, ES DELIMITAR AREAS DE TERRENO EN BASE A LA UNIDAD DE LOS ELEMENTOS DEL PAISAJE (CLIMA, SUELO, VEGETACION, ETC.) QUE SE MUESTRAN DENTRO DE ELLAS. UNA DIVISION DEL TERRENO CON LA BASE ANTERIOR NOS LLEVA NUEVAMENTE AL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO.

EN CONSIDERACION A LO ANTERIOR, SE HAN REALIZADO TRABAJOS POR VARIADOS INVESTIGADORES QUE HACEN USO DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO PARA DIFERENTES PROPOSITOS (PARA SEÑALAR SUPERFICIES DE EROSION, AREAS MONTAÑOSAS, PLANICIES ALUVIALES, AREAS SALINAS, AREAS EN PRODUCTIVIDAD PARA GENERAR FORMULAS DE FERTILIZACION, ETC.), ASI SE TIENE QUE: EN 1972 SE LLEVO A CABO EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DE LA REGION SUR ORIENTAL DEL VALLE DE MEXICO CON LA FINALIDAD DE TENER AREAS SENSIBLEMENTE HOMOGENEAS PARA DESARROLLAR RECOMENDACIONES DE FORMULAS DE PRODUCCION. LAS UNIDADES CARTOGRAFICAS Y DE CLASIFICACION EMPLEADAS EN ESTE TRABAJO FUERON:

- A).- EL AGROHABITAT DEFINIDO COMO UNA PARTE DE LA CORTEZA TERRESTRE CON MORFOLOGIA, SUELO, ROCA, REGIMEN DE HUMEDAD Y MANEJO SENSIBLEMENTE UNIFORME PARA LOS PROPOSITOS DE LA DIVISION.
- B).- EL SISTEMA TERRESTRE, EL CUAL SE RECONOCE POR UNA COMBINACION CARACTERISTICA DE AGROHABITATS, (PEÑA 1974).

POR SU PARTE, LEON A. (1972) REALIZO EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO EN LA ZONA DE INFLUENCIA DE CHAPINGO COMO UNA ALTERNATIVA PARA HACER RECOMENDACIONES REGIONALES DEL USO DE LA TIERRA.

### IMAGENES DE SATELITE (ERTS / LANDSAT 1 Y 2)

EN LOS METODOS TRADICIONALES EN LOS ESTUDIOS DE SUELO Y FISIOGRAFICOS SE HABIA EMPLEADO COMO PRINCIPAL MATERIAL A LA FOTOGRAFIA-AEREA A DIFERENTES ESCALAS. RECIENTEMENTE Y OBEDECIENDO A LA DINAMICA DEL DESARROLLO TECNOLOGICO, EL METODO MAS MODERNO PARA EL RECONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES ES EL USO DE LOS SENSORES REMOTOS, YA SEA POR MEDIO DE FOTOGRAFIAS O CINTAS MAGNETICAS DE LAS IMAGENES PROVENIENTES DE SATELITES.

LAS IMAGENES QUE ESTOS INSTRUMENTOS BRINDAN (SENSORES REMOTOS) SON DE NATURALEZA MUY DIVERSA Y VAN DESDE LAS FOTOGRAFIAS CONVENCIONALES, HASTA LA ENERGIA GRABADA EN CINTAS MAGNETICAS, SEGUN EL TIPO DE SENSOR EMPLEADO.

ES A TRAVES DE ESTAS IMAGENES QUE SE PUEDEN PROYECTAR PROGRAMAS DE TRABAJO Y ESTUDIO EN REGIONES ESPECIFICAS O DE INTERES NACIONAL CON GRAN VARIEDAD DE ENFOQUES EN LOS CAMPOS DE LAS CIENCIAS NATURALES Y DE LOS AMBIENTES TERRESTRES.

CONSIDERANDO LA UTILIDAD E IMPORTANCIA DE LAS PERSPECTIVAS QUE OFRECEN LAS IMAGENES ESPACIALES; EL PROGRAMA DE SATELITES ESPACIALES ERTS (EARTH-RESOURCES TECHNOLOGY SATELITE) PUSO EN ORBITA POLAR DOS SATELITES: EL ERTS / LANDSAT-1 EN JULIO DE 1972 Y EL ERTS / LANDSAT-2, EN ENERO DE 1974.

ESTOS SATELITES PASAN SOBRE UN MISMO PUNTO DE LA TIERRA CADA 18 DIAS, DETECTANDO DICHO PUNTO POR DOS TIPOS DE SENSORES:

- 1.- EL MSS (MULTI-SPECTRAL SCANNER) QUE REALIZA UN BARRIDO MULTIESPECTRAL PRODUCIENDO IMAGENES SINCRONIZADAS EN 4 BANDAS, CADA UNA DE LAS CUALES SE REFIERE A UN INTERVALO DE LONGITUDES

DE ONDAS, QUE CORRESPONDEN A UN DETERMINADO COLOR COMO SE REPORTA EN EL CUADRO 1.

2.-EL RBV (RETURN BEAM VIDICON ) QUE SON CAMARAS DE TELEVISION MONTADAS EN EL SATELITE, PRODUCEN INFORMACION EN 3 BANDAS (CUADRO No. 1.

CUADRO NO. 1

CARACTERISTICAS DE LAS BANDAS PRODUCIDAS  
POR LOS SENSORES DE LOS SATELITES ERTS/LANDSAT

SENSOR	BANDA	COLOR	INTERVALO DE LONGITUD DE ONDAS (EN MICROMETROS)		
MSS	4	VERDE	0.5	A	0.6
	5	ROJO BAJO	0.6	A	0.7
	6	ROJO ALTO A INFRARROJO BAJO.	0.7	A	0.8
	7	CERCANO A INFRARROJO	0.8	A	1.1
RBV	1	VERDE	0.46	A	0.60
	2	ROJO	0.569	A	0.80
	3	CERCANO A INFRARROJO	0.660	A	0.82

LA INFORMACION OBTENIDA POR EL MSS ES CONVERTIDA DE SEÑALES ELECTRONICAS A FOTOGRAFIAS POSITIVAS EN BLANCO Y NEGRO, EN PELICULAS DE FORMATO DE 70 MM, CADA UNA DE LAS CUALES CUBRE UNA SUPERFICIE APROXIMADA DE 34,225 K12, CON UNA SOBREPOSICION DEL 10 % A LO --

LARGO DE LA ORBITA Y CON UNA ESCALA APROXIMADA DE 1:3.369.000 MIENTRAS QUE LA PROVENIENTE DEL RBV SE ALMACENA EN CINTAS DE COMPUTADORAS ORIGINALES (ORTIZ Y ESTRADA 1975) Y DEAGOSTINI (1975).

#### APLICACIONES DE LAS IMAGENES DE SATELITE

TANTO LAS CINTAS COMO LAS FOTOGRAFIAS DE LAS IMAGENES DE SATELITE HAN ESTADO SUJETAS A RIGUROSOS ESTUDIOS POR DIFERENTES INSTITUCIONES: LA DIVISION DE SISTEMAS DEL ESPACIO AEREO DE LA L.E.C. (1974). (LOCKHEED ELECTRONICS COMPANY), REALIZO UNA COMPARACION ENTRE ESAS DOS FUENTES DE INFORMACION CON LOS MAPAS DE ESPECIES FORESTALES, DE CONDICIONES Y USOS DE LA TIERRA, QUE FUERON ELABORADOS CON FOTOINTERPRETACION AEREA Y UNA GRAN VERIFICACION DE CAMPO. LOS RESULTADOS DEMOSTRARON QUE LA INTERPRETACION DE LAS IMAGENES DEL ERTS-1 POR TECNICAS CONVENCIONALES DE FOTOINTERPRETACION DABA UNA SIMILITUD CON LOS MAPAS COMUNES DEL 60 AL 65 % Y CON EL USO DE LAS CINTAS EN COMPUTADORA, APLICANDO EL METODO DEL ANALISIS DESCRIMINATORIO -- (CLAUSTER ANALYSIS), DIO UNA SIMILITUD DEL 70 AL 75 %.

CARNEGIE, DEGLORIA Y COLWELL (1974) DE LA UNIVERSIDAD DE BERKELEY, CALIFORNIA, EVALUARON A LOS DOS SISTEMAS DE INFORMACION DEL ERTS, CON EL FIN DE OBSERVAR EL DESARROLLO DE LAS PRADERAS ANUALES. ENCONTRANDOSE QUE CON EL USO DE FOTOGRAFIAS DE LAS IMAGENES DE ERTS, ERA POSIBLE OBSERVAR (CUALITATIVAMENTE LAS CONDICIONES EN QUE SE ENCONTRABAN LAS PRADERAS Y CON EL USO DE CINTAS SE PODIA DETERMINAR CUANTITATIVAMENTE EL GRADO DE GENERALIZACION Y ESTIMAR LA PRODUCCION DE FOLLAJE, EN AMBOS CASOS SE TUVO UNA GRAN INFORMACION DE CAMPO.

DEAGOSTINI (1975) DE EL CENTRO INTER-AMERICANO DE FOTOINTERPRETACION (CIAF), EN ESTUDIOS DE SUELOS, DETERMINO QUE ERA POSIBLE EXTRAPOLAR INFORMACION DE SUELOS CARTOGRAFIADOS A AREAS NO CARTOGRAFIADAS POR MEDIO DE LA INTERPRETACION DE LAS IMAGENES ERTS-MSS CON LA TECNICA CONVENCIONAL DE FOTOINTERPRETACION DESARROLLADA POR BURING EN 1966 (ANALISIS FISIOGRAFICO).

LA MAXIMA INFORMACION FUE OBTENIDA DE LAS IMAGENES DE LAS BANDAS 5 Y 7 A UNA ESCALA APROXIMADA DE 1:500,000

EN MEXICO DESDE 1975 LA RAMA DE SUELOS DEL COLEGIO DE POSTGRADUADOS INICIO ESTUDIOS PARA INTERPRETAR LAS IMAGENES DE SATELITE ERTS-1 BUSCANDO SU APLICACION EN LOS LEVANTAMIENTOS FISIOGRAFICOS. EN ESTE TRABAJO SE EMPLEARON DOS TECNICAS DE FOTOINTERPRETACION:

A).- LA FALSA ESTEREOSCOPIA

B).- EL FALSO COLOR

MANIFESTANDOSE QUE LAS MEJORES PERSPECTIVAS PARA EL TRAZO DE SISTEMAS TERRESTRES ERAN HACIENDO USO DE LA TECNICA DEL FALSO COLOR ( CERDA, ORTIZ Y ESTRADA 1975).

## C A P I T U L O    I I I

### ASPECTOS GENERALES

#### DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

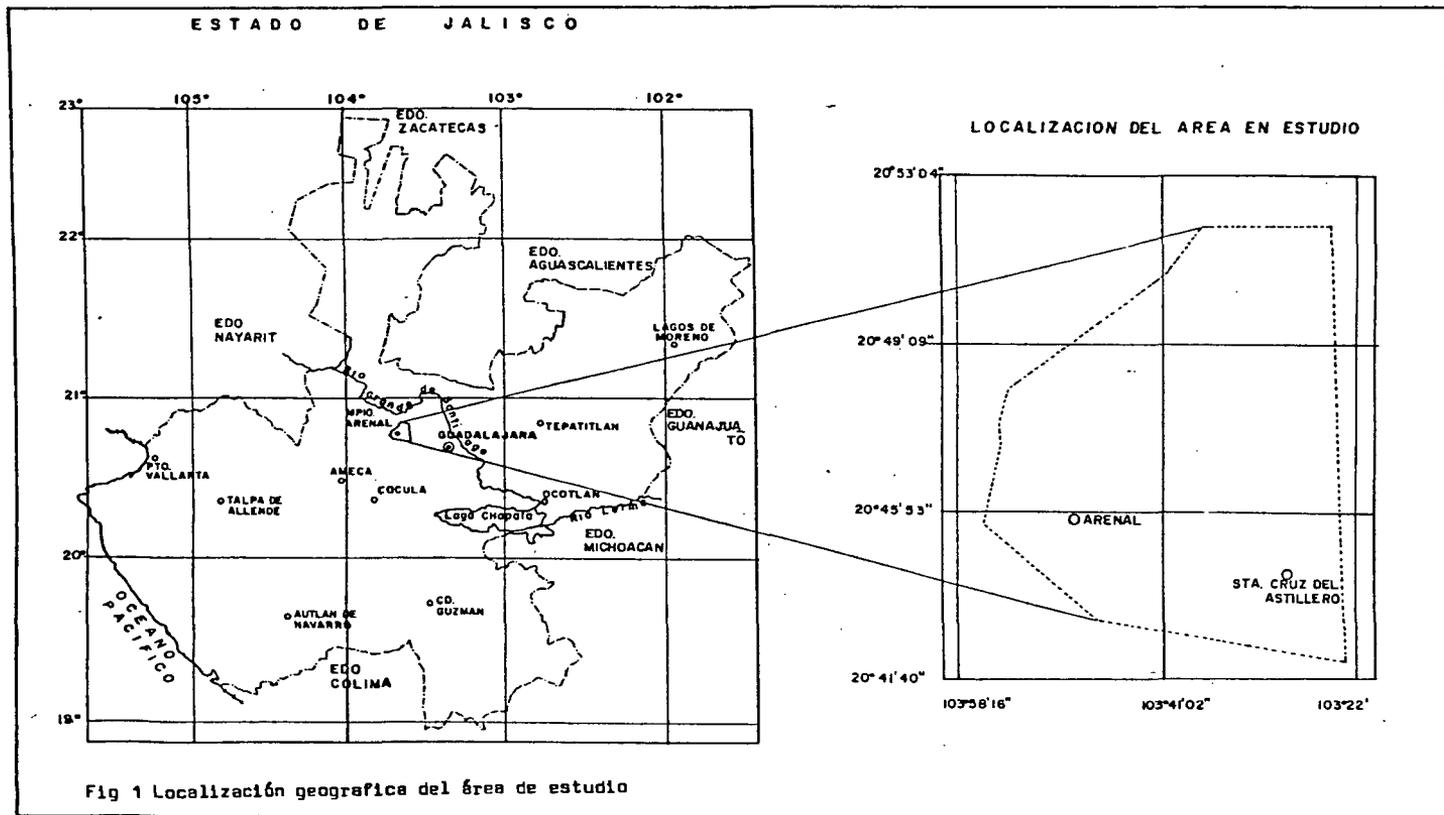
##### 1.- LOCALIZACION

EL MUNICIPIO DEL ARENAL SE LOCALIZA EN LA PARTE NOR-OESTE DEL ESTADO DE JALISCO, ENTRE LOS  $20^{\circ} 6' 40''$  Y  $20^{\circ} 53' 04''$  DE LATITUD NORTE Y LAS  $105^{\circ} 24' 00''$  Y  $103^{\circ} 58' 16''$  LONGITUD OESTE. - CUBRE UNA SUPERFICIE DE 103,671 KM<sup>2</sup> ENCLAVADA EN UNA ZONA DE RELIEVES MAS O MENOS PLANOS PREDOMINANDO EN SU GRAN MAYORIA - ALTITUDES ENTRE 900 Y 1500 M. S.N.M., CON EXCEPCION DE UNA PEQUEÑA PORCION AL EXTREMO NOR-ESTE, QUE COINCIDE CON LAS MARGENES DEL RIO GRANDE SANTIAGO DONDE VARIAN ENTRE 600 Y 900 M. - S.N.M., LIMITA LA NORTE CON EL MUNICIPIO DE AMATITAN, AL SUR CON TALA, AL ESTE CON ZAPOPAN Y AL OESTE CON AMATITAN Y TALA,

##### 2.- GEOLOGIA

ESTE MUNICIPIO FORMA PARTE DE LA PROVINCIA GEOLOGICA CONOCIDA COMO EJE NEOVOLCANICO, DE ACUERDO A LA FIG. No. , ESTA PROVINCIA SE LOCALIZA EN LA PARTE CENTRAL DEL ESTADO Y LIMITA AL NORTE CON LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL, AL NOROESTE CON LA MESA DEL CENTRO Y AL OESTE Y SUR CON LA SIERRA MADRE DEL SUR, ESTA CONSTITUIDA EN SU MAYORIA POR ENTIDADES DE ORIGEN VOLCANICO,

LA ESTRATIGRAFIA ESTA REPRESENTADA POR ROCAS SEDIMENTARIAS DE ORIGEN MARINO Y LAS ROCAS ACIDAS DEL CRETACICO (ERA MESOZOICA) QUE AFLORAN EN ESTA PROVINCIA, FUERON CUBIERTAS POR DERRAMES-VOLCANICOS Y PRODUCTOS PIROCLASTICOS DEL TERCARIO (ERA CENOZOICA), DE ESTA MISMA EDAD SON ALGUNOS CUERPOS DE ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS BASICAS, ASI COMO LAS ROCAS SEDIMENTARIAS (ARENISCAS Y CONGLOMERADOS) DE ORIGEN CONTINENTAL QUE AHI SE PRESENTAN.



ESTADO DE JALISCO

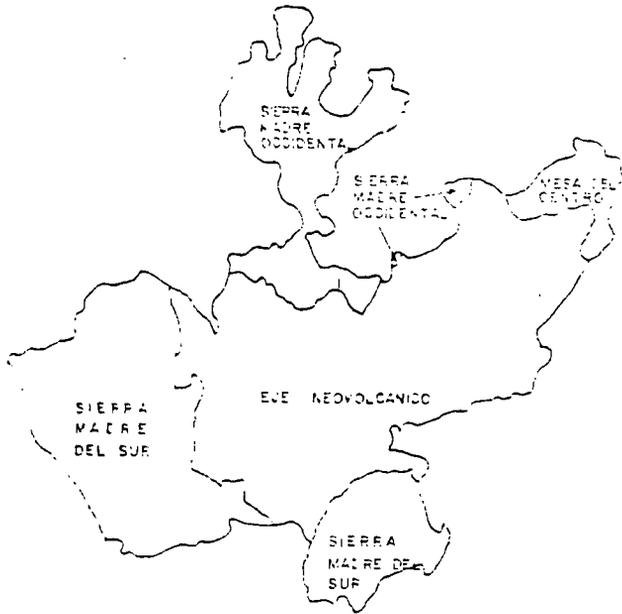


FIG. 2 MAPA PROVINCIAS GEOLOGICAS

LAS ROCAS MAS RECIENTES SON DEL CUATERNARIO (ERA CENOZOICA) Y ESTAN CONSTITUIDAS POR ARENISCAS, CONGLOMERADOS Y DEPOSITOS - ALUVIALES, Y ALGUNOS DERRAMES DE BASALTO.

SIN EMBARGO, EN GENERAL SU LITOLOGIA ESTA CONSTITUIDA POR ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS ACIDAS, VIDRIOS VOLCANICOS (OBSIDIANA)- BASALTOS Y NUBES ARDIENTES.

LOS RECURSOS NATURALES CON QUE CUENTA ESTE MUNICIPIO, EN LO QUE SE REFIERE A MINERALES NO METALICOS SON EL CAOLIN, OPALO Y CUARZO; METALICOS, LA PLATA. EN LA ACTUALIDAD ESTA EN EXPLORACION UNA MINA DE CAOLIN, LA CUAL SE LOCALIZA EN STA. CRUZ - DEL ASTILLERO; EL MINERAL AQUI EXTRAIDO NO SE PROCESA DENTRO DEL MUNICIPIO, SIENDO DISTRIBUIDO PARA TAL FIN A LA CAPITAL DEL ESTADO.

EN LO QUE RESPECTA A YACIMIENTOS SIN EXPLOTAR, SE ENCUENTRAN VARIAS DENUNCIAS PRINCIPALMENTE DE OPALO, CUARZO Y PLATA, NO EXISTIENDO PROYECTOS NI PROGRAMAS DE PRONTA EXPLOTACION.

LOS PRINCIPALES PROBLEMAS POR LOS QUE ATRAVIESA LA INDUSTRIA-EXTRACTIVA EN ESTE MUNICIPIO ES LA FALTA DE PERSONAL TECNICO-QUE EXPLOTE ADECUADAMENTE ESTAS MINAS, EL ESCASO FINANCIAMIENTO POR PARTE DE LAS INSTITUCIONES OFICIALES Y EL DESCONOCIMIENTO DE LOS RECURSOS CON QUE SE CUENTA.

CON BASE EN EL IX CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA PARA ESTA RAMA DEL SECTOR INDUSTRIAL ES DE 4 PERSONAS.

COMO PODEMOS OBSERVAR, ESTE MUNICIPIO CUENTA CON LOS RECURSOS NATURALES NECESARIOS QUE POR MEDIO DE UNA PLANEACION ADECUADA EN ESTOS, CONSIDERO, SERIA AUTOSUFICIENTE EN TODOS LOS ASPECTOS QUE IMPLICA SU DESARROLLO ECONOMICO.

### 3.- HIDROLOGIA

EL ESTUDIO DE LAS CORRIENTES SUPERFICIALES, CONSTITUYE UN ESLAVON EN LA PROSPERIDAD Y BIENESTAR DE LAS ZONAS QUE ATRAVIESAN.

ESTE MUNICIPIO SE LOCALIZA DENTRO DE LAS CUENCAS FORMADAS POR LOS RIOS LERMA-CHAPALA-SANTIAGO Y AMECA, PARTICULARMENTE EN LAS SUB--CUENCAS DE LOS RIOS SANTIAGO (BOLAÑOS-JUCHIPILA) Y ALTO AMECA, DICHAS CUENCAS PERTENECEN A LAS REGIONES HIDROLOGICAS, LERMA-CHAPALA-SANTIAGO Y PACIFICO CENTRO, RESPECTIVAMENTE. PODEMOS DECIR QUE SE TRATA DE CORRIENTES TEMPORALES TORRENCIALES.

EL VOLUMEN DE PRECIPITACION PLUVIAL ANUAL DEL MUNICIPIO SE ESTIMA EN 1.22 MILLONES DE METROS CUBICOS. DE ESOS ESCURREN 11 MILLONES-DE METROS CUBICOS. DE LOS QUE SOLO SE APROVECHAN EN UN 91.0% ( 10-MILLONES DE METROS CUBICOS) POR 2 UNIDADES DE CAPACITACION CON LA QUE SE BENEFICIAN UNA SUPERFICIE DE 600.00 HAS. QUE REPRESENTAN - EL 11.2% DE SU SUPERFICIE DE LABOR.

POR OTRA PARTE, EL APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS ES - NULO, SEÑALANDO LA NECESIDAD DE REALIZAR LOS ESTUDIOS CONVENIEN--TES A FIN DE LOCALIZAR SITIOS APROPIADOS, PARA LA CREACION DE - - OBRAS A TRAVES DE LAS CUALES PERMITAN SU UTILIZACION.

EN CONSECUENCIA DE LO ANTERIOR Y DADO LOS ESCASOS RECURSOS HIDRO-LOGICOS DE QUE DISPONE EL MUNICIPIO, SE DEDUCE QUE ESTE SE APROVE-CHA CASI EN SU TOTALIDAD, ELLO SE MANIFIESTA EN EL PORCENTAJE RE-GISTRADO DEL VOLUMEN DE AGUA UTILIZADO, SIN EMBARGO LA SUPERFICIE BENEFICIADA CON LOS MISMOS ES MUY REDUCIDA.

EN VIRTUD DE LO ANTERIOR NO ES FACTIBLE PENSAR EN OBRAS DE GRAN - MAGNITUD, A FIN DE INCREMENTAR LA SUPERFICIE BAJO RIEGO, SIENDO - CONVENIENTE ENFOCAR EL PROBLEMA A LAS UNIDADES DE PEQUEÑA EXTEN--SION EN DONDE LOS POZOS PROFUNDOS DESEMPEÑARIAN UN PAPEL IMPORTANTE.

CUADRO 3

OBRAS DE IRRIGACION

NOMBRE DE LA OBRA	CORRIENTE APROVECHADA	CAPACIDAD MTS. CUB.	SUP. BENEF. HAS.	TIPO OBRA
STA. CRUZ DEL A.	GRANDE Y PEG. IRRIGACION R. STA. CRUZ DEL-ASTILLERO.	5'000,000	500	ALMTO.
HUAXTLA	ARROYO LAS - TORTUGAS.	5'000,000	100	ALMTO.

FUENTE: S.R.H., GERENCIA GRAL. EN EL EDO.

4.- VEGETACION

EL MOSAICO EDAFICO, EN COMBINACION CON EL CLIMA Y LA TOPOGRAFIA, DETERMINA LA EXISTENCIA DE DIVERSOS TIPOS DE VEGETACION. EL BOSQUE DE ENCINO-PINO ES PREDOMINANTE, SE ENCUENTRA DISTRIBUIDO DESDE 1500 HASTA 2000 M.S.N.M., CONSTITUIDO POR VARIAS-ESPECIES DE ENCINO (QUERCUS SP) Y PINO TROMPILLO (PINUS OCARPA) EN EL ESTRATO SUPERIOR, TEPAME (ACACIA PENNATULA) Y MADRÑO (ARBUSTUS SP), EN EL ESTRATO MEDIO. SU FASE DE CRECIMIENTO ES LATIZAL (DIAMETRO MENOR DE 35 CM.) NO TIENE USO MADERABLE, SOLO DOMESTICO. OTRO TIPO DE VEGETACION QUE PODEMOS ENCONTRAR ES DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA CARACTERIZADA POR (PITHECELOBIUM DULCE) Y (PROSOPIS SP) ADEMAS DE ENCONTRAR PASTIZAL NATURAL E-INDUCIDO.

## 5.- SUELOS

POR PERTENECER A LA PROVINCIA DEL EJE NEOVOLCANICO, LOS SUELOS DE LA REGION SON DE ORIGEN ALUVIAL Y DESCANSAN SOBRE ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS ACIDAS.

LA TOPOGRAFIA, EL CLIMA Y LA VEGETACION SON FACTORES DETERMINANTES EN LA DIVERSIFICACION EDAFOLOGICA. SE PUEDEN DISTINGUIR LOS SIGUIENTES TIPOS DE SUELOS, DE ACUERDO A LA DESCRIPCION DE LA LEYENDA DE LA CARTA EDAFOLOGICA DE DETENAL (1979)

- A).- FEOZEM.- (DEL GRIEGO PHAEO; PARDO Y DEL RUSO ZEMLJA, TIERRA LITERALMENTE: TIERRA PARDA). ESTE TIPO DE SUELO LO PODEMOS LOCALIZAR EN DIVERSOS TIPOS DE TERRENOS DESDE PLANOS-HASTA MONTAÑOSOS; PRESENTA UNA CAPA SUPERFICIAL OSCURA, SUAVE, RICA EN MATERIA ORGANICA Y EN NUTRIENTES. LOS FEOZEM SITUADOS EN TERRENOS PLANOS SE UTILIZAN EN AGRICULTURA DE RIEGO O DE TEMPORAL. OTROS MENOS PROFUNDOS, O AQUELLOS QUE SE PRESENTAN EN LADERAS Y PENDIENTES, TIENEN RENDIMIENTOS MAS BAJOS Y SE EROSIONAN CON MUCHA FACILIDAD. TAMBIEN SE UTILIZAN PARA EL PASTOREO O LA GANADERIA CON RESULTADOS ACEPTABLES.
- B).- REGOSOL.- (DEL GRIEGO RHEGOS; MANTO, COBIJA. CONNOTATIVO DE LA CAPA DE MATERIAL SUELTO QUE CUBRE LA ROCA), SON SUELOS CLAROS EN GENERAL DE TEXTURA GRUESA Y SE PARECEN BASTANTE A LA ROCA QUE TIENEN DEBAJO, CUANDO NO SON PROFUNDOS. SU FERTILIDAD ES VARIABLE Y SU USO AGRICOLA ESTA PRINCIPALMENTE CONDICIONADO A SU PROFUNDIDAD Y A QUE NO TENGA MUCHA PEDREGOSIDAD. YA QUE CON FRECUENCIA SON SOMEROS Y PEDREGOSOS, SON DE SUSCEPTIBILIDAD VARIABLE A LA EROSION. SE UTILIZA PARA EL CULTIVO DE MAIZ, SORGO Y MAGUEY EN MENOR ESCALA.

C.-) LUVISOL.- (DEL LATIN LUVI, LUO; LAVAR, LITERALMENTE SUELO LAVADO), SON RICOS EN ARCILLA EN EL SUBSUELO, SON CLAROS DE -- TEXTURA FINA, SUSCEPTIBLES A LA EROSION, SE ENCUENTRAN CULTIVADOS CON MAIZ Y SORGO, Y Maguey EN TERRENOS CON PENDIENTE.

## 6.- CLIMA

EL CLIMA EN ESTA ENTIDAD PRESENTA CONTRASTES DEBIDO A LA CONFORMACION VARIADA DEL RELIEVE Y A LAS INFLUENCIAS DE MASAS DE AGUA, -- TANTO MARITIMAS COMO LACUSTRES.

PODEMOS DECIR QUE EXISTEN VARIANTES EN CUANTO CLIMA; CALIDO SUBHUMEDO EN LAS PARTES Y SEMICALIDO SUBHUMEDO EN LOS LUGARES BAJOS.

EN EL CLIMA CALIDO SUBHUMEDO LA PRECIPITACION MEDIA OSCILA ENTRE LOS 800 Y 1200 MM. Y LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ES MAYOR DE 22° C. LA MAXIMA INCIDENCIA DE LLUVIAS SE PRESENTA EN SEPTIEMBRE, CON UN RANGO DE 220 A 250 MM Y EL PERIODO DE MINIMA PRECIPITACION SE MANIFIESTA EN ABRIL, CON UN RANGO DE 10 MM. LA MAXIMA TEMPERATURA SE PRESENTA EN LOS MESES DE JUNIO, JULIO Y AGOSTO, CON UNA TEMPERATURA QUE OSCILA ENTRE 28 Y 29° C, Y LA MINIMA EN EL MES DE FEBRERO CON UN VALOR DE 23 A 24° C.

EN EL CLIMA SEMICALIDO SUBHUMEDO LA PRECIPITACION MEDIA ANUAL ES MAYOR DE 700 MM. LA TEMPERATURA MEDIA ANUAL ESTA ENTRE 28 Y 22° C. LA MAYOR INCIDENCIA DE LLUVIA SE REGISTRA EN EL MES DE JULIO, CON UN RANGO QUE FLUCTUA ENTRE 220 Y 230 MM, SIENDO FEBRERO EL MES -- MAS SECO CON PRECIPITACION MENOR A 10 MM. LA MAXIMA TEMPERATURA -- CORRESPONDE AL MES DE MAYO CON 23 O 24° C Y LA MINIMA EN ENERO, -- ENTRE 16 Y 17° C.

EN EL CLIMA CALIDO SUBHUMEDO LA FRECUENCIA DE HELADAS ES DE 0 A -- 20 DIAS AL AÑO DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE, DICIEMBRE, ENERO Y

FEBRERO PRINCIPALMENTE, SIENDO EL MES DE FEBRERO EL DE MAYOR INCIDENCIA.

LA FRECUENCIA DE HELADAS DEL CLIMA SEMICALIDO ES DE 10 A 50 DIAS, PRINCIPALMENTE EN LOS MESES DE NOVIEMBRE, DICIEMBRE, ENERO Y FEBRERO, SIENDO ENERO EL MES CUANDO SE SUSCITA UN MAYOR NUMERO DE HELADAS.

LAS GRANIZADAS SUELEN PRESENTARSE 5 DIAS AL AÑO, EN GENERAL, ESTE FENOMENO NO GUARDA UN PATRON DE COMPORTAMIENTO BIEN DEFINIDO. ESTA ASOCIADO CON EL PERIODO DE PRECIPITACION, LA MAXIMA INCIDENCIA DE GRANIZADAS SE PRESENTA EN LOS MESES DE AGOSTO Y JULIO.

## 7.- AGRICULTURA

EN EL MUNICIPIO DEL ARENAL EL 68.1% DE LA POBLACION ACTIVA SE DEDICA A LAS LABORES AGROPECUARIAS, SIENDO LA ACTIVIDAD PRIMORDIAL LA AGRICULTURA, CUENTA CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 11067 HAS. -- CLASIFICADAS AGRICOLAMENTE DE LA SIGUIENTE MANERA: 267 HAS. DE RIEGO, 5 100 HAS. DE TEMPORAL Y HUMEDAD, 2 400 HAS. DE PASTIZALES, 500 HAS. DE BOSQUE Y 2 800 HAS. SON ERIALES O IMPRODUCTIVAS AGRICOLAMENTE.

LOS CULTIVOS PREDOMINANTES DE ESTA ZONA EN ORDEN DE IMPORTANCIA SON: MAIZ, MAGUEY MEZCAL, CAÑA DE AZUCAR, SORGO, ALFALFA Y CACAHUATE.

LA AGRICULTURA QUE SE PRACTICA ES DE TEMPORAL Y DE RIEGO, EN AMBAS SE APLICAN LOS AVANCES TECNOLOGICOS, COMO SON: EL USO DE MAQUINARIA AGRICOLA, SEMILLAS MEJORADAS, FERTILIZANTES E INSECTICIDAS, GRACIAS A LOS PROGRAMAS DE ASISTENCIA AL CAMPO, DEL GOBIERNO.

## 8.- GANADERIA

EN EL MUNICIPIO DEL ARENAL, LOS PRINCIPALES RECURSOS GANADEROS SE REPRESENTAN POR 3 ESPECIES, LA BOVINA CON 10 MIL CABEZAS, DEDICADAS EN UN 8.8% A LA PRODUCCION DE LECHE Y 91.2% A LA DE CARNE; -- PORCINA CON 15 MIL CERDOS QUE REPRESENTAN EL 5.8% DEL TOTAL DE ESTA ESPECIE EN LA SUBREGION Y LA AVIAR CON 27 MIL CABEZAS, QUE APORTARON EL 3.2% DEL VALOR DE LA PRODUCCION GENERADO POR ELLOS EN ESTA PARTE. EL SIGUIENTE CUADRO NOS MUESTRA LA POBLACION GANADERA DE ESTE MUNICIPIO.

CUADRO 4.

### POBLACION GANADERA EN EL MPIO. DEL ARENAL (1971)

ESPECIES	Nº. CABEZAS	%
BOVINA	9 827	3.0
PORCINA	14 631	5.8
AVIAR	27 359	3.8

FUENTE: ESTIMACION DEL DPTO. DE ECONOMIA, CON BASE EN LA INVESTIGACION DIRECTA.

LA ESPECIE BOVINA LOGRO UN VOLUMEN DE PRODUCCION DE 1.1. MILLONES DE LTS. DE LECHE, ORDEÑÁNDOSE 150 VACAS EN EXPLOTACION ESTABULADA 268 EN SEMI-ESTABULACION Y 786 DE ORDEÑA TEMPORAL, QUE SE EXPLOTTAN EN PROMEDIO 160 DIAS POR AÑO. DEL VOLUMEN TOTAL SE ESTIMA QUE UN 58.3% SE DESTINO AL CONSUMO INTERNO DE LA POBLACION DEL MUNICIPIO, EL 6.7% A LA PRODUCCION CASERA DEL QUESO, MANTEQUILLA Y CREMA Y EL 35% RESTANTE SALE A GUADALAJARA, TEQUILA Y AMATITAN.

LA PRODUCCION DE CARNE DE RES, ASCENDIO A 351 TONELADAS, SACRIFICANDOSE 1081 CABEZAS, CON UN RENDIMIENTO ESTIMADO DE -- 325 KILOGRAMOS EN PIE. PARA EL DESARROLLO DE LA GANADERIA -- DISPONEN DE 2,400 HAS. DE ZONAS DE PASTIZALES DE REGULAR CALIDAD, LOCALIZADOS EN FORMA FRACCIONADA EN TODO EL MUNICIPIO.

EN EL GANADO PORCINO SE LOGRO UNA PRODUCCION DE 527 TONS. DE CARNE EN PIE; SE SACRIFICARON 5267 CABEZAS, CON UN RENDIMIENTO PROMEDIO, ESTIMADO EN 100 KILOGRAMOS. DEL VOLUMEN TOTAL, - EL 28.0% FUE DE CONSUMO INTERNO.

LAS AVES ALCANZARON UN VOLUMEN DE 886 MIL HUEVOS Y SE SACRIFICARON 9 MIL POLLOS.

EN EL MUNICIPIO SE IDENTIFICAN 2 ASOCIACIONES GANADERAS LOCALES, UNA QUE AGRUPA A LOS PRODUCTORES QUE EXPLOTAN LA ESPECIE BOVINA Y OTRA A LOS PORCICULTORES.

### EL MEDIO SOCIAL

EN TODO TRABAJO ENFOCADO A LA PLANEACION DE LOS RECURSOS NATURALES NO SOLAMENTE DEBE CONTAR CON LA INFORMACION GENERAL DEL RECURSO SUELO YA QUE EXISTE UNA RELACION CONSTANTE CON LOS DATOS DEL MEDIO SOCIAL. CONSIDERANDO NECESARIO INCLUIR DICHO ASPECTO DENTRO DEL PRESENTE TRABAJO.

#### 1). POBLACION

##### ANTECEDENTES HISTORICOS.

ESTA POBLACION SURGIO A RAIZ DE LA COMPRA DEL POTRERO LLAMADO "EL GREÑERO", PROPIEDAD DE LA SRA. JUANA OCAMPO POR EL SR. ANDRES IBARRA, PROPIETARIO DEL POTRERO "EL MORENO" DEL QUE SE FORMO UN POBLADO DONDE SOLO HABIA UN CAMINO A "CALLE REAL" (HOY CALLES ALVARO OBREGON Y JUAREZ) CON UNAS CUANTAS CASAS-

A LOS LADOS; SUS FUNDADORES FUERON MIGUEL ROSALES ARMAS, MANUEL RAMOS, ANDRES IBARRA, ENRIQUE Y EMILIANO ROSALES SANCHEZ.

SIENDO DELEGACION DEL MUNICIPIO DE AMATITAN, ADQUIRIO CATEGORIA MUNICIPAL POR DECRETO DEL 30 DE NOVIEMBRE DE 1922, POR GESTIONES DE DON AVELINO RUIZ QUI FUE SU PRIMER PRESIDENTE MUNICIPAL INICIANDO SU GOBIERNO EN CALIDAD DE INTERINO EN EL AÑO SIGUIENTE.

DE ACUERDO CON SU EXTENSION TERRITORIAL, ES EL MUNICIPIO MAS PEQUEÑO DE LA SUBREGION REPRESENTA EL 1.5% DEL TOTAL DE LA MISMA, CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 110.7 KM<sup>2</sup> Y UNA POBLACION DE 7296 PERSONAS (CENSO DE 1970), TIENE UNA DENSIDAD DE 65.9 HABITANTES POR KM<sup>2</sup>, LA POBLACION DE LA CABECERA MUNICIPAL HACE UN TOTAL DE 4994 HABITANTES EN LA UNICA CONCENTRACION URBANA, HABIENDO 2302 PERSONAS EN LAS 6 LOCALIDADES RURALES -- CON MENOS DE 2500 MORADORES SIENDO LAS PRINCIPALES STA. CRUZ DEL ASTILLERO Y HUASTLA, CON MAS DE 1,000 REISIDENTES CADA -- UNA.

## 2). TENENCIA DE LA TIERRA

DE ACUERDO A LA INFORMACION PROPORCIONADA POR LA SECRETARIA DE LA REFORMA AGRARIA, SE LOCALIZAN 3 EJIDOS EN ESTE MUNICIPIO, PARA BENEFICIO DE 620 EJIDATARIOS, CUENTA CON UNA SUPERFICIE DE 6722 HECTAREAS, INTEGRADOS EN UN 38.9% POR TERRENOS DE AGOSTADERO Y BOSQUE UN 57.2% DE TEMPORAL Y HUMEDAD Y EL 3.9% DE TIERRAS DE RIEGO, LO QUE SIGNIFICA UN PROMEDIO DE -- 10.8% HAS. POR PERSONA BENEFICIADA. LOS EJIDOS SON LOS DEL ARENAL, QUE BENEFICIA A 291 EJIDATARIOS CON 2881 HAS., EL DE HUAXTLA QUE CUBRE 3025 HAS., PARA 271 PERSONAS Y EL DE STA. CRUZ DEL ASTILLERO CON 58 BENEFICIADOS Y UNA EXTENSION DE -- 778 HAS.

### 3). POBLACION ECONOMICA ACTIVA

LA POBLACION POTENCIALMENTE ACTIVA EN 1970 FUE DE 4314 PERSONAS DE ESTAS 2183 CORRESPONDIO A HOMBRES Y 2131 A MUJERES.

LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA FUE DE 1581 HABITANTES Y LA-ECONOMICAMENTE INACTIVA DE 2733 CORRESPONDIENDOLES UN PORCENTAJE DE 21.7% A LA PRIMERA Y 38.1% A LA SEGUNDA, RESPECTO A LA POBLACION TOTAL; ADEMAS PARA LAS PERSONAS ECONOMICAMENTE ACTIVAS-SE LE ASIGNA UN 3.6% DE DEPENDENCIA.

LA DIVISION POR SECTORES DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA-FUE: EN EL AGROPECUARIO SE CONCENTRARON 1077 PERSONAS CON POR-CENTAJE DE 68.1%, EL INDUSTRIAL AGRUPO A 176 HABITANTES O SEA - EL 11.2%, EL SECTOR SERVICIOS CONTABA CON 220 PERSONAS Y PARTI-CIPACION DE 13.9% POR ULTIMO EL GRUPO DE LAS ACTIVIDADES INSUFI-CIENTEMENTE ESPECIFICAS, AGRUPO A LOS HABITANTES CON UNA PARTI-CIPACION DE 6.8%, RESPECTO A LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.

ESTE MUNICIPIO CUYA POBLACION TOTAL REPRESENTA EL 3.4% RESPECTO DE LA SUBREGION AMECA ACUSA UNA MARCADA CONCENTRACION DE LA MIS-MA, YA QUE EN SU CABECERA MUNICIPAL SE ENCUENTRA EL 68.4% Y EN-UN PEQUEÑO NUMERO DE LOCALIDADES SE DISTRIBUYE EL RESTO DE SUS-HABITANTES, POR OTRA PARTE, EL 31.6% DE LA POBLACION SE AGRUPA-EN LOCALIDADES MENORES DE 2500 HABITANTES; ESTA ESTRUCTURA NO -SE HA MODIFICADO SIGNIFICATIVAMENTE EN LOS ULTIMOS 10 AÑOS, YA-QUE EN 1960 PRESENTABA CARACTERISTICAS SEMEJANTES.

AL ANALIZAR EL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO QUE REGISTRA EL MUNICIPIO, SE OBSERVA QUE SU TASA ANUAL ES DE 3.9% DE DONDE LA PROYECCION A 1972, REPORTA UN INCREMENTO DE 9.4% RESPECTO DE 1970.

SU ESTRUCTURA POR GRUPOS DE EDAD MUESTRA QUE SU POBLACION DE 0 - A 14 AÑOS OBSERVA EL MAYOR NUMERO DE HABITANTES, SON EL 49.3%, -

LE SIGUE EL GRUPO DE 15 A 64 QUE REPRESENTA EL 47.1% Y EL GRUPO DE 65 AÑOS Y MAS CON SOLO EL 3.6% QUE SE ENCUENTRA POR ABAJO -- DEL PROMEDIO DE LA SUBREGION, TODO INDICA QUE SU POBLACION ES -- EMINENTEMENTE JOVEN. ASIMISMO AL DETECTAR LA POBLACION POTEN- - CIAL ACTIVA, QUE AGRUPA A LAS PERSONAS DE 12 AÑOS O MAS Y QUE -- REPRESENTAN EL 59.1% Y SE CLASIFICA EN ACTIVA E INACTIVA.

LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA Y SU ESTRUCTURA POR SECTORES REVELA UNA MAYOR CONCENTRACION EN LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS, RESULTANDO UN NIVEL MAS BAJO DE DIVERSIFICACION DE SU ECONOMIA, YA QUE SUS ACTIVIDADES INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS HAN REGISTRADO POCO DINAMISMO.

#### 4). EDUCACION

EN LA FORMACION CULTURAL DE LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO, SE -- HAN REGISTRADO AVANCES ALENTADORES. DE 1960 A 1970 SEGUN CIFRAS CENSALES, EL ANALFABETISMO DISMINUYO DE UN 29.0% AL 22.8% DE LA POBLACION DE 10 AÑOS Y MAS, NO OBSTANTE QUE ESTE GRUPO EN EL -- PERIODO SEÑALADO OBSERVO UN INCREMENTO SIGNIFICATIVO. POR OTRA- PARTE CONVIENE ANALIZAR, EL GRUPO DE LA POBLACION DE 6 A 14 - - AÑOS QUE SIN ASISTIR A LA ESCUELA, BIEN POR FALTA DE CUPO, POR FALTA DE AULAS Y DE MAESTRO, O BIEN POR NO PODER AVANZAR POR LA CARENCIA DE ESCUELAS DE FORMACION COMPLETA. ESTA POBLACION RE-- PRESENTA EL 20.7% DE LOS 2039 HABITANTES DEL GRUPO MENCIONADO. -- SIN EMBARGO LA DISPOSICION DE ADQUIRIR LOS CONOCIMIENTOS QUE -- LES PERMITAN LA SUPERACION DE LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO ES -- NOTORIA POR LA ASISTENCIA DE 1618 ALUMNOS A LAS 33 AULAS CON -- LAS QUE CUENTAN LAS 6 ESCUELAS PRIMARIAS Y POR LA ASISTENCIA DE 117 ALUMNOS A LAS 3 AULAS DEL EDIFICIO DE LA SECUNDARIA POR CO- PERACION, CONTANDOSE CON LA PREPARACION IMPARTIDA A TRAVES DE - 37 MAESTROS EN LA EDUCACION PRIMARIA Y DE 11 EN LA EDUCACION SE CUNDARIA.

## 5). VIVIENDA

EN ESTE MUNICIPIO EXISTEN 1199 VIVIENDAS Y 7296 HABITANTES DANDO EN PROMEDIO 6.1 PERSONAS POR VIVIENDA. SOLO UNA LOCALIDAD CUENTA CON MAS DE 2 500, CON 823 CASAS OCUPADAS POR 4 900 PERSONAS, O SEA UN PROMEDIO DE 6.1% EN CADA UNA. Y LAS LOCALIDADES MENORES SON 15 POBLACIONES DE 2302 HABITANTES EN 376 VIVIENDAS TENIENDO UN INDICE DE 6.1 PERSONAS EN CADA UNA, SIENDO IGUAL EL INDICE OCUPACIONAL POR VIVIENDA EN EL SEGUNDO QUE EN EL PRIMERO.

EL PROBLEMA DE LA VIVIENDA LO CONSTITUYEN LAS CASAS DE UNO Y DOS CUARTOS, YA QUE SE REGISTRAN 326 CASAS DE UNO SOLO, EN LA QUE HABITAN 1768 PERSONAS, TENIENDO UN PROMEDIO DE 5.4 MORADORES; DE 2 CUARTOS SE ENCUENTRAN 399 UNIDADES CON 798 CUARTOS, EN LOS QUE VIVEN 2531 HABITANTES, CON UN PROMEDIO DE 3.2 EN CADA UNO. POR LO QUE RESPECTA A LAS CASAS QUE TIENEN DE 3 A 8 CUARTOS, EN CONJUNTO SUMAN 473 VIVIENDAS, CON 1588 CUARTOS EN LAS QUE RESIDEN 2968 PERSONAS, CON UN PROMEDIO DE 1.9 OCUPANTES EN CADA CUARTO Y DE 9 O MAS, UNICAMENTE SE REGISTRA UNA VIVIENDA, QUE TIENE 9 CUARTOS, VIVIENDO EN ELLA 9 PERSONAS ES DECIR 1 PERSONA POR CUARTO.

LAS CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE LAS VIVIENDAS SON LAS SIGUIENTES, EN LOS TECHOS 478 CASAS (39.9%) CONCRETO O BOVEDA, DE PALMA ES POCO USUAL, SOLAMENTE SE REGISTRAN 32 UNIDADES (2.7%) CON TEJA SE CUBRE LA MAYORIA DE ESTE MUNICIPIO, CON 486 CASAS (40.5%) DE MADERA UNICAMENTE ESTAN CUBIERTOS LOS TECHOS DE 10 VIVIENDAS (0.8%) EN CONTRASTE, 193 VIVIENDAS (16.1%) TIENEN OTROS MATERIALES. EL MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS MUROS ES EL ADOBE EN 839 CASAS (70.0%), DE LADRILLO O TABIQUE SE REGISTRAN 307 UNIDADES (25.0%) EN CAMBIO ES MENOS FRECUENTE ENCONTRAR MUROS DE EMBARRO Y DE MADERA, YA QUE SOLO HAY 21 CASAS (1.7%) DEL PRIMER MATERIAL Y 15 DEL SEGUNDO (1.3%) CON MUROS DE OTROS MATERIALES 17 CASAS (1.4%) 811 VIVIENDAS (67.6%) SON OCUPADAS POR SUS PROPIETARIOS.

#### 6.-) AGUA POTABLE

SE DISPONE DE ESTE SERVICIO EN LA CABECERA MUNICIPAL, ASI COMO EN LAS 2 DE SUS LOCALIDADES, BENEFICIA 7090 PERSONAS Y REPRESENTAN EL TOTAL DE LA POBLACION DE LAS LOCALIDADES MAYORES DE 250 HABITANTES. EXISTEN 676 VIVIENDAS EN LA CABECERA MUNICIPAL CON SERVICIO DE AGUA ENTUBADA, QUE REPRESENTAN EL 32,1% DEL TOTAL EXISTENTE Y ABASTECIDAS POR MEDIO DE HIDRANTES SON 40, QUE REPRESENTAN EL 4.9%.

CONSIDERANDO TODAS LAS LOCALIDADES CON SERVICIO DE AGUA POTABLE, HAY UN TOTAL DE 1171 VIVIENDAS Y DE ELLAS 871 TIENEN EL SERVICIO ENTUBADO DENTRO DE LAS MISMAS CON EL 70,1% Y CON HIDRANTE HAY 156 CASAS (13.3%).

#### 7.-) ALCANTARILLADO

NO CUENTA CON RED DE ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO NINGUNA LOCALIDAD, ESTA EN PROCESO DE INTRODUCCION EN LA CABECERA MUNICIPAL PARA BENEFICIAR A 4994 PERSONAS.

#### 8.-) HOSPITALES

LOCALIZADA EN LA CABECERA MUNICIPAL, SE ENCUENTRA UNA CLINICA DEL I M S S , EN ELLA SE PROPORCIONA ATENCION A 4994 PERSONAS, QUE SIGNIFICAN EL 68,4% DE LA POBLACION TOTAL. EN TANTO QUE 2-LOCALIDADES DE 1000 HABITANTES SE ENCUENTRAN SIN ESTE SERVICIO. SE CUENTA ADEMAS CON LA PRESTACION DE LOS SERVICIOS DE 7 MEDICOS QUE LABORAN EN EL MUNICIPIO.

### 9.-) ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS.

UN ELEMENTO DE APOYO AL CAMPESINO DE ESTE MUNICIPIO, ES LA ACTIVIDAD REALIZADA POR CONASUPO, QUE A TRAVES DE LA CONSTRUCCION DE UNIDADES DE ALMACENAMIENTO PARA PRODUCTOS AGRICOLAS; LES PROPORCIONA PRECIOS DE GARANTIA MEDIANTE LA REGULACION DEL MERCADO DE AQUELLOS, DESTINADOS PRINCIPALMENTE AL CONSUMO BASICO DEL PAIS.

LO ANTERIOR LLEVA IMPLICITO EVITAR TANTO LA PERDIDA DE PRODUCCION AGRICOLA POR DETERIORO O DESCOMPOSICION; ASI COMO LA INTERVENCION DE INTERMEDIARIOS A ACAPARADORES, QUE APROVECHANDO LA URGENCIA DEL PRODUCTOR DE COMERCIALIZAR SUS PRODUCTOS, COMPRA A PRECIOS BAJOS EN DETRIMENTO DE LOS RENDIMIENTOS DE ESTE.

### 10-) ELECTRICIDAD

EN EL MUNICIPIO 3 LOCALIDADES MAYORES DE 250 HABITANTES CUENTAN CON EL SERVICIO ELECTRICO, BENEFICIANDO A 7090 PERSONAS MISMAS QUE REPRESENTAN EL TOTAL DEL REFERIDO GRUPO Y EL 97.2% RESPECTO AL TOTAL DEL MUNICIPIO. SIN EMBARGO EL SERVICIO NO ES EXTENSIVO A TODA EL AREA URBANIZADA DE LAS LOCALIDADES ELECTRIFICADAS, YA QUE DEL TOTAL DE VIVIENDAS EXISTENTES EL 71.3% LO TIENEN.

CONSIDERANDO LOS INDICES MENCIONADOS Y COMPARANDOLOS CON LA SUBREGION, RESULTAN SUPERIORES EN EL MUNICIPIO, EL PRIMERO Y SEGUNDO, SIENDO INFERIOR AL TERCERO, YA QUE LA SUBREGION TIENE BENEFICIADO EL 4.5% DE LA POBLACION CONCENTRADA EN LOCALIDADES MAYORES DE 250 HABITANTES, EL 74.0% RESPECTO AL TOTAL DE SU POBLACION Y EL 73.3% DEL TOTAL DE LAS VIVIENDAS CONCENTRADAS EN LAS LOCALIDADES ELECTRIFICADAS.

EL SERVICIO LO PROPORCIONA LA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD, A TRAVES DE UNA LINEA QUE SE DESPRENDE DE LA PLANTA DE SANTA ROSA.

## 11.-) CAMINOS

INTEGRA EL EJE CARRETERO MEXICO-NOGALES, EL MUNICIPIO CUENTA CON SATISFATORIAS VIAS DE COMUNICACION HACIA LA CAPITAL DEL ESTADO Y LOS DEMAS MUNICIPIOS QUE CONFORMAN LA SUBREGION AME CA.

EL TOTAL DE CAMINOS PAVIMENTADOS CON QUE CUENTA EL MUNICIPIO ASCIENDE A 24 KILOMETROS PAVIMENTADOS, SIRVEN UN AREA APROXIMADA EN EL MUNICIPIO DE 75.0%.

EN LA ACTUALIDAD LA RED DE CAMINOS DEL MUNICIPIO RECIBE UNA- ATENCION ADECUADA Y CONSTANTE QUE LE PERMITE DAR UN EFICIENTE SERVICIO. LA LONGITUD TOTAL DE CAMINOS EN EL MUNICIPIO INDICA LA EXISTENCIA DE 217 MTS. POR KILOMETRO CUADRADO Y 3.3- MTS HABITANTE.

LA CREACION DE CAMINO DA LA CAPACIDAD SUFICIENTE QUE PERMITA CAPTAR LA PRODUCCION OBTENIDA EN ESTA AREA, A FIN DE EVITAR- TANTO LA PAERDIDA DE LA MISMA POR DETERIORO Y DESCOMPOSICION ASI COMO DAR LA CANALIZACION DE LOS BENEFICIOS A OTRAS MANOS QUE NO SEA EL AGRICULTOR, REDUCIENDO EN LO POSIBLE EL APARA- TO INTERMEDIARIO.

## 12.-) FERROCARRILES

ESTE MUNICIPIO SE ENCUENTRA INTEGRADO A LA RED FERROVIARIA - ESTATAL, MEDIANTE LA LINEA GUADALAJARA-NOGALES, DEL SISTEMA- FERROCARRIL DEL PACIFICO, MISMA QUE EN SU RECORRIDO DENTRO - DE ESTA AREA CONECTA UNA ESTACION. A TRAVES DE DICHA LINEA - MANTIENE COMUNICACION DIRECTA Y EFICIENTE TANTO CON EL CENTRO DEL ESTADO COMO CON EL NORTE DEL PAIS, E INDIRECTAMENTE O -- POR CONEXION EN LA CAPITAL DE LA ENTIDAD, CON EL LITORAL DEL PACIFICO Y CENTRO DEL PAIS, MEDIANTE LAS LINEAS GUADALAJARA- MANZANILLO Y MEXICO-GUADALAJARA.

CUENTA ACTUALMENTE CON UNA LONGITUD DE 8 KM. DE VIAS FERREAS QUE SIGNIFICA 3.9% DE LA RED SUBREGIONAL Y REPRESENTA 1096.5 MTS. DE VIA POR CADA 1000 HABITANTES Y 72.3 MTS. DE VIA POR CADA KILOMETRO DE SUPERFICIE, INDICADORES QUE RESULTAN SUPERIORES A LOS OBTENIDOS EN LA SUBREGION DE LA QUE FORMA PARTE, QUE SON 939.8 Y 27.4 RESPECTIVAMENTE.

### 13.-) CORREO

EN EL MUNICIPIO HAY 2 LOCALIDADES CON CORREO, CONTANDOSE EN TRE ELLAS LA CABECERA; LAS DOS ESTAN EN EL GRUPO DE 500 O MAS HABITANTES, CON UNA POBLACION DE 6046 PERSONAS, QUE SIGNIFICAN EL 85.3% DE SU GRUPO Y EL 82.9% DE LA POBLACION MUNICIPAL. LA CABECERA AGRUPA 4994 MORADORES, REPRESENTANDO EL 70.4% DE LA POBLACION DEL GRUPO Y EL 68.4% DE LA DEL MUNICIPIO. SIN ESTE SERVICIO SE ENCUENTRA UNA LOCALIDAD CON 1044 PERSONAS QUE SIGNIFICA EL 14.7% DE LA POBLACION DE SU GRUPO.

### 14.-) TELEGRAFOS

CON TELEGRAFO ESTA SERVIDA LA CABECERA MUNICIPAL QUE TIENE 4994 PERSONAS, SIGNIFICANDO EL 70.4% DE LA POBLACION DE SU GRUPO Y EL 68.4% DE LA DEL MUNICIPIO. LA COMUNICACION ES POR TELEGRAFO.

### 15.-) TELEFONO

LA COMUNICACION TELEFONICA ESTA ESTABLECIDA EN LA CABECERA MUNICIPAL, CON BENEFICIO PARA 4994 HABITANTES, QUE SIGNIFICA EL 70.4% DEL GRUPO DE MAS DE 1000 HABITANTES Y EL 68.4% DE LA POBLACION DEL MUNICIPIO; LOS MORADORES ESTAN SERVIDOS CON APARATOS DE 4 LINEAS (1971).

## C A P I T U L O    I V

### - METODOLOGIA -

EL PRESENTE TRABAJO CONSISTE EN COMPARAR TRES METODOS PARA LA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES, UTILIZANDO PARA -- TAL FIN FOTOGRAFIAS AEREAS, IMAGENES DE SATELITE Y LA TECNICA DEL FALSO COLOR.

#### 1.- MATERIALES

LOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA ELABORACION DE ESTE TRABAJO FUERON:

- A).- FOTOGRAFIAS AEREAS VERTICALES EN BLANCO Y NEGRO A ESCALA 1:50,000
- B).- ESTEREOSCOPIO DE REFLEXION
- C).- ESTEREOSCOPIO DE BOLSILLO
- D).- BARRENA DE GUSANO
- E).- IMAGENES DE SATELITE ERTS-1 M.S.S. ESCALA 1:500,000 Y TRANSPARENCIAS EN FALSO COLOR A ESCALA 1:200,000 OBTENIDAS DE LAS IMAGENES DE SATELITE.

#### 2.- METODOS

COMO PRIMER PASO CONSISTE DELIMITAR SISTEMAS TERRESTRES TANTO EN EL MATERIAL CARTOGRAFICO AEREO COMO EN LAS IMAGENES - DE SATELITE; POSTERIORMENTE, COMO SEGUNDO PASO SE OBTIENEN LAS FACETAS HACIENDO USO DE LAS FOTOGRAFIAS AEREAS.

2.1 METODO PARA LA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES CON FOTOGRAFIAS AEREAS (PROCEDIMIENTO CONVENCIONAL),

- A).- INICIALMENTE SE CONSULTO LA BIBLIOGRAFIA EXISTENTE DE ESTUDIOS RELACIONADOS CON LA ZONA.
- B).- SE PROCEDIO A RECOPIRAR EL MATERIAL FOTOGRAFICO - AEREO Y CARTOGRAFICO.
- C).- RECORRIDOS DE CAMPO POR LA ZONA, HASTA DONDE LAS VIAS DE COMUNICACION LO PERMITIERON.
- D).- ESTABLECIMIENTO DE CRITERIOS DE FOTOANALISIS Y FOTOINTERPRETACION EN BASE A LOS RECONOCIMIENTOS TERRESTRES CORRELACIONANDO VEGETACION, TOPOGRAFIA Y CLIMA.
- E).- PRIMERA FOTOINTERPRETACION DIVIDIENDO LA ZONA EN UNIDADES COMPUESTAS (SISTEMAS TERRESTRES) A PARTIR DE DIFERENCIAS DE PENDIENTE GENERAL, RELIEVE Y CRITERIOS DE FOTOANALISIS.

2.2 METODO PARA LA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES CON IMAGENES DE SATELITE (TECNICA DEL FALSO COLOR PROPUESTA POR ORTIZ Y ESTRADA).

- A).- LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO POR MEDIO DE SUS COORDENADAS GEOGRAFICAS PARA DELIMITAR LA REGION EN LA IMAGEN DEL SATELITE.
- B).- OBTENCION DE MAPAS DE SISTEMAS TERRESTRES EN LA ZONA DELIMITADA, EMPLEANDO EL ESTEREOSCOPIO DE ESPEJOS E IMAGENES DE SATELITE A ESCALA 1:500.000.- CON FECHA DE TOMA 19 DE DICIEMBRE DE 1972.

- C).- ELABORACION DE UN MAPA DE SISTEMAS TERRESTRES REPETITIVOS MEDIANTE SOBREPOSICION DE LOS MAPAS ANTERIORES.
- D).- TRANSPARENCIA DE ACERCAMIENTO A LAS IMAGENES DE SATELITE A ESCALA 1:1000,000 CON EL FIN DE LOGRAR AUMENTOS EN LA ESCALA PARA TRABAJAR CON ESTAS PROYECCIONES EN LA PANTALLA PRODUCIENDO FALSO COLOR DE LAS TRANSPARENCIAS DE LAS IMAGENES DE SATELITE HACIENDO USO DE FILTROS WRATTEN PARA LOS COLORES PRIMARIOS EN LAS BANDAS DEL SATELITE, LA BANDA 4 CON FILTRO AZUL LA BANDA 5 CON FILTRO VERDE Y LA BANDA 7 CON FILTRO ROJO.
- E).- ELABORACION DE UN MAPA DE SISTEMAS TERRESTRES (UNIDADES CARTOGRAFICAS) SOBRE LA IMAGEN DE FALSO COLOR TOMANDO EN CUENTA LOS ELEMENTOS DE VEGETACION DRENAJE, RELIEVE, MATERIAL GEOLOGICO Y COLOR PARA LA DELIMITACION DE SUPERFICIES SIMILARES. POSTERIORMENTE COTEJAR LOS LINDEROS DE LOS SISTEMAS TERRESTRES EN EL CAMPO, PARA ASI PROBAR EL ALCANCE Y LIMITACIONES DE ESTA TECNICA.

### 2.3 DELIMITACION DE FACETAS CON FOTOGRAFIA AEREA.

HECHA LA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES, SE PROCEDE A LA IDENTIFICACION DE LAS FACETAS POR MEDIO DE LA SIGUIENTE METODOLOGIA:

- A).- SEGUNDO RECORRIDO DE CAMPO RECTIFICANDO Y AMPLIANDO LAS CARACTERISTICAS GENERALES DEL PAISAJE PARA PODER ESTABLECER LAS DIFERENTES FACETAS OBSERVADAS DENTRO DE CADA SISTEMA TERRESTRE, UTILIZANDO EL ESTEREOSCOPIO DE BOLSILLO Y PARES ESTEREOSCOPICOS DE FOTOGRAFIAS VERTICALES ESCALA 1:50,000.

- B).- PRIMERA FOTOINTERPRETACION DIVIDIENDO LA ZONA EN LAS PRIMERAS FACETAS DE ACUERDO EN LO ENTENDIDO EN EL -- COMPLICADO PAISAJE LOCAL.
- C).- SEGUNDA FOTOINTERPRETACION RECTIFICANDO Y TRAZANDO - LOS LIMITES DEFINITIVOS DE LAS FACETAS SOBRE LAS FOTOGRAFIAS AEREAS.
- D).- SELECCION DE LAS UNIDADES DE CLASIFICACION POR SELECCION DE LAS FACETAS Y SUS CARACTERISTICAS, DESECHANDO LAS QUE SE CONSIDERARON NO NECESARIAS.
- E).- TRAZO DE LAS FACETAS DEFINITIVAS EN LOS PARES ESTEREOSCOPICOS ELEGIDOS, PARA REPRESENTAR CADA SISTEMA TERRESTRE DELIMITADO POR FOTOGRAFIA AEREA.

## C A P I T U L O   V

### RESULTADOS Y DISCUSION

EN TRES PARTES SON DESCRITOS LOS RESULTADOS PARA FACILITAR LA PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS MISMOS, LOS CUALES SE PRESENTAN DE LA SIGUIENTE MANERA:

#### DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES

##### A.- SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS CON EL METODO DE FOTOINTERPRETACION DE FOTOGRAFIAS AEREAS.

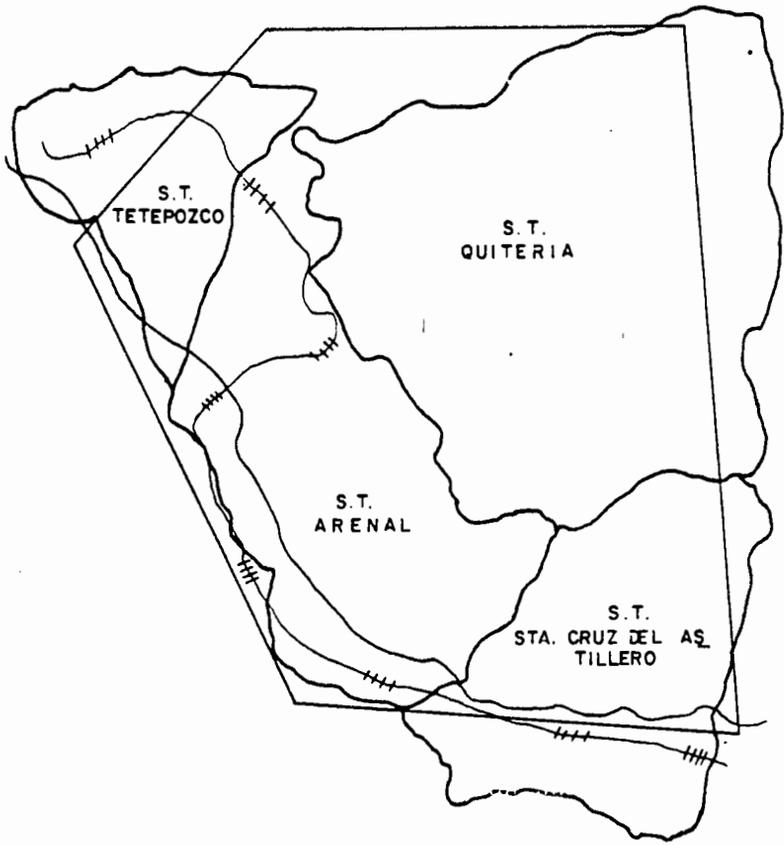
UNA VEZ OBTENIDOS LOS DATOS NECESARIOS SE ORDENO EL MATERIAL FOTOGRAFICO AEREO Y CARTOGRAFICO DEL MUNICIPIO DEL ARENAL, SE PROCEDIO A REALIZAR RECONOCIMIENTOS DE CAMPO CON LA FINALIDAD DE OBTENER UN CONCEPTO MAS AMPLIO EN CUANTO A RASGOS TÍPICOS DE MORFOLOGIA DEL TERRENO ANTES DE INICIAR EL TRABAJO DE FOTOINTERPRETACION Y HACER UNA PRIMERA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES, ESTABLECIÉNDOSE Y CORRELACIONANDO CRITERIOS DE FOTOANÁLISIS Y FOTOINTERPRETACION.

FUE SUBDIVIDIDA LA ZONA EN 4 SISTEMAS TERRESTRES DE ACUERDO A LOS CRITERIOS MENCIONADOS ( FIG. 3 ).

##### B.- SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS CON EL METODO DE FOTOINTERPRETACION DE IMAGENES DE SATELITE A ESCALA 1:500,000.

EN LA CARTOGRAFIA FISIOGRAFICA PARA DELIMITAR UNIDADES COMPUESTAS DENTRO DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO SE USARON LAS IMAGENES DE SATELITE DEBIDO A SU AMPLIA APLICACION EN DIVERSOS CAMPOS DE LA CIENCIA.

EN BASE A LAS COORDENADAS GEOGRAFICAS CON QUE CUENTA LA IMAGEN DE SATELITE, SE LOCALIZO EL AREA DE ESTUDIO PARA SU IDENTIFICACION.



- LIMITE MUNICIPAL
- - - - LIMITE DE SISTEMA TERRESTRE
- + + + + VIA FERREA

Fig.3 'SISTEMAS TERRESTRES DEL MUNICIPIO DEL ARENAL DELIMITADOS CON EL METODO DE FOTOINTERPRETACION

CON LA ESTEREOSCOPIA LOGRADA EN 3 BANDAS, CON IMAGEN DEL 19 DE DICIEMBRE DE 1972 SE PROCEDIO A DELIMITAR SUBAREAS EN BASE A RASGOS GEOGRAFICOS MAS SOBRESALIENTES COMO SISTEMAS DE DRENAJE, RELIEVE, VEGETACION Y GEOLOGIA EN CADA UNA DE LAS BANDAS, BRINDANDONOS LA SIGUIENTE INFORMACION (FIG. 4).

BANDA 4	7 SISTEMAS TERRESTRES
-BANDA 5	8 SISTEMAS TERRESTRES
(FIG.5)-BANDA 7	8 SISTEMAS TERRESTRES

OCHO LINDEROS DE SISTEMAS TERRESTRES COINCIDIAN; SE CONJUGAN HASTA DESAPARECER LOS LINDEROS DEL CENTRO AL HACER UNA SOBRE POSICION EN PAPEL TRANSPARENTE DE LOS MAPAS OBTENIDOS EN LAS 3 BANDAS (FIG. 6).

C.-SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS CON EL METODO DE INTERPRETACION EN IMAGENES DE SATELITE CON LA TECNICA DEL FALSO COLOR.

PARA LA OBTENCION DE SISTEMAS TERRESTRES POR MEDIO DE LA INTERPRETACION DE IMAGENES DE SATELITE CON LA TECNICA DEL FALSO COLOR, SE TRABAJO CON UNA ESCALA MAYOR (1:200,000), SE USARON FILTROS PARA LOS COLORES PRIMARIOS EN CADA BANDA (4, 5 Y 7), CON EL FIN DE LOGRAR EL FALSO COLOR AL SOBREPONER LAS IMAGENES EN UNA PANTALLA.

UNA VEZ OBTENIDOS EN MAPA LOS LINDEROS DE SISTEMAS TERRESTRES TRAZADOS EN BASE A LOS ELEMENTOS DE VEGETACION, DRENAJE, RELIEVE MATERIAL GEOLOGICO Y EL COLOR PARA LA DELIMITACION DE SUPERFICIES SIMILARES. LA INFORMACION QUE SE OBTUVO DE LOS ELEMENTOS EN CADA BANDA Y SUS COMBINACIONES, SE DESCRIBE DE LA SIGUIENTE MANERA.

LA BANDA 4 CON FILTRO AZUL; LOS COLORES OSCUROS QUE DA CORRESPONDEN A ZONAS CON VEGETACION, EL AZUL CLARO A LAS DESPROVISTAS DE ELLA.

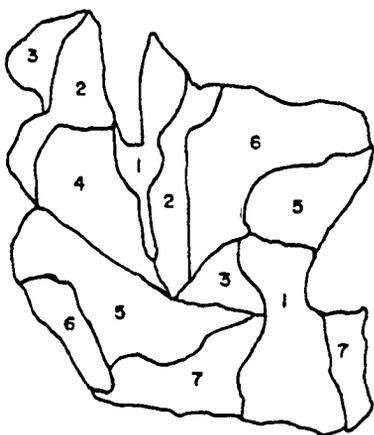


Fig.4 MAPA SISTEMAS TERRESTRES DELIMITADOS EN LA BANDA 4,  
UTILIZANDO EL METODO DE FOTOINTERPRETACION CON  
IMAGENES DE SATELITE A ESCALA  
1:500 000 EN 19\_XII\_72

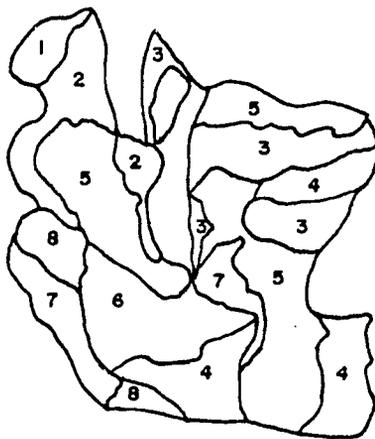


Fig. 5 SISTEMAS TERRESTRES DELIMITADOS EN LAS BANDAS 5 y 7.  
EQUIDISTANTES, UTILIZANDO EL METODO DE LA FOTOINTERPRE-  
TACION CON IMAGENES DE SATELITE A ESCALA  
1: 500,000 EN 19 - XII - 72

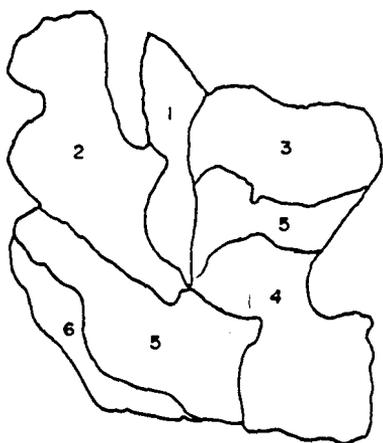


Fig. 6 SISTEMAS TERRESTRES QUE PERMANECEN CONSTANTES AL SOBRE  
PONER LAS TRES BANDAS ( 4, 5 y 7 ) DEL SATELITE A ESCALA  
1:500 000 EN 19-XII-72.

LA BANDA 5 CON FILTRO VERDE; HAY SEMEJANZA EN LA INFORMACION CON LA BANDA 4, (MAYOR NITIDEZ Y CONTRASTE).

LA BANDA 7 CON FILTRO ROJO; ES PARA OBTENER INFORMACION SOBRE SISTEMAS DE DRENAJE Y CUERPOS DE AGUA QUE APARECEN EN COLOR NEGRO, SE APRECIA CLARAMENTE DIFERENCIAS EN RELIEVE, DELIMITANDO CON FACILIDAD LA SIERRA EN ROJO CLARO (DEBIDO A LA VEGETACION), DE LA PLANICIE EN ROJO OSCURO (ZONAS HUMEDAS).

COMBINANDO LAS BANDAS 4 Y 5 CON SUS RESPECTIVOS FILTROS, SE ACENTUAN LAS DIFERENCIAS ENTRE LAS ZONAS DE VEGETACION Y LAS QUE CARECEN DE ELLA.

SE COMBINARON LAS BANDAS 4 Y 7, Y SUS FILTROS; LOS CUERPOS DE AGUA Y DRENAJE, SON DE COLOR MARINO INTENSO; EN COLOR MORADO-ROSA DO SE PRESENTAN LAS ZONAS HUMEDAS; EL RELIEVE Y DRENAJE SE APRECIAN EXCELENTEMENTE.

CON LA COMBINACION DE LAS BANDAS 5 Y 7, Y SUS FILTROS SE OBTIENE INFORMACION SOBRE LA VEGETACION EN DIFERENTES ZONAS DE ROJO, LOS SISTEMAS DE DRENAJE EN TONO NEGRO.

AL COMBINAR LAS BANDAS 4, 5 Y 7 CON LOS FILTROS CORRESPONDIENTES; EN COLOR BLANCO SE VEN LAS NUBES; EN ROJO LA VEGETACION VIVA, EL PARDO PARA LA VEGETACION SECA, EL AZUL Y AZUL VERDE CUERPOS DE AGUA Y SISTEMAS DE DRENAJE, LOS TONOS VERDES PARA ZONAS DESPROVISTAS DE VEGETACION. AL HACER ESTA COMBINACION SURGEN 8 SISTEMAS TERRESTRES (FIG. 7).

UNA VEZ OBTENIDOS LOS LINDEROS CORRESPONDIENTES A LOS SISTEMAS TERRESTRES SE PROCEDIO A COTEJARLOS POR LOS RECORRIDOS DE CAMPO ENCONTRANDOSE GRAN SIMILITUD CON LOS ESTABLECIDOS EN ESTE METODO.

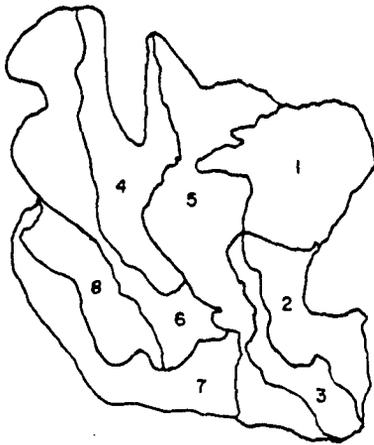


Fig. 7 SISTEMAS TERRESTRES OBTENIDOS POR LA TECNICA DEL FALSO  
COLOR ( BANDAS 4, 5 y 7 )

EL METODO DE INTERPRETACION DE IMAGENES DE SATELITE CON LA TECNICA DEL FALSO COLOR, NOS BRINDA UN CONOCIMIENTO AMPLIO DE LOS COMPONENTES NATURALES DE UNA ZONA DETERMINADA.

#### COMPARACION DE METODOS

AL HACER USO DE LAS FOTOGRAFIAS AEREAS PARA LA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES, SE INCREMENTO EL NUMERO DE RECORRIDOS DE CAMPO Y FOTOINTERPRETACIONES MAS DETALLADAS, PARA FIJAR DE MANERA PRECISA LOS LIMITES CORRESPONDIENTES A CADA SISTEMA TERRESTRE.

LOS SISTEMAS TERRESTRES PERMANECEN CONSTANTES AL HACER UNA-SOBREPOSICION DE LAS BANDAS 4, 5 Y 7 AL TRABAJAR CON LAS --IMAGENES DE SATELITE ESCALA 1:500,000; EN ESTE METODO LA DE LIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES CONSISTE EN FIJAR LIMITES GEOLOGICOS DE ORIGEN DIVERSO.

AL UTILIZAR LAS IMAGENES DE SATELITE A ESCALA 1:200,000 CON LA TECNICA DEL FALSO COLOR LAS DELIMITACIONES HECHAS RESULTAN CON UNA GRAN CLARIDAD; POR SU ESCALA Y EL USO DEL FALSO COLOR, YA SEA COMBINANDO LAS BANDAS O DE UNA POR UNA PROPORCIONA MAS INFORMACION.

DE LOS METODOS ANTERIORMENTE CITADOS CONSIDERO QUE LA TECNICA DEL FALSO COLOR CON IMAGENES DE SATELITE, RESULTA SER LA ADECUADA AL DELIMITAR SISTEMAS TERRESTRES.

#### MEMORIA DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO

LA PRESENTACION DE LA INFORMACION DE LAS UNIDADES FISIOGRAFICAS, CONSTA DE TRES PARTES:

- A.- DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS TERRESTRES.
- B.- DIAGRAMA IDEALIZADO DE LOS SISTEMAS TERRESTRES.

C.- DESCRIPCION DE LAS FACETAS QUE INTEGRAN CADA SISTEMA TERRESTRE.

A.- DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS TERRESTRES

ESTA DESCRIPCION CONSISTE EN SEÑALAR TODOS LOS ATRIBUTOS NATURALES DE CADA SISTEMA TERRESTRE COMO SON:

CLIMA: SE INDICAN LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS MEDIAN-ANUALES.

ROCA: SE DESCRIBEN SI SON IGNEAS, METAMORFICAS O SEDIMENTARIAS, EN LOS DIAGRAMAS DE LOS SISTEMAS TERRESTRES SE SIMBOLIZAN ESTOS MATERIALES EN LA BASE DE LA MAQUETA.

HIDROLOGIA: SE INDICA SI LAS CORRIENTES SON PERMANENTES, TORRENCIALES O TEMPORALES.

SUELOS: SE DESCRIBEN DE ACUERDO A SU DOMINANCIA EN TERMINOS DE PROFUNDIDAD, TEXTURA, LOCALIZACION EN BASE A GEOLOGIA Y OTRAS PROPIEDADES COMO SON SALINIDAD Y ACIDEZ.

USO ACTUAL DE LA TIERRA: SE INDICA SI ES PARA USO GANADERO - FORESTAL O AGRICOLA, PARA EL USO GANADERO SE ESPECIFICA SI ES EXTENSIVO O INTENSIVO, PARA EL USO AGRICOLA SE INDICA SI ES DE TEMPORAL O DE RIEGO.

ALTITUD: SE INDICA LA ELEVACION MAXIMA SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

SIMBOLOS GEOLOGICOS

LOS SIMBOLOS CONVENCIONALES DEL MATERIAL GEOLOGICO QUE SE USAN EN LOS DIAGRAMAS IDEALIZADOS DE LOS SISTEMAS TERRESTRES SON LOS SIGUIENTES:



1. ARCILLA



2. DEPOSITOS COLUVIALES



3. CONGLOMERADOS



4. CALIZAS



5. GRAVA



6. ARENA



7. LUTITA



8. CONGLOMERADOS VOLCANICOS



9. CENIZA VOLCANICA



10. PIZARRA

## B.- DIAGRAMA IDEALIZADO DE LOS SISTEMAS TERRESTRES

UN DIAGRAMA DE BLOQUE O MAQUETA DE CADA SISTEMA TERRESTRE NOS DA UNA IDEA GENERAL SOBRE LA VARIACION DEL PAISAJE, - SE INDICA CADA FACETA Y EN LA BASE SE SIMBOLIZAN LOS MATERIALES GEOLOGICOS, HACIENDO USO DE LOS SIMBOLOS CONVENCIONALES.

## C.- DESCRIPCION DE LAS FACETAS QUE INTEGRAN CADA SISTEMA TERRESTRE.

AL DESCRIBIR LAS FACETAS QUE INTEGRAN CADA SISTEMA TERRESTRE SE CONSIDERAN LOS SIGUIENTES PUNTOS:

NUMERO.- CADA FACETA QUE INTEGRA A UN SISTEMA TERRESTRE ES INDICADO POR MEDIO DE UN NUMERO ARABIGO.

FORMA.- SE DENOMINA LA POSICION QUE OCUPA CADA FACETA EN EL PAISAJE INDICANDO ADEMAS LA PENDIENTE EN POR CIENTO.

SUELOS.- SE DESCRIBEN DE ACUERDO A SU PROFUNDIDAD, TEXTURA, FORMACION Y NATURALEZA.

CUBIERTA VEGETAL.- TIPO DE CULTIVOS, VEGETACION NATURAL Y ESPECIE PRINCIPAL.

## CLASIFICACION CONVENCIONAL DE SUELOS

AL HACER REFERENCIA DE LOS SUELOS DE LAS FACETAS Y DE LOS SISTEMAS TERRESTRES, HAY QUE CONSIDERAR EL ASPECTO PROFUNDIDAD Y EL DE TEXTURA.

### TIPOS DE PROFUNDIDAD DE SUELO

PROFUNDOS: SI EL ESPESOR COMBINADO DEL SUELO SUPERFICIAL Y DEL SUBSUELO ES DE MAS DE 90 CM. DE PROFUNDIDAD.

MODERADAMENTE PROFUNDOS: SI LA PRESENCIA DE UN ESTRATO LIMITANTE O RESTRICTIVO OCURRE ENTRE LOS 50-90 CM. DEL SUELO SUPERFICIAL.

DELGADO: SI LA PRESENCIA DE UN ESTRATO LIMITANTE O RESTRICTIVO OCURRE A LOS 50 CM. O MENOS DEL SUELO.

### TIPOS DE TEXTURAS DEL SUELO SUPERFICIAL

PARA DETECTAR LAS TEXTURAS EN EL CAMPO SE TOMA UNA PEQUEÑA PORCION DE SUELO HUMEDO, SE FROTA ENTRE LOS DEDOS; LAS ARENAS DAN UNA SENSACION DE MATERIAL RASPOSO, EL LIMO COMO JABON Y LA ARCILLA ES PEGAJOSA. LAS TEXTURAS GRUESAS GENERALMENTE NO SON -- MOLDEABLES (NO SE PUEDEN HACER CORDONES), PERO SI LAS MEDIAS Y LAS FINAS, AUNQUE LAS TEXTURAS MEDIAS GENERALMENTE AL DOBLAR -- LOS CORDONES, ESTOS SE AGRIETAN O SE ROMPEN.

SISTEMA TERRESTRE " ARENAL " (ST-1)

CLIMA.- PRECIPITACION MEDIA ANUAL DE 900 MM TEMPERATURA MEDIA ANUAL 22° C.

GEOLOGIA.- ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS ACIDAS DEL CRETACICO CUBIERTAS POR DERRAMES VOLCANICOS Y PRODUCTOS - PIROCLASTICOS DEL TERCARIO, ALTERNANDO CON DEPOSITOS COLUVIALES.

PAISAJE.- TERRENO BAJO CON RELACION A LAS MONTAÑAS Y MESAS CIRCUNDANTES.

HIDROLOGIA.- RIO ARENAL CON CORRIENTES TEMPORALES, CON RUMBO NORTE DESEMBOCA EN LA PRESA STA. ROSA.

SUELOS.- SUELOS POCO PROFUNDOS, PREDOMINAN LAS TEXTURAS-MEDIAS.

VEGETACION.-PASTIZALES, SELVA BAJA CADUCIFOLIA, CULTIVOS ESTABLECIDOS: MAIZ Y MAGUEY INTERCALADO.

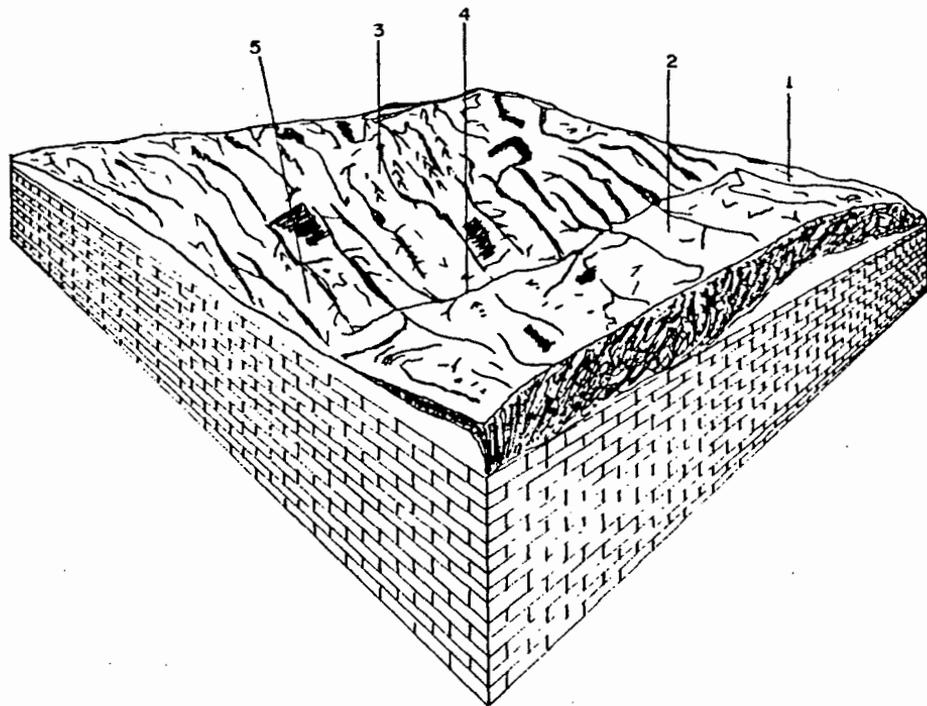
USO ACTUAL DE LA TIERRA.- GANADERIA DE BOVINOS Y USO AGRICOLA.

ALTITUD.- 1400 A 1200 M.S.N.M.

FACETAS DEL SISTEMA TERRESTRE "ARENAL" (ST-1)

FACETA N <sup>o</sup> .	F O R M A	S U E L O S	COBERTURA VEGETAL
1	TERRENO ONDULADO DE PENDIENTES SUAVES (5 A 10%)	SUELO MODERADAMENTE PROFUNDO (70 CM) TEXTURA - DE MEDIA A GRUESA.	AGRICULTURA ANUAL Y PERMANENTE.
2	TERRENO PLANO.	SUELO PROFUNDO (90 CM)- DE TEXTURA MEDIA.	AGRICULTURA DE TEMPORAL.
3	LOMERIO DE PENDIENTES MEDIAS ( 10% )	SUELO MODERADAMENTE PROFUNDO, TEXTURAS MEDIAS.	AGRICULTURA PERMANENTE Y VEGETACION BAJA ESPINOSA.
4	TERRENO BAJO, PRODUCTO DE LOS MOVIMIENTOS COLUVIALES.	SUELO PROFUNDO (90 CM O MAS) TEXTURA FINA Y MEDIA.	AGRICULTURA DE TEMPORAL Y CULTIVOS DE AGAVE.
5	ASOCIACION DE CERRO Y LOMERIO DE PENDIENTES FUERTES Y SUAVES.	MODERADAMENTE PROFUNDOS TEXTURAS MEDIAS, CON UN 30% DE PEDREGOSIDAD, EROSION INCIPIENTE.	AGRICULTURA PREDOMINANTE LA - PERMANENTE; CULTIVOS ANUALES.

Fig. 9 BLOQUE DIAGRAMATICO DEL SISTEMA TERRESTRE ARENAL



## SISTEMA TERRESTRE "TETEOZCO" (ST-2)

CLIMA.- PRECIPITACION MEDIA ANUAL 800 MM TEMPERATURA MEDIA ANUAL 21<sup>0</sup> C.

GEOLOGIA.- ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS ACIDAS DEL CRETACICO CUBIERTAS POR DERRAMES VOLCANICOS Y PRODUCTOS PIROCLASTICOS DEL TERCIARIO. SUSTENTADAS SOBRE CALIZAS.

PAISAJE.-TERRENO EN FORMA DE MESETA Y PARTES BAJAS.

HIDROLOGIA.- CARCAVAS DE POCA PROFUNDIDAD FORMADAS POR LAS AVENIDAS DE AGUA TORRENCIALES.

SUELOS.-DELGADOS EN LAS PARTES ALTAS Y POCO PROFUNDOS EN LAS BAJAS.

VEGETACION.-PASTIZALES, MATORRAL ESPINOSO, ASOCIACION DE CULTIVOS MAIZ Y MAGUEY.

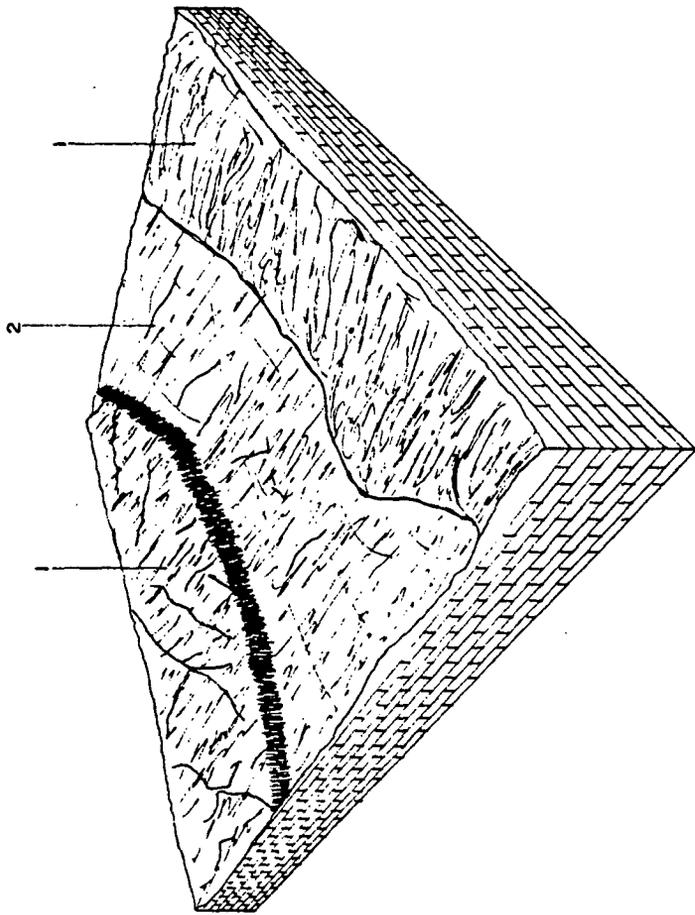
USO ACTUAL DE LA TIERRA.-USO GANADERO Y AGRICOLA PERMANENTE.

ALTITUD.- 1400 A 1500 M.S.N.M.

FACETAS DEL SISTEMA TERRESTRE "TETEPOZCO" (ST-2)

FACETA N <sup>o</sup> .	F O R M A	S U E L O S	COBERTURA VEGETAL
1	MESETA ONDULADA DE PENDIENTES SUAVES (4%)	SUELO DELGADO (30 CM) AFLORAMIENTO DE LA ROCA MADRE, TEXTURA - - GRUESA, EROSION INCIPIENTE. GRAVA 60%.	PASTO NATURALES, MATORRAL BAJO ESPINOSO, AGRICULTURA DE TIPO PERMANENTE.
2	PLANICIE	SUELO POCO PROFUNDO - ( 60 CM ), PEDREGOSIDAD 10%, TEXTURAS MEDIAS A FINAS.	PASTO NATURAL AGRICULTURA DE TEMPORAL Y PERMANENTE (MAGHEY)

Fig. 10 BLOQUE DIAGRAMATICO DE SISTEMA TERRESTRE TETEPOZCO



SISTEMA TERRESTRE "LA QUITERIA" (ST-3)

CLIMA.- PRECIPITACION MEDIA ANUAL 950 MM TEMPERATURA MEDIA ANUAL 19<sup>0</sup> C.

GEOLOGIA.-AFLORAMIENTOS DEL MATERIAL MADRE IGNEO INTRUSIVO CON CENIZAS VOLCANICAS DEL TERCARIO CUBRIENDOLO Y EN SU BASE SE LOCALIZAN CALIZAS.

PAISAJE.-TERRENO MONTAÑOSO ABRUPTO Y PARTES BAJAS FORMADAS POR ARRASTRE DE MATERIALES.

HIDROLOGIA.-CARCAVAS PROFUNDAS FORMADAS DESDE EL INICIO DEL PARTE AGUAS HASTA LAS PARTES BAJAS.

SUELOS.-AFLORAMIENTO DEL MATERIAL MADRE, SUELO POCO PROFUNDO.

VEGETACION.-BOSQUE DE ENCINO, MATORRAL INERME Y PASTIZAL INDUCIDO.

USO ACTUAL DE LA TIERRA.-EXPLOTACION FORESTAL EN PEQUEÑA ESCALA, AGRICULTURA Y GANADERIA.

ALTITUD.- 1000 A 1600 M.S.N.M.

FACETAS DEL SISTEMA TERRESTRE "LA QUITERIA" (ST-3)

FACETA No.	F O R M A	S U E L O S	COBERTURA VEGETAL
1	SUELO PLANO	DE TEXTURAS FINAS PROFUNDOS (MAS DE 90 CM)-POR SU ORIGEN COLUVIAL.	AGRICULTURA DE TEMPORAL, MAIZ Y SORGO.
2	ONDULA CON CARCAVAS, CON PENDIENTES DEL 15%.	POCO PROFUNDOS, TEXTURAS MEDIAS, PEDREGOSIDAD 15%.	PASTIZALES NATURALES Y AGRICULTURA DE TEMPORAL.
3	CARCAVAS ESCARPADAS CON DECLIVES DE MAS DEL 30%.	SUELO DELGADO, TEXTURAS GRAVOSA.	BOSQUE DE ENCINO Y PASTO NATURAL.

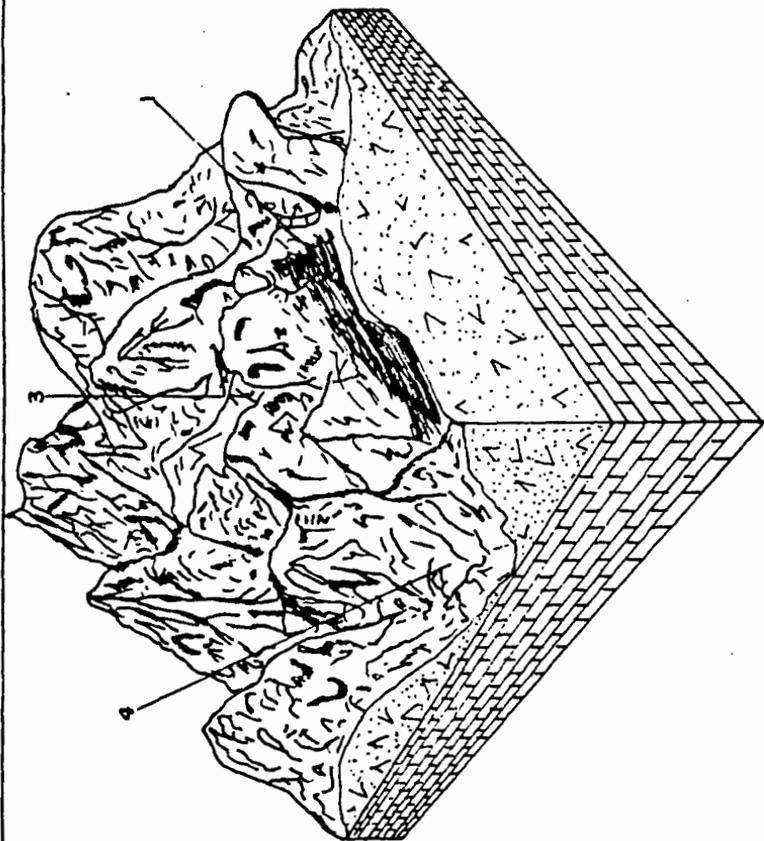


FIG. 11 BLOQUE DIAGRAMATICO DEL SISTEMA TERRESTRE QUITERIA

SISTEMA TERRESTRE STA. CRUZ DEL ASTILLERO  
( ST-4 )

CLIMA.- PRECIPITACION MEDIA ANUAL 950 MM., TEMPERATURA  
MEDIA ANUAL 19.5° C.

GEOLOGIA.- AFLORAMIENTOS DE LA ROCA MADRE.

PAISAJE.-TERRENOS DE PENDIENTES FUERTES, MARCADOS PRO-  
CESOS DE EROSION HIDRICA EN FORMA DE CARCAVAS.

HIDROLOGIA.-ESCURRIMIENTOS DE AGUA SUPERFICIAL EN FOR-  
MA TEMPORAL.

SUELOS.-SUELOS EQUETICOS EN SU MAYORIA (-20 CM.)

VEGETACION.-PASTIZALES, SELVA BAJA CADUCIFOLIA, CULTI-  
VOS ESTABLECIDOS: MAIZ, SORGO Y CAÑA.

USO ACTUAL DE LA TIERRA.-USO AGRICOLA, EXPLOTACION GA-  
NADERA Y FORESTAL EN MENOR ESCALA.

ALTITUD.- 1000 A 1200 M.S.N.M.

FACETAS DEL SISTEMA TERRESTRE "STA. CRUZ DEL ASTILLERO" (ST-4)

FACETA No.	F O R M A	S U E L O S	COBERTURA VEGETAL
1	TERRENO ONDULA CON PENDIENTES MAYORES AL 15%.	SUELOS DE TEXTURA MEDIA POCO PROFUNDOS, CON UN 30% DE PEDREGOSIDAD.	BOSQUE DE ENCINO, PASTIZALES INDUCIDOS.
2	TERRENO FORMADO POR ELACARREO DE MATERIALES - PRODUCTO DE LA INTEMPE- RIZACION GEOLOGICA.	SUELOS PROFUNDOS CON TEXTURAS QUE VAN DE FINAS A GRUESAS.	CULTIVOS DE MAIZ, SORGO, CAÑA, HUERTOS Y HORTALIZAS.

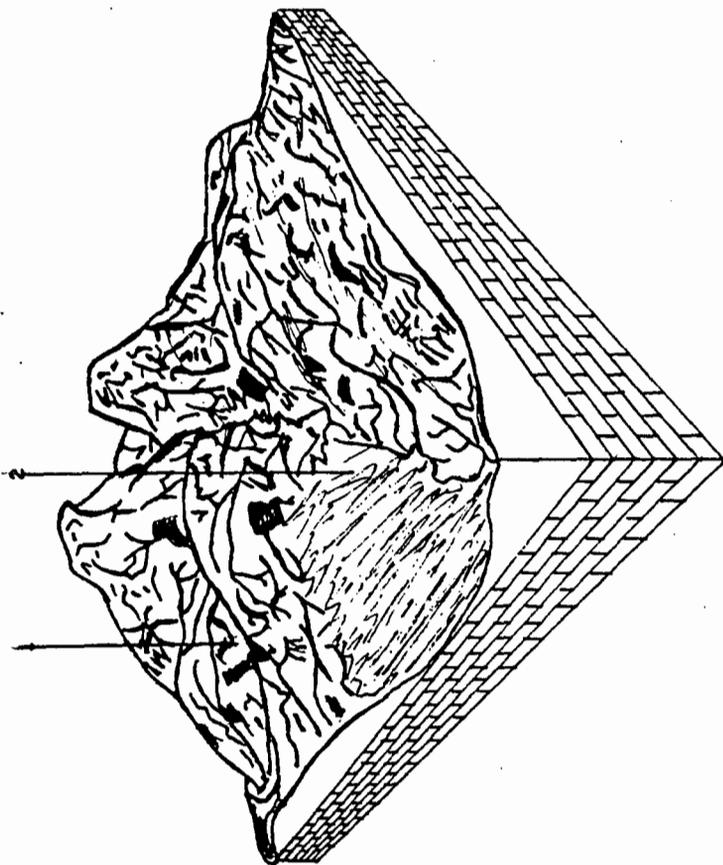


FIG. 12 BLOQUE DIAGRAMATICO DEL SISTEMA TERRESTRE STA. CRUZ DEL ASTILLERO

## USOS DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO

EN EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO LA AMPLIA GAMA DE ATRIBUTOS RECOPIADOS DE UNA REGION DETERMINADA BRINDA LA INFORMACION QUE NOS AYUDA A GENERAR RECOMENDACIONES DE PRODUCCION EN CULTIVOS A PARTIR DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EXPERIMENTOS EFECTUADOS INTERRELACIONANDO LAS UNIDADES FISIOGRAFICAS Y -- LAS VARIABLES DE SITIOS (TEMPERATURA/PRECIPITACION, ETC.) -- CON LA PRODUCCION DE ALGUN CULTIVO EN CUESTION. ES ASI COMO SE LOGRA UNA ZONIFICACION DE MANERA INTEGRAL EN AREAS EN LAS QUE LA INTERACCION DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO AMBIENTE FISICO CON EL BIOTICO SE MANIFIESTEN DE MANERA TAL, QUE DEN COMO RESULTADO FORMULAS DE PRODUCCION ESPECIFICA PARA UN CULTIVO DADO EN CADA AREA. EL AMPLIO USO DEL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO SE MANIFIESTA CUANDO QUEREMOS EFECTUAR UNA CLASIFICACION DE TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO, ORDENANDO LA INFORMACION POR SISTEMAS TERRESTRES Y PARA CADA FACETA, CON LA FINALIDAD DE HACER UNA CLASIFICACION DE TIERRAS SEGUN SU CAPACIDAD DE USO, O CON FINES DE CONSERVACION DE SUELOS.

## C A P I T U L O   V I

### C O N C L U S I O N E S :

DE ACUERDO A LOS TRES OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO, PODEMOS DESTACAR LO SIGUIENTE:

AL HACER USO DE LAS FOTOGRAFIA AEREA PODEMOS EVALUAR A NIVEL-REGIONAL LO INHERENTE AL RECURSO TIERRA (MORFOLOGIA, TOPOGRAFIA, GEOLOGIA Y VEGETACION), PUDIENDO ADEMAS ESTABLECER PARAMETROS PARA DETERMINAR EL GRADO Y/O TIPO DE EROSION; POR OTRA PARTE AL CARTOGRAFIAR SISTEMAS TERRESTRES UTILIZANDO PARA - - ELLO LAS IMAGENES DE SATELITE, OBSERVAMOS QUE NOS BRINDA INFORMACION DE MAGNITUDES AMPLIAS, ES DECIR SE PUEDEN SUBDIVIDIR LOS PAISAJES TOMANDO EN CUENTA LA RELACION QUE EXISTE ENTRE MATERIA MADRE-VEGETACION Y EL CLIMA.

UNA VEZ OBTENIDA LA INFORMACION COMPLETA SE PUEDE HACER UNA - JERARQUIZACION DE LOS PRINCIPALES ATRIBUTOS DEL MEDIO AMBIENTE SIRVIENDO DE APOYO PARA FUTUROS TRABAJOS EXPERIMENTALES.

## C A P I T U L O   V I I

### R E S U M E N

UBICADO EN LA PARTE NOR-OESTE DEL ESTADO DE JALISCO, EL MUNICIPIO DE ARENAL OCUPA UNA SUPERFICIE DE 10,367 HECTAREAS APROXIMADAMENTE, CON UNA GRAN VARIEDAD DE RELIEVES Y ALTITUDES QUE VAN DE 1000 A 1600 M.S.N.M, CON PRECIPITACIONES DE 900 A 1000 MILIMETROS ANUALES SIENDO LAS TEMPERATURAS VARIABLES FLUCTUANTES ENTRE LOS 19 Y 22<sup>o</sup> C, COMO MEDIA ANUAL.

EN EL PRESENTE TRABAJO, CUYO TITULO ES EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DEL MUNICIPIO DEL ARENAL, CONSIDERO TRES METODOS PARA LA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES UTILIZANDO:

- A).- FOTOGRAFIAS AEREAS DE ESCALA 1:50,000  
PARA LA DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES, FUE NECESARIO REALIZAR VARIOS RECORRIDOS DE CAMPO HACIENDO USO DE LA FOTOINTERPRETACION, FOTOANALISIS Y ENTABLANDO UNA RELACION CON EL CLIMA, LA VEGETACION, GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA, OBTENIENDOSE POR ESTE METODO 4 SISTEMAS TERRESTRES.
- B).- IMAGENES DE SATELITE ESCALA 1:500,000  
AL HACER UNA SOBREPOSICION DE LAS BANDAS 4, 5 Y 7 SE OBTUVIERON 6 SISTEMAS TERRESTRES.
- C).- DELIMITACION DE SISTEMAS TERRESTRES EN LAS IMAGENES DE SATELITE CON LA TECNICA DEL FALSO COLOR.

POR ESTE METODO SE OBTUVIERON 6 SISTEMAS TERRESTRES HACIENDO USO DE FILTROS PARA LOS COLORES PRIMARIOS EN CADA BANDA, LOGRANDOSE CON ESTO, EL FALSO COLOR AL SOBREPONER LAS TRES IMAGENES EN LA PANTALLA.

DE ACUERDO A LO ANTERIOR CONSIDERO VENTAJOSO Y SENCILLO EN SU EJECUCION, EL USO DE LA TECNICA DEL FALSO COLOR AL REALIZAR LA CARTOGRAFIA FISIOGRAFICA A NIVEL DE SISTEMA TERRESTRE.

## C A P I T U L O    V I I I

### BIBLIOGRAFIA

- 1.- ORTIZ, S.C.A., ESTRADA BERG W.J.W., CUANALO DE LA CERDA H.E. (1975). AVANCES EN EL USO DE IMAGENES DE-SATELITE (ERTS-1 MSS) PARA EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DEL ESTADO DE TLAXCALA. VII CONGRESO DE LA CIENCIA DEL SUELO, SALTILLO, COAH., - MEXICO.
- 2.- PEÑA, O. BENJAMIN V., CUANALO DE LA CERDA H., TURRENT - F. ANTONIO. EL LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO Y SU VALOR PARA LA GENERACION DE RECOMENDACIONES DE PRODUCTIVIDAD DE SUELOS.
- 3.- RODRIGUEZ, BEJARANO DARIO (1975). NOTAS TEORICAS DE FOTO-INTERPRETACION FORESTAL.
- 4.- APUNTES, AEROFOTOGRAMETRIA Y FOTOINTERPRETACION (1972)- ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA, CHAPINGO, MEXICO.
- 5.- APUNTES, GENERALIDADES SOBRE FOTOGRAFIA AEREA. ESCUELA-NACIONAL DE AGRICULTURA, CHAPINGO, MEXICO.
- 6.- CUANALO DE LA C.H. 1972. ALGUNOS CONCEPTOS UTILIZADOS - EN EL LEVANTAMIENTO DE SUELOS DEL AREA DE IN-FLUENCIA DE CHAPINGO. SOCIEDAD MEXICANA, CIENCIA DEL SUELO. BOLETIN INFORMATIVO. DICIEMBRE-MEXICO, D.F.
- 7.- ORTIZ SOLORIO C.A., H.E. CUANALO DE LA CERDA (1976). LEVANTAMIENTO DE SUELOS DE LA CUENCA DE CHALCO.- RAMA DE SUELOS COLEGIO POSTGRADUADOS E. N. A., CHAPINGO, MEXICO.

- 8.- CERDA NICOLAS (1976) LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DEL PLAN ZACAPOAXTLA. TESIS PROFESIONAL E.N.A., CHAPINGO, MEXICO.
- 9.- LEON ARTETA T. (1972) LEVANTAMIENTO FISIOGRAFICO DEL - - AREA DE INFLUENCIA DE CHAPINGO.
- 10- WEBSTER R. AND P.H.T. BECKETT (1970) TERRAIN CLASSIFICATION AND EVALUATION USING AIR PHOTOGRAPHY: A -- REVIEW OF RECENT WORK A OXFORD, PHOTOGRAMMETRY, 26: JI-75
- 11- SINTESIS GEOGRAFICA DE JALISCO. SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.
- 12- DESARROLLO ECONOMICO DEL MUNICIPIO "DEL ARENAL". DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADAJALAJARA.