UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

RECURSOS NATURALES EN EL MPIO. DE AYUTLA; EDO. DE JALISCO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION GANADERIA

P R E S E N T A N

SANTIAGO MIMENDI ESPINACO
JUAN OROZCO SANCHEZ
JOEL SANDOVAL SILVA

GUADALAJARA, JALISCO ENERO 1995

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS

COM. DE TIT.

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

OGA85103/94
OGA85103/94
OGA85103/94

COMITE DE TITULACION

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUIA.
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION.
P R E S E N T E.

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento Interno de la Facultad de Agronomía, he reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicito su autorización para realizar mi TESIS PROFESIONAL, con el tema:

RECURSOS NATURALES EN EL MPIO. DE AYUTLA, EDO. DE JALISCO

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DEL TRABAJO DE TITULACION.
MODALIDAD: Individual ( ) Colectiva (X).

Nombre del Solicitante	*Código*	*Generación*	*Orientación o Carrera*	*Firma del Solicitante*
SANTIAGO MIMENDI ESPINACO	077022155	81-85	GANADERIA	
JUAN OROZCO SANCHEZ	077051236	81-85	GANADERIA	
JOEL SANDOVAL SILVA	077582401	81-85	GANADERIA	

Fecha de Solicitud: 2 DE DICIEMBRE DE 1994

DICTAMEN OGA85103/94

APROBADO (X) *NO APROBADO* ( ) *CLAVE:* OGA85103/94 OGA85103/94

DIRECTOR: ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA

ASESOR: ING. MANUEL GALINDO TORRES *ASESOR:* ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR

ING. MANUEL GALINDO TORRES
ASESOR

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO
ASESOR

VO.BO. PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

FECHA: 5 de enero de 1995

Original: Solicitante. Copia: Comité de Titulación.

mam

Santiago Mimendi Espinaco

AGRADECIMIENTO

A mi Universidad de Guadalajara.

A mi Facultad de Agronomia.

Ing. Andres Rodriguez García - Director
Ing. Manuel Galindo Torres - Asesor
Ing. Ruben Ornelas Reynoso - Asesor

A mi Director y Asesores de Tesis: Mi reconocimiento por su valiosa colaboración sin la cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A mis Maestros.

A mis Compañeros.

Al Ing. Juan Salas; Gracias por su Apoyo y Orientación.

Juan Orozco Sánchez

AGRADECIMIENTO

A mi Universidad de Guadalajara.

A mi Facultad de Agronomia.

Ing. Andres Rodriguez García -	Director
Ing. Manuel Galindo Torres -	Asesor
Ing. Ruben Ornelas Reynoso -	Asesor

A mi Director y Asesores de Tesis: Mi reconocimiento por su valiosa colaboración sin la cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A mis Maestros.

A mis Compañeros.

Al Ing. Juan Salas; Gracias por su Apoyo y Orientación.

Joel Sandoval Silva

AGRADECIMIENTO

A mi Universidad de Guadalajara.

A mi Facultad de Agronomia.

Ing. Andres Rodriguez García -	Director
Ing. Manuel Galindo Torres -	Asesor
Ing. Ruben Ornelas Reynoso -	Asesor

A mi Director y Asesores de Tesis: Mi reconocimiento por su valiosa colaboración sin la cual no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

A mis Maestros.

A mis Compañeros.

Al Ing. Juan Salas; Gracias por su Apoyo y Orientación.

Santiago Mimendi Espinaco

DEDICATORIA

A Mis Padres : Juan y Ricarda

A mi Esposa e Hijos : Maria de Jesus

Diana

Santiago

Manuel

A Mis Hermanos : Jose Luis

Fernando

Rocio

A mis Familiares y Amigos.

Juan Orozco Sanchez

DEDICATORIA

A Mis Padres : Roberto y Maria Luisa

A Mis Hermanos : Maria Concepción

Roberto

Eduardo

Rodrigo

A mis Familiares y Amigos.

Joel Sandoval Silva

DEDICATORIA

A Mis Padres : Modesto y Maria

A Mis Hermanos : Pedro

Martha

Enrique

En Especial :

A mi Esposa Martha

A mi Hijo Joel

BIBLIOTECA CENTRAL

I N D I C E

Pág.

RESUMEN..... i

1 INTRODUCCION..... 1
1.1 Importancia y Justificación..... 2
1.2 Objetivos..... 3

2 REVISION DE LITERATURA..... 5
2.1 División Municipal y Principales Localidades..... 6
2.1.1 División Municipal..... 6
2.1.2 Principales Localidades..... 6
2.2 Vías de Comunicación..... 7
2.2.1 Carreteras..... 7
2.2.2 Vías Férreas..... 8
2.2.3 Puertos..... 9
2.2.4 Aeropuertos..... 9
2.3 Climatología..... 10
2.3.1 Grupo de Climas Cálidos..... 11
2.3.1.1 Subgrupo de Climas Cálidos Subhúmedos.. 11
2.3.1.2 Subgrupo de Climas Semicálidos..... 13
2.3.2 Grupo de Climas Templados..... 14
2.3.2.1 Subgrupo de Climas Semicálidos..... 14
2.3.2.2 Subgrupo de Climas Templados..... 16
2.3.2.3 Subgrupo de Climas Semifríos..... 19
2.3.3 Grupo de Climas Secos..... 20
2.3.3.1 Subgrupo de Climas Semisecos..... 20
2.4 Heladas y Granizadas..... 22
2.4.1 Heladas..... 22
2.4.2 Granizadas..... 23
2.5 Geología..... 24
2.5.1 Sierra Madre Occidental..... 25
2.5.2 Mesa del Centro..... 26
2.5.3 Eje Neovolcánico..... 27
2.5.4 Sierra Madre del Sur..... 29
2.6 Hidrología..... 30
2.6.1 Aguas Superficiales..... 31
2.6.1.1 Región Hidrológica "Lerma-Chapala-San--tiago"..... 31
2.6.1.2 Región Hidrológica "Huicicila"..... 37
2.6.1.3 Región Hidrológica "Ameca"..... 38
2.6.1.4 Región Hidrológica "Costa de Jalisco".. 40
2.6.1.5 Región Hidrológica "Armería-Coahuayana" 42
2.6.1.6 Región Hidrológica "Alto Balsas"..... 43
2.6.1.7 Región Hidrológica "El Salado"..... 44
2.6.1.8 Región Hidrológica "Cuenca del Río San-tiago" 44
2.6.1.9 Región Hidrológica "Zona Pacífico Cen--tro"..... 47

Pág.

2.7 Municipio de Ayutla, Jal..... 49
2.7.1 Superficie..... 49
2.7.2 Clima..... 49
2.7.3 Temperatura..... 50
2.7.4 Geología..... 50
2.7.5 Suelos..... 53
2.7.6 Vegetación..... 55
2.7.7 Posibilidades de Uso Agrícola de la Tierra..... 60
2.7.8 Posibilidades de Uso Forestal de la Tierra..... 63
2.7.9 Agricultura..... 64

3 METODOLOGIA..... 75

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 77

5 LITERATURA CITADA..... 80

BIBLIOTECA CENTRAL

RESUMEN

En este trabajo se tratan diferentes aspectos de varias regiones del Estado de Jalisco, y muy en especial del municipio de Ayutla, dándose a conocer los recursos que poseen estas localidades en lo referente a climatología, geología e hidrología, estableciendo juicios sobre el aprovechamiento posible de estos recursos.

Al hablar de las posibilidades de aprovechamiento de los recursos en las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, se está haciendo mención a lo que ha sido hasta ahora conocido como definición del Uso Potencial de la Tierra.

Asimismo, este trabajo tiene la finalidad de crear conciencia en comunidad de evitar erosiones irracionales sin el asesoramiento profesional adecuado.

También se lleva a cabo este trabajo, para tratar de que se eleve el nivel cultural de la población y poder tener más conocimientos de nuestros recursos naturales.

1. INTRODUCCION

Las modalidades que el hombre impone al uso de los re-- cursos naturales están determinadas por el medio geográfico natural en la medida en que de él se obtienen en principio todas las materias primas para la producción de bienes materiales; y por las condiciones políticas, económicas y sociales, ya que ellas establecen las relaciones y formas específicas de producción. El conocimiento de estos dos grandes marcos de acción es necesario para poder plantear qué recursos hay en la naturaleza susceptibles de ser aprovechados, cuáles requieren de ser protegidos y en su caso, cuáles son las condiciones políticas, económicas y sociales que el hombre tiene para poder obtener satisfactores de los recursos que la naturaleza le ofrece.

Este trabajo cubre los aspectos de División Municipal, Principales Localidades, Climatología, Geología e Hidrología; este trabajo ha sido tratado a nivel estatal y en él se establecen juicios sobre el posible aprovechamiento de estos recursos.

En lo referente a Climatología, además de tipos de clima, temperatura y precipitación, se incluyen datos acerca de la frecuencia de heladas y granizadas; fenómenos

de gran importancia, ya que su impacto sobre las actividades agropecuarias presenta inesperadas consecuencias.

Respecto a Geología, se ha establecido una generalización de unidades litológicas, con el objeto de ofrecer una visión sinóptica de la geología de cada entidad.

La clasificación de Suelos que se emplea en este trabajo es la elaborada por la FAO-UNESCO (1970), modificada por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (DGGTN).

Lo correspondiente a la Vegetación se ha tratado en términos de tipos de vegetación, de acuerdo con el sistema empleado para la elaboración de la Carta de Uso del Suelo. Se han incluido los datos de composición de especies de cada comunidad.

Al hablar de las posibilidades de aprovechamiento de los recursos en las actividades agrícolas, ganaderas y forestales, se está haciendo mención a lo que ha sido hasta ahora conocido como definición del Uso Potencial de la Tierra.

1.1 Importancia y Justificación

Actualmente el progreso de la agroindustria en nuestro país está tomando una importancia notable en su participación sobre el desarrollo de México, y en éste interviene

significativamente el Estado de Jalisco, en donde hasta cierto nivel ha mantenido un relativo desarrollo estratégico, considerando la pesada crisis económica; consecuencia de la inquietud de poseer una situación agrícola industrial similar a los países desarrollados.

Esto ha colocado a México en una difícil situación económica que afecta a todos los Sectores involucrados en el desarrollo, así que para el Agroindustrial que está estrechamente ligado con el Agrícola, su capacidad no alcanza su totalidad, debido a que el Sector Agrícola no logra aprovechar los recursos que intervienen en la producción; ésto ocasiona que la productividad no dé abasto a la demanda de materias primas agrícolas que exige la planta agroindustrial; por lo tanto, este Sector, en tales circunstancias, está obligado a recurrir a la importación para no interrumpir la comunidad de su producción y con ésto frena el desarrollo económico y acelera la crítica situación que priva en nuestro país.

1.2 Objetivos

a).- Analizar la situación actual del sistema agroindustrial en el Municipio de Ayutla, Jal.

b).- Establecer la importancia que representan estas micro y mediana industrias para el Estado de Jalisco; pero, ante todo, al municipio Ayutlense.

c).- Observar los principales problemas que enfrenta este tipo de actividad agroindustrial, para la obtención de materias primas y durante su proceso de elaboración.

d).- Optimizar el aprovechamiento de los recursos naturales del Municipio, para la mejor fluidez económica del lugar.

e).- Aprovechar racionalmente el manejo natural de la región, para no ocasionar un desequilibrio ecológico.

f).- Fomentar el espíritu en la práctica agrícola justa, de las nuevas generaciones de agrónomos.

BIBLIOTECA CENTRAL

2. REVISION DE LITERATURA

En este trabajo, el principal objetivo de la revisión de literatura es la de organizar en capítulos sencillos y comprensibles, cómo han sido estudiados los recursos naturales y su posible aprovechamiento.

El Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática, es posiblemente el de mayor jerarquía en estos estudios, en donde hay que analizar estructuras geológicas, la flora, la fauna y las condiciones climáticas, que permitan desarrollos de biomas bien establecidos y su consecuente aprovechamiento racional; debido a ello, en forma global, se va a abarcar el conocimiento de áreas de mayor importancia en cuanto a superficie hasta llegar a lo particular, que está representado por la zona de Ayutla, de la que se refiere la superficie, clima, temperatura, geología, suelos, vegetación, posibilidades de uso agrícola de la tierra, posibilidades de uso forestal de la tierra y su agricultura.

2.1 División Municipal y Principales Localidades

2.1.1 División Municipal

El Estado de Jalisco ha permanecido estable en su división municipal desde 1950, siendo 124 los municipios que lo conforman, registrándose únicamente algunos cambios en su nomenclatura: La Manzanilla por La Manzanilla de la Paz, Yahualica por Yahualica de González Gallo y Zapotitlán por Zapotitlán de Vadillo.

2.1.2 Principales Localidades

Guadalajara

Capital del Estado. Fue erigida el 8 de enero de 1532 con el nombre de "Villa del Espíritu Santo de Guadalajara" sobre la mesa de Nochistlán, en el actual estado de Zacatecas; en agosto del año siguiente se asentó en Tonalán y a principios de 1535 se efectuó un nuevo cambio de la Villa a Tlacotán. A fines de 1541 se efectuó el último y definitivo traslado al Valle de Atemajac. En la actualidad es una importante zona turística que cuenta con numerosos templos como la Catedral, el Templo de san Francisco, etc.; y cuenta también con diversos centros culturales como museos, galerías o monumentos.

2.2 Vías de Comunicación

2.2.1 Carreteras

Las obras de infraestructura con que cuenta el Estado de Jalisco, lo han colocado dentro de las entidades privilegiadas de la República, sin embargo, hasta 1978 la longitud de sus carreteras era de 9,018 km, lo que representa 11.15 km por cada 100 km^2 de superficie estatal, ocupando el 17o. lugar en este aspecto. De los 9,018 km de carreteras, 3,221 km corresponden a caminos pavimentados, 4,370 km a revestidos y 1,427 km a caminos de terracería.

Las zonas de mayor densidad de carreteras se encuentran en la parte noroeste, centro y suroeste de la entidad, coincidiendo con las regiones de mayor actividad económica y concentración humana; quedan aún sin óptima comunicación extensas zonas de un alto potencial productivo, localizadas en las regiones norte, costera y parte sureste de la entidad, debido a las condiciones orográficas e hidrológicas que predominan en ellas.

Red Principal de Ejes Carretera

Guadalajara-Mazatlán-Nogales (comunicación con la costa del Pacífico), Cd. Juárez-Lagos de Moreno (carretera panamericana).

Guadalajara-Zacatecas-Nuevo Laredo (ruta corta a

la frontera norte).

Guadalajara-La Piedad-México (vía corta a la ciudad de México).

Guadalajara-México (rutas Morelia y León); Guadalajara-Manzanillo (rutas Ciudad y Jiquilpan); Guadalajara-Ocotlán-La Barca-México (ruta corredor industrial); Puerto Vallarta-Tomatlán-Chamela-Barra de Navidad (carretera costera).

2.2.2 Vías Férreas

Jalisco cuenta con 969 km de vías férreas, el 4% del total nacional. De esta red, el 50% fue tendida por Ferrocarriles Nacionales de México, el 24% por Ferrocarriles del Pacífico, y el 26% restante está formado por vías auxiliares, patios y escuelas. La mayor concentración se encuentra en Guadalajara, Ameca y Ocotlán, ocupando 272 km.

Las rutas principales son: Guadalajara-Mexicali (cruza la entidad en dirección noroeste, continuando por la costa del Pacífico hacia los estados del norte), Guadalajara-México, Guadalajara-Manzanillo.

Existen además dos ramales, uno con 52 km que comunica con la ciudad de Ameca y el otro con 34 km que llega a Etzatlán. Por este ramal y sus troncales se movilizan grandes volúmenes de carga de Jalisco y otras entidades.

2.2.3 Puertos

A pesar de que Jalisco cuenta con 250 km de litoral, que le permiten condiciones favorables para el desarrollo portuario, tiene como único puerto importante a Puerto Vallarta, dedicado principalmente al turismo, sin que de hecho se utilice para movimientos de carga. Se desarrolla actualmente la construcción de un gran puerto marítimo en el estero "El Salado", dentro de la Bahía de Banderas, a 5 km de la ciudad de Puerto Vallarta; en general, para movimiento marítimo se sigue utilizando el puerto de Manzanillo, Col.

2.2.4 Aeropuertos

En Guadalajara se localiza el aeropuerto internacional "Miguel Hidalgo" que tiene pista de aterrizaje de concreto con capacidad para recibir grandes naves; sus dimensiones son de 60x4,000 m. En Puerto Vallarta se encuentra otro aeropuerto también de carácter internacional, con una pista de 60x2,750 m. En el municipio de Zapopan se tiene un aeropuerto de menor capacidad que los anteriores. Su pista de asfalto y sus dimensiones son de 46x2,000 m; está al servicio de la escuela militar que ahí se localiza. Existen además otras 37 pistas adicionales de poco alcance, esparcidas por toda la entidad.

Merecen especial mención las localizadas al norte de la entidad entre las que se encuentran Huejuquilla, en Huejuquilla El Alto; Mezquitic, en Mezquitic; San Martín Bolaños y Tuxpan de Bolaños, en San Martín de Bolaños; y Villa Guerrero, en Villa Guerrero, ya que esta zona sólo tiene comunicación por vía aérea.

2.3 Climatología

El clima en esta entidad presenta grandes contrastes debidos a la conformación variada del relieve y a la influencia de masas de agua, tanto marítimas como lacustres.

Se encuentran variantes de climas semisecos hacia el norte y noreste; climas templados en las partes altas de las sierras; semicálidos, en la zona centro y alrededores de Chapala, y climas cálidos a lo largo de toda la costa.

Todas estas variantes afectan de forma particular el desarrollo de las características físicas, culturales y socioeconómicas; asimismo proporcionan condiciones favorables para el aprovechamiento de una gran variedad de recursos, como diferentes tipos vegetativos, una amplia variedad de cultivos y áreas propicias para asentamientos humanos e industriales.

Encontramos un ejemplo de lo anterior en la zona centro, donde existe un clima semicálido que ha favorecido en gran medida el desarrollo de actividades agrícolas,

localizándose también la mayor concentración de áreas urbanas e industriales como la capital del estado, Ocotlán, Atotonilco e industrias textiles, químicas, alimenticias y otras. Cabe hacer notar que en esta zona se aloja el 49% de la población total del estado.

A continuación se presentan las características particulares de cada clima, en cuanto a régimen de lluvias, temperatura y presencia de fenómenos de heladas y granizadas.

2.3.1 Grupo de Climas Cálidos

2.3.1.1 Subgrupo de Climas Cálidos Subhúmedos

Es el más cálido de los tipos básicos presentes en el Estado, con una temperatura media anual mayor de 22°C y sostiene principalmente comunidades vegetativas como: selva baja, selva mediana, pastizales, bosques de pino y encino.

Se localiza principalmente a lo largo de la zona costera del Estado, extendiéndose hacia el sureste.

Ocupa aproximadamente un 25% de la superficie de la entidad y presenta cuatro variantes. De acuerdo a la extensión de las áreas en que se manifiestan, sólo tres subtipos, que se diferencian por grado de humedad.

Clima Cálido Subhúmedo .- Es el menos húmedo de los cálidos subhúmedos. Se localiza principalmente en la zona costera de la Entidad, en parte de los municipios Tomatlán, La Huerta y Cihuatlán. En otras regiones del Estado abarca parte de los municipios Hostotipaquillo, Tequila, Zapopan, Jilotlán de los Dolores, El Limón y El Grullo.

Las precipitaciones medias oscilan entre los 800 y 1,200 mm y la temperatura media anual es mayor de 22°C. La máxima incidencia de lluvia se presenta en septiembre, con un rango de 220 a 230 mm y el período de mínima precipitación se manifiesta en abril, con un rango de 10 mm.

La máxima temperatura se presenta en los meses de junio, julio y agosto, con una temperatura que oscila entre 28 y 29°C, y la mínima en el mes de febrero con un valor de 23 a 24°C.

CLIMA CALIDO SUBHUMEDO.- Se le puede considerar intermedio en cuanto a humedad. Se localiza en la parte oeste e incluye parte de los muncipios Puerto Vallarta, San Sebastián y Mascota. También se ubica en pequeñas regiones del centro y sur del estado.

La lluvia media anual tiene un rango entre los 1,000 y 1,500 mm y la temperatura media anual se encuentra entre 22 y 26°C.

La precipitación tiene su máxima incidencia en el mes de junio, en el que va de los 300 a los 310 mm; y

la mínima se presenta en los meses de febrero y abril, con un valor menor de 5 mm.

La máxima temperatura se registra en los meses de junio, julio, agosto y septiembre, con una fluctuación entre los 29°C y 30°C. El período más frío se presenta en febrero con una temperatura de 23 a 24°C.

CLIMA CALIDO SUBHUMEDO.- Es el más húmedo y se localiza principalmente hacia el oeste, incluyendo parte de los municipios de Purificación, Casimiro Castillo, Cuautitlán y Puerto Vallarta. También se le encuentra al suroeste de la entidad.

La precipitación media anual es mayor a 1,200 mm y la temperatura media anual varía de 22 a 26°C.

La máxima ocurrencia de lluvias oscila de los 420 a 430 mm y se registra en el mes de septiembre. La mínima precipitación se presenta en los meses de febrero, marzo y abril, con un valor menor de 10 mm. Mayo y junio son los meses en que se registra la temperatura máxima, que es de 29 a 30°C, y los meses más fríos son enero y febrero, que registran una temperatura entre 24 y 25°C.

2.3.1.2 Subgrupo de Climas Semicálidos

Este clima se caracteriza por alcanzar una temperatura media anual mayor que 18°C.

Sostiene comunidades vegetales como bosques de pino y encino y bosques mesófilos de alta montaña.

Ocupa aproximadamente un 3% de la superficie del Estado, presentándose en cuatro variantes que, debido a lo reducido de las áreas en que se presentan, no se analizan en este trabajo.

2.3.2 Grupo de Climas Templados

2.3.2.1 Subgrupo de Climas Semicálidos

Este clima tiene una temperatura media anual mayor que 18°C y bajo su influencia se desarrollan comunidades vegetales como matorral, subtropical, pastizales, selva baja y bosques de tascate.

Ocupa aproximadamente un 42% de la superficie del Estado y presenta cinco variantes de las que sólo se analizan las tres más importantes.

CLIMA SEMICALIDO SUBHUMEDO.- Es el menos húmedo de los semicálidos; presenta una época de lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menor a cinco.

Se localiza principalmente en el centro del Estado, extendiéndose hacia el Este.

Este clima rige en diversos municipios, siendo los más importantes Chapala, Poncitlán, Ciudad Guzmán, Jalostoti

tlán, San Juan de los Lagos, Colotlán y Totatiche.

La precipitación media anual es mayor de 700 mm. La temperatura media anual está entre 28 y 22°C.

La mayor incidencia de lluvias se registra en el mes de julio, con un rango que fluctúa entre 220 y 230 mm, siendo febrero el mes más seco con precipitación menor a 10 mm. La máxima temperatura corresponde al mes de mayo con 23 a 24°C y la mínima se presenta en enero, entre 16 y 17°C.

CLIMA SEMICALIDO SUBHUMEDO.- Este clima es intermedio en cuanto a humedad. Se localiza principalmente en el centro del Estado, en parte de los siguientes municipios: Guadalajara, Zapopan, Zapotlanejo, Atotonilco el Alto y Tecolotlán, extendiéndose a la Zona Sur de la Entidad. La precipitación media anual está entre 800 y 1000 mm; la temperatura media anual fluctúa de 18°C a 22°C.

Tiene su mayor precipitación durante el mes de julio, registrando una cifra de 250 a 260 mm. y febrero es el mes con menos lluvia (menos de 5 mm).

La temperatura más elevada se presenta en mayo y oscila entre 23 y 24°C, y la mínima en enero, con una variación de 15 a 16°C.

CLIMA SEMICALIDO SUBHUMEDO.- El más húmedo de estos climas, se sitúa fundamentalmente en la parte Oeste del

Estado, en parte de los municipios de San Sebastián, Talpa de Allende, Atenguillo y Tecalitlán; encontrándose también al Sur del Estado.

El valor de la precipitación media anual es mayor que 1200 mm y el régimen térmico medio anual va de 18 a 22°C. Julio es el mes de máxima precipitación, con 340 a 350 mm. El mes de menor incidencia pluvial es febrero, con una cantidad menor a los 10 mm.

Los meses más cálidos se registran en mayo y junio con una temperatura que va de 20 a 21°C y el mes más frío es enero, con un valor de 15 a 16°C.

2.3.2.2 Subgrupo de Climas Templados

Este clima es estable en cuanto a temperatura (mesotérmico) y sostiene comunidades vegetales de encino, pino, bosques mixtos y pastizales.

Se presenta en el Estado con siete variantes y cubre aproximadamente un 14% de su superficie.

Su distribución es disperso por toda la Entidad. De acuerdo a su influencia y extensión, se diferencian, por grado de humedad y porcentaje de precipitación invernal sólo cuatro subtipos.

CLIMA TEMPLADO SUBHUMEDO.- Es el menos húmedo de

los templados con lluvia invernal entre 5 y 10.2 mm. Se ubica principalmente al Norte del Estado, en los municipios de Colotlán, Huejúcar, Mezquite y Bolaños, y en pequeñas zonas al Noroeste del Estado.

Los rangos de precipitación media anual fluctúan entre 700 y 1000 mm; la temperatura media anual es mayor de 16°C.

La máxima ocurrencia de lluvias se registra en el mes de agosto con un rango de 150 a 160 mm, y la mínima en marzo con un valor de 10 mm.

La temperatura máxima fluctúa entre 23 y 24°C en el mes de julio, y enero es el mes más frío, con un rango entre 13 y 14°C.

CLIMA TEMPLADO SUBHUMEDO.- Este es el menos húmedo del grupo, con lluvia invernal menor a 5 mm. Este clima se sitúa al Norte de la Entidad, en parte del municipio de Totatiche, al Este de San Julián, San Miguel El Alto, San Diego de Alejandría y en pequeñas zonas del centro del Estado.

La precipitación media anual varía entre 700 y 800 mm, y la temperatura media anual es mayor que 16°C. El mes más lluvioso es agosto, con un rango que va de 160 a 170 mm y el más seco es febrero, con una precipitación menor a 5 mm.

Mayo es el mes más cálido, con una temperatura que fluctúa de 21 a 22°C, y la temperatura más baja se presenta en los meses de diciembre y enero, que registran valores entre 13 y 14°C.

CLIMA TEMPLADO SUBHUMEDO.- Se le considera intermedio en cuanto a humedad y presenta un índice de precipitación invernal menor a 5 mm.

Se localiza principalmente al norte del Estado, en parte de los municipios de Tepatitlán de Morelos, Arandas, Jesús María, Cuquío, Zapotlanejo y en pequeñas zonas del centro.

La precipitación media anual es mayor a 800 mm. El régimen térmico varía entre 16 y 18°C.

El mes con mayor precipitación es julio, con un valor que va de 200 a 210 mm. y marzo es el más seco, con menos de 5 mm.

La temperatura más alta está entre 21 y 22°C y se registra en el mes de mayo; y la mínima se presenta en enero, entre 13 y 14°C.

CLIMA TEMPLADO SUBHUMEDO.- Este es el más húmedo de los templados subhúmedos, con lluvias en verano y precipitación invernal menor de 5 mm.

La distribución de este clima es disperso y se le

localiza en el centro y sur de la Entidad. Se presenta principalmente en parte de los municipios de Jesús María, Tepatitlán de Morelos, Arandas, Ayutla y Purificación.

La precipitación media anual es mayor de 1000 mm y el régimen térmico medio anual tiene un rango que oscila de 14 a 18°C. El mes de mayor precipitación es julio que presenta una variación entre 220 y 230 mm. La menor incidencia de lluvias se presenta en el mes de febrero con un valor menor de 10 mm.

La temperatura máxima se registra en el mes de mayo con un rango que va de 17 a 18°C. El mes más frío es el de diciembre con una temperatura entre 12 y 13°C.

2.3.2.3 Subgrupo de Climas Semifríos

Este clima se caracteriza por tener una temperatura media anual menor a 16°C y sustenta comunidades vegetales de bosques de pino-encino, bosques de Oyamel y praderas de alta montaña. Ocupa aproximadamente un 1% de la superficie del Estado.

CLIMA SEMIFRIO SUBHUMEDO.- Es el más húmedo de los semifríos con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 mm. Este clima se sitúa al Sur de la Entidad, en parte de los municipios de Venustiano Carranza y Tuxpan.

La precipitación media anual es mayor de 1200 mm y la temperatura media anual es menor de 16°C.

2.3.3 Grupo de Climas Secos

2.3.3.1 Subgrupo de Climas Semisecos

Se le denomina también seco estepario y se caracteriza porque la evaporación excede a la precipitación. Su temperatura es mayor de los 18°C. Los tipos vegetativos que comúnmente se desarrollan en este clima son vegetación xerófita y pastizal.

Se presenta con siete variantes, cubriendo aproximadamente un 15% de la Entidad; y está distribuido principalmente al noreste y al norte. De acuerdo a su influencia y extensión, sólo tres de dichas variantes son importantes y se diferencian sólo en cuanto a grado de humedad.

CLIMA SEMISECO SEMICALIDO.- Presenta lluvias en verano e invierno entre 5 y 10.2 mm. Este clima se localiza al norte del Estado y cubre parte de los municipios de Mezquitic y Villa Guerrero.

Las precipitaciones medias anuales tienen un valor menor a 700 mm y la temperatura media fluctúa entre 18 y 22°C.

El mes de máxima incidencia de lluvia es julio con un rango que varía de 150 a 160 mm, y en abril se registra

la mínima precipitación con un valor menor de 5 mm.

La temperatura máxima fluctúa entre 28°C y 29°C, presentándose en mayo, y la mínima corresponde a enero, con un valor de 19 a 20°C.

CLIMA SEMISECO SEMICALIDO.- Tiene una precipitación invernal menor a 5 mm. Se localiza principalmente en el Este de la Entidad, abarcando parte de los municipios Encarnación de Díaz, Teocaltiche, Lagos de Moreno, Santa María de los Angeles y Atoyac.

La precipitación media anual es menor de 700 mm, y el régimen térmico medio anual es superior a 18°C.

El mes de agosto es el de mayor precipitación, registrándose para él una cifra de 140 a 150 mm. Febrero y marzo son los meses más secos, ambos con un valor menor a 10 mm.

El mes más cálido es junio, con una temperatura que oscila entre 22 y 23°C y la mínima se registra en enero con un valor de 12 a 13°C.

CLIMA SEMISECO TEMPLADO.- Tiene entre 5 y 10 mm de lluvia invernal. Este clima se localiza fundamentalmente al noreste del Estado, donde cubre parte de los municipios de Ojuelos y Lagos de Moreno.

La lluvia media anual varía entre 500 y 600 mm.

y la temperatura media anual entre 12 y 18°C. El mes de más incidencia de lluvias es julio, con rango que va de 90 a 100 mm. Marzo es el mes más seco con una precipitación menor a 10 mm. La temperatura máxima se registra en mayo y fluctúa entre 20 y 21°C. El mes más frío es enero con una temperatura entre 12 y 13°C.

2.4 Heladas y Granizadas

De acuerdo con las zonas definidas por la climatología del Estado, las heladas y granizadas se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

2.4.1 Heladas

En los climas cálidos subhúmedos la frecuencia de heladas es de 0 a 20 días al año durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero principalmente, siendo febrero el mes de mayor incidencia. Para estos mismos climas, se presenta una variación en el sur del estado, donde las heladas se presentan durante 0 a 50 días. La frecuencia de heladas de los climas semicálidos es de 10 a 50 días, principalmente en los meses de noviembre diciembre, enero y febrero y siendo en el mes de enero cuando se suscita un mayor número de heladas.

Para el clima semiseco, la frecuencia de heladas normalmente es de 0 a 20, sin embargo, al noreste, el rango es de 10 a 50 días de heladas al año.

Las heladas se presentan, en general, en un período que comprende los meses de septiembre a mayo. La mayor incidencia se presenta en enero.

En el clima templado, las heladas abarcan de 10 a 40 días al año. En algunas regiones del centro y sur del estado este rango llega hasta 60 y 80 días al año.

Al norte del estado las heladas se presentan de 0 a 10 días al año entre los meses de septiembre a mayo, siendo enero y diciembre los meses de mayor incidencia. En el clima semifrío se presentan heladas durante 60 a 90 días por año.

2.4.2 Granizadas

Normalmente en los cllimas cálidos hay ausencia de granizadas; sin embargo, en algunas regiones, llega a presentarse anualmente un día con granizada. La región norte y la zona costera del estado, son las que presentan el menor número de granizadas.

El máximo rango de granizadas se presenta dentro de los climas templados y llega a ser hasta de 5 días al año.

En general, este fenómeno no guarda un patrón de comportamiento bien definido. Está asociado con el período de precipitación. La máxima incidencia de granizadas se presenta en los meses de agosto y julio.

2.5 Geología

El conocimiento amplio de los aspectos geológicos de una entidad, es indispensable para el aprovechamiento adecuado de sus recursos geológicos (acuíferos, áreas mineralizadas, zonas geotérmicas, petróleo y bancos de material.

En el estado de Jalisco las principales estructuras geológicas son: aparatos volcánicos, coladas de lava, fracturas y fallas normales, que han dado origen a los amplios valles y fosas tectónicas como la Laguna de Chapala.

Los afloramientos rocosos de la entidad están constituidos por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; con edades de formación desde el triásico hasta el cuaternario o reciente.

Las rocas metamórficas (esquistos) del triásico y jurásico son las más antiguas de la entidad, sin embargo existen pocos afloramientos de ellas, siendo las rocas ígneas extrusivas del terciario las que predominan.

Dentro del estado de Jalisco se encuentran parte

de cuatro provincias geológicas -Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur-; en base a esta división se describen los aspectos geológicos de la entidad.

2.5.1 Sierra Madre Occidental

Abarca la porción norte del estado y está limitada al sur y este por el Eje Neovolcánico.

ESTRATIGRAFIA

Las rocas más antiguas de esta provincia, pertenecen al cretácico superior y están representadas litológicamente por afloramientos de calizas interestratificadas con lutitas.

El terciario está representado básicamente por rocas ígneas extrusivas (riolitas, tobas y basaltos) e intrusivas (granito), aunque también existen afloramientos de rocas sedimentarias de origen continental (conglomerados).

Los depósitos más jóvenes son del cuaternario, representados por suelos aluviales, que se encuentran como relleno de pequeños valles.

GEOLOGIA ECONOMICA

En esta provincia, el aspecto más importante es

la minería, debido a que actualmente están en actividad dos importantes distritos mineros: Bolaños y San Pedro Analco.

2.5.2 Mesa del Centro

Esta provincia penetra al Estado por su extremo noreste y limita al sur con el Eje Neovolcánico.

ESTRATIGRAFIA

Los afloramientos de rocas más antiguos en la provincia están representados por esquistos del triásico, localizados al este de Lagos de Moreno.

Del cretácico superior, afloran rocas sedimentarias (calizas y lutitas) de origen marino.

El terciario está representado por rocas ígneas extrusivas (riolitas y tobas riolíticas), localizada al sureste de Palo Alto y suroeste de Ojuelos; rocas ígneas intrusivas ácidas y rocas sedimentarias (areniscas y conglomerados) de origen continental. Los depósitos del cuaternario, constituidos por suelos aluviales, se encuentran rellenando los valles de esta provincia.

GEOLOGIA ECONOMICA

En el pasado, la minería tuvo gran relevancia como

actividad económica, sobre todo en la Sierra de Comanja donde se explotaron varias minas, pero debido al bajo precio de los minerales y al elevado costo de la explotación y beneficio fueron abandonadas las obras.

Actualmente una pequeña compañía minera está rehabilitando las minas "El Horcón" y "El Diamantillo", de las cuales se han extraido unas 40 ton. de material, que contiene minerales de oro, plata, plomo, cobre y zinc.

Por otra parte, el Consejo de Recursos Minerales está realizando algunos proyectos de exploración, con el fin de evaluar los yacimientos existentes y determinar la factibilidad de su rehabilitación.

2.5.3 Eje Neovolcánico

Esta provincia que se localiza en la parte central del estado y limita al norte con la Sierra Madre Occidental, al noreste con la Mesa del Centro y al oeste y sur con la Sierra Madre del Sur, está constituida en su mayoría por entidades de origen volcánico.

ESTRATIGRAFIA

Las rocas sedimentarias de origen marino y las rocas ígneas intrusivas ácidas del cretácico, que afloran en esta provincia, fueron cubiertas por derrames volcánicos

y productos piroclásticos del terciario. De esta misma edad, son algunos cuerpos de rocas ígneas instrusivas básicas, así como las rocas sedimentarias (areniscas y conglomerados) de origen continental que ahí se presentan.

Las rocas más recientes son del cuaternario y están constituidas por areniscas, conglomerados y depósitos aluviales, y algunos derrames de basalto.

GEOLOGIA ECONOMICA

En esta provincia destacan dos aspectos importantes de la Geología Económica: la minería y la geotermia.

La minería está constituida básicamente por minerales no-metálicos, entre los que destacan los yacimientos de caliza localizados en el municipio de Zapotiltic, que son utilizados para la fabricación de cal hidratada y cemento.

El caolín es explotado en baja escala en los municipios de Etzatlán, Hostotipaquillo y Magdalena.

Además en los municipios de Hostotipaquillo y Tequila se trabaja eventualmente en minas de ópalo. En los alrededores de Guadalajara hay numerosos bancos de material que son aprovechados en la extracción de arena y grava para la fabricación de ladrillos y tabiques.

2.5.4 Sierra Madre del Sur

Esta provincia abarca la parte occidental del estado y limita al oeste con el Océano Pacífico y, al este y norte, con el Eje Neovolcánico.

ESTRATIGRAFIA

En esta zona afloran las rocas metamórficas más antiguas del estado, que pertenecen al jurásico, localizadas al sur de Puerto Vallarta, noroeste de Mascota, oeste de Talpa de Allende y noreste de Tecalitlán.

En la porción occidental de la provincia, durante el cretácico superior, fue emplazado un gran cuerpo de rocas ígneas intrusivas (batolito), el cual provocó fuertes deformaciones o dislocaciones en las rocas preexistentes.

Durante el período Terciario se originaron los depósitos de rocas volcánicas que cubrieron gran parte del área y, al mismo tiempo se formaron los depósitos de rocas sedimentarias continentales.

En el cuaternario se formaron los depósitos de suelos que se encuentran en los litorales y cerca de las costas, así como los que rellenan los valles de esta región.

GEOLOGIA ECONOMICA

En esta provincia se encuentran un gran número de obras mineras, pero sólo unas cuantas están en actividad,

siendo las más importantes las localizadas en los municipios de Talpa de Allende y Pihuamo. En Talpa de Allende se explotan minerales de oro, plata, plomo, zinc y cobre. Las reservas de mineral son de 1'000,000 toneladas aproximadamente, que se estima se agotarán en un período de 5 años. Las obras de explotación se realizan a cielo abierto en un 80%, en una superficie de 15 hectáreas.

Además existen yacimientos de barita en el municipio de Tecalitlán.

En el municipio de Tomatlán son explotadas dos salinas.

En el municipio de Autlán existe un yacimiento de manganeso que fue uno de los más importantes del país, pero en la actualidad está prácticamente agotado. Existen también algunas minas de cobre en los municipios de Autlán, Ayutla, El Grullo, que son de poca importancia económica, debido a que se trabajan eventualmente o están ya abandonadas. Algunas empresas privadas están realizando actualmente estudios tendientes a la explotación de minerales de oro, plata, cobre, plomo y zinc en los municipios de San Sebastián, Talpa de Allende y Mascota.

2.6 Hidrología

El estado de Jalisco queda comprendido en parte de las regiones hidrológicas "Lerma-Chapala-Santiago",

que abarca la mayor parte del estado con 40,213.22 km^2; Huicila, pequeña porción en la parte centro oeste con sólo 1,431.63 km^2; Ameca en la parte centro noroeste con 8,884.52 km^2; Costa de Jalisco en la parte suroeste con 11,590.69 km^2; Ameca-Coahuayana ubicada en el sur del estado, colindante con Colima con 12,336.62 km^2; Alto Río Balsas, pequeña porción ubicada en la parte SE, con 4,042.72 km^2; y El Salado, pequeña porción en los límites con el Estado de Zacatecas, en la parte NE, con 390.67 km^2.

2.6.1 Aguas Superficiales

2.6.1.1 Región Hidrológica Lerma-Chapala-Santiago

En la región más importante del estado, no sólo por representar el 50% de la superficie estatal, sino por incluir un 70% de su población y prácticamente la mayor parte de la industria. La principal corriente dentro de esta región es conocida como Río Grande Santiago que se origina en el Lago de Chapala con una dirección NW, en--- trando al estado de Nayarit donde desemboca en el Océano Pacífico.

RIO LERMA-SALAMANCA

Drena una superficie de 1,614.32 km^2. De esta cuenca,

la porción que entra en Jalisco es mínima y no existe ningún escurrimiento importante; las subcuencas intermedias que cubren dicha porción son: Río Turbio-Presa Palote, dentro de la cual se encuentra la localiad San Diego de Alejandría, y un pequeño tramo de Río Turbio-Manuel Doblado.

RIO LERMA-CHAPALA

Drena una superficie de 2,044.55 km^2. Esta cuenca se encuentra en el lado este del Lago de Chapala, teniendo como límite al Río Lerma en toda su parte sur; existen en ella localidades importantes como Jamay, La Barca, Yurécuaro, etc. Las subcuencas intermedias que en parte incluyen al estado son: Río Angulo-Briseñas, que tiene un recorrido de 84 km hasta su confluencia con el Río Lerma; Briseñas-Chapala, pequeña porción que se encuentra junto al Lago de Chapala comprendiendo la última parte del curso del Río Lerma; Río Huascato con origen en el Cerro de la Campana, Gto., entrando al estado de Jalisco para confluir en el Río Lerma.

LAGO DE CHAPALA

Drena una superficie aproximada de 5,127.43 km^2. Este importante vaso natural que en realidad hace las veces de regulador del sistema Lerma-Santiago, tiene gran importancia para la región en que se encuentra situado;

esta cuenca es una de las más importantes del país.

El Lago de Chapala es el más grande del país con 1,100 km^2 de superficie y capacidad de 8,130 millones de m^3; tiene una longitud aproximada de 80 km y variaciones que van de 6 a 26 km de ancho. Cuando la elevación de la superficie del agua tiene una cota de 1,525 msnm, el área del lago es de 1,150 km^2, con una capacidad de 8,500 millones m^3; su importancia estriba en que tiene todas las posibilidades de usos benéficos como recreación, agricultura, abastecimiento de agua, pesca, deportes acuáticos, generación de energía, etc. Además en él se vierten las aguas residuales domésticas, municipales, agrícolas e industriales, estas últimas principalmente de la zona que recorre el Río Lerma.

Las sustancias orgánicas e inorgánicas de todas las aguas residuales que llegan al lago sufren una transformación natural, en primer lugar por la enorme capacidad de dilución del vaso y además por distintos factores físico-químicos y biológicos que se efectúan en su área. Hasta hace poco tiempo no se había determinado la capacidad de asimilación y autodepuración, y menos aún se conocía el grado de contaminación.

RIO SANTIAGO-GUADALAJARA

Drena una superficie aproximada de 9,641.00 km^2.

La importancia de esta cuenca estriba en que en ella se puede considerar el inicio del recorrido del Río Grande Santiago; además ocupa toda la parte central del estado. Para esta cuenca se cuenta con un estudio del Río Grande Santiago, que llevó a cabo la SARH, acerca del comportamiento de las descargas de aguas residuales, municipales e industriales.

Esta cuenca recibe las corrientes de las subcuencas intermedias: Lago de Chapala-Corona ubicada en la parte NE del Lago de Chapala; Corona-Río Verde en la parte sur de Guadalajara; Río Verde-Presa Santa Rosa, al NW de Guadalajara; Presa Santa Rosa-Río Bolaños; Río Zula, que se origina en la parte SW de Atotonilco el Alto; Río La Laja aproximadamente a 10 km de Zapotlanejo, Jal., donde confluye con el Río Santiago; Río Calderón que se puede considerar como el afluente de más importancia del Río Santiago, se une por la margen derecha 6 km aproximadamente al poniente de Zapotlanejo; Río Gigantes con origen en la Presa Palo Alto; Río Cuixtla y Río Chico.

RIO SANTIAGO-AGUAMILPA

La mayor parte de esta cuenca corresponde al Estado de Nayarit, drenan en Jalisco sólo 835.95 km^2; la aportación de esta cuenca al estado es mínima por las subcuencas intermedias L. Magdalena-L. El Palo Verde, ubicada en el N. de San Marcos, Jal., y al W de Tequila, Jal., las cua-

les forman los únicos abastecimientos para riego no siendo afluentes del Río Santiago; su recarga es pluvial.

RIO VERDE GRANDE

Drena 11,801.42 km^2 del Estado; se origina en el estado de Zacatecas y está integrada por las siguientes subcuencas intermedias: Río Aguascalientes con origen al N del estado de Aguascalientes, Río Verde Grande en su recorrido inicial; Río Tepatitlán, aproximadamente 40 km al sur de Yahualica, Jal.; Río del Valle; Río San Miguel; Río de los Lagos en cuyo centro se encuentra la localidad de Lagos de Moreno; Río Grande con origen a 3 km al sur, aproximadamente, de la localidad de Angostadero, Jal.; Río Encarnación con orígenes aguas abajo del poblado La Atequisa.

RIO JUCHIPILA

De esta cuenca sólo una mínima parte entra en Jalisco, drenando 583.39 km^2, correspondiendo el resto a Zacatecas y Aguascalientes. Tres pequeñas porciones de subcuencas intermedias entran en el estado y son: Río Juchipila-Malpaso en la parte noreste del estado; Río Juchipila-Moyahua en la parte centro norte del estado; y Río Mezquital ubicada precisamente junto a la subcuenca anterior.

RIO BOLAÑOS

Esta cuenca está comprendida en tres estados: Aguascalientes, Nayarit y Jalisco del cual drena 5,051.93 km^2. La corriente principal de esta cuenca corre por el centro de ella, siendo otro principal afluente del Río Grande Santiago; tiene una longitud a lo largo del cauce principal de 320 km hasta la confluencia, la cual ocurre a 40 km al noroeste de Tequila, Jal. Dentro de esta cuenca se encuentran localidades importantes del estado como Huejuquilla, Mezquitic, Bolaños, Totatiche, etc. y tiene como subcuencas intermedias a Río Valparaíso que se encuentra al este, a aproximadamente 13 km de Huejuquilla, Jal.; Río Bolaños Alto; Río Bolaños Bajo; Río Carbonera; Río Tlaltenango con origen en el estado de Zacatecas; Río Colotlán ubicado al W de Colotlán, Jal.; Río Chico y Río Tepetongo.

RIO HUAYNAMOTA

Esta cuenca drena 3,513.23 km^2 ubicados en la parte NW de Jalisco; el Río Huaynamota, corriente principal de esta cuenca y afluente importante del Río Santiago, tiene una longitud de 280 km a lo largo de su cauce principal hasta su confluencia, a 40 km al noreste de Tepic, Nay. La porción correspondiente al estado de Jalisco es conocida como Río Atengo o Chapalangana por el lado norte, y Río Huichol por el sur hasta tomar el nombre

de Río Huaynamota. Las subcuencas intermedias que entran en parte en Jalisco son: Río San Juan en sólo una pequeña porción; Río Atengo afluente del Río Huaynamota, que se considera como formador del Río Huaynamota; Río Huichol; Río Huejuquilla, pequeña subcuenca que tiene como centro a la localidad de Huejuquilla, Jal.

2.6.1.2 Región Hidrológica "Huicicila"

Esta región está dividida en dos porciones: la norte y la sur, limitadas por la cuenca del Río Ameca, misma de la cual la porción norte corresponde al Estado de Nayarit por lo que no se trata en este trabajo. La porción sur se desarrolla entre los 20°18'00" y 20°41'00" de latitud norte y entre las longitudes 104°59'00" a los 105°42'00" de longitud oeste; en el estado de Jalisco esta porción sur se encuentra rodeando la parte sureste de la Bahía de Banderas, con su eje menor en dirección norte-sur de 45 km y el mayor de este a oeste de 73 km. La corriente principal de esta cuenca tiene su origen en varias corrientes que nacen al poniente de la sierra; su curso mantiene una dirección general hacia el oeste en sus primeros 30 km, para continuar con dirección hacia el suroeste hasta su desembocadura en la Boca de Chila en el Océano Pacífico, después de un recorrido de 50 km.

En esta Región Hidrológica sólo existe una cuenca.

RIO CUALE-RIO PITILLA

Drena 1,431.63 km^2, se podría considerar como centro de esta cuenca, ubicada en la parte centro oeste del estado, a Puerto Vallarta.

Las corrientes principales de esta cuenca son dos pequeños ríos que la drenan y concluyen en el Océano Pacífico, siendo alimentada por las subcuencas intermedias Río Tecomala, Río Cuale y Río Pitillal, teniendo estas tres corrientes una dirección noroeste, hasta desembocar en el Pacífico.

2.6.1.3 Región Hidrológica "Ameca"

Tiene forma irregular alargada en dirección este-oeste con un eje máximo de 180 km aproximadamente y un eje transverso en su parte más ancha de 135 km aproximadamente. Está ubicada sobre los paralelos 20°30'00" a 21°15'00" de latitud norte y los meridianos 103°21'00" a 105°21'00" de longitud oeste. La corriente principal de esta Región actúa como límite estatal entre Jalisco y Nayarit en la mayor parte y tiene su origen justamente aguas abajo de la localidad de Ameca de la cual toma nombre, a la altura de la Presa La Vega. Son tres las cuencas que

entran en el estado de Jalisco.

PRESA LA VEGA-COCULA

Esta cuenca drena un área de 2,151.58 km^2; al sur de ella se encuentra la localidad de Cocula y al norte la Presa La Vega. Las corrientes principales de esta cuenca en su mayoría desembocan en la Presa La Vega, de la cual salen corrientes que son afluentes de ríos de la parte sur de la misma; las subcuencas intermedias de esta cuenca son: Río Cocula y Río Salado.

RIO AMECA-RIO ATENGUILLO

Esta cuenca drena 3,574.03 km^2; aloja importantes localidades como San Marcos, Ameca, Etzatlán, etc. El Río Atenguillo, corriente principal de esta cuenca, es afluente del Río Ameca; tiene una dirección hacia el norte hasta su confluencia con el Río Ameca, y su origen se sitúa a 3 km del poblado de Santa Gertrudis, Jal., con un recorrido aproximado de 110 km. Las subcuencas intermedias de esta cuenca son: Río Atenguillo que corre por la parte central de sur a norte y Río Ameca-Pijinto.

RIO AMECA-IXTAPA

Cubre una superficie de 3,158.91 km^2; esta parte de la corriente principal (Ameca) corresponde al último

tramo para concluir en el Océano Pacífico a 10 km aproximadamente aguas abajo en la localidad de Ixtapa, Jal.; las subcuencas intermedias que se incluyen dentro de esta área son: Río Talpa, Río Mascota, Río Ameca-Ixtapa parte final.

2.6.1.4 Región Hidrológica "Costa de Jalisco"

Esta región presenta características hidrográficas, orográficas y geológicas semejantes a las que se encuentran a lo largo del litoral del Océano Pacífico; está constituida por corrientes de poco desarrollo debido a la cercanía de la sierra a la costa. Tiene forma semejante a un trapecio cuya base mayor sería la costa y la menor la cordillera; se desarrolla entre los paralelos 18°52'00" a 20°28'00" de latitud norte y los meridianos 104°00'00" a 105°41'00" de longitud oeste. Queda limitada al norte por el parteaguas de la porción sur, al noreste en su parte alta por las cuencas de los ríos Mascota y Atenguillo, al este y sureste por las cuencas del Río Armería, correspondientes a la Región Hidrológica Armería-Coahuayana y finalmente, al sur y al oeste por el litoral del Océano Pacífico. Su eje de mayor longitud es de 225 km aproximadamente y es prácticamente paralelo a la costa; su ancho mayor es de 75 km.

Tres cuencas de esta Región quedan parcialmente

incluidas en el Estado, las cuales se describen a continuación.

RIO CHACALA-PURIFICACION

Esta cuenca tiene como centro el Río Chacala, que funciona como límite estatal entre Colima y Jalisco, drenando una superficie de 3,925.47 km^2, se ubica al suroeste del estado y sus subcuencas intermedias son: Río Chacala y Río Purificación, el cual desemboca en el Océano Pacífico.

RIO SAN NICOLAS-CUITZAMALA

Drena un área de 3,870.50 km^2; se puede considerar que esta cuenca ocupa la parte central de las costas de Jalisco junto con el Río Cuitzamala, que nace en las inmediaciones del cerro Camalote, localizado a 15 km al noreste del poblado de Purificación; ambos escurrimientos desembocan al Océano Pacífico.

RIO TOMATLAN-TECUAN

Drena una superficie de 3,794.72 km^2 e incluye localidades importantes como El Tecuán y Tomatlán, de las cuales toman nombre sus corrientes principales; tiene como límite en la parte norte a la Región Hidrológica "Ameca"; las subcuencas intermedias que intervienen son: Río Tomatlán, Río Mismaloya que atraviesa varias lagunas pequeñas hasta

su desembocadura en el Océano Pacífico y Río Tecuán.

2.6.1.5 Región Hidrológica "Armería-Coahuayana"

Esta región tiene forma irregular; está constituida por las cuencas generales de los Ríos Armería y Tuxpan o Coahuayana; se encuentra entre las latitudes norte 18°33'00" a 20°28'00". Al oeste y suroeste limita con la Región Hidrológica "Costa de Jalisco", al norte y noreste con la Región Hidrológica "Ameca" y con las cuencas de la Región Hidrológica "Lerma-Chapala-Santiago", al este con la Región Hidrológica "Alto Balsas" y al sureste con la Región Hidrológica "El Salado", su eje mayor tiene aproximadamente 190 km con dirección noreste-sureste. La mayor parte de su superficie se encuentra en el estado de Jalisco, excepto una pequeña zona al sureste, cerca de la desembocadura del Río Coahuayana, que queda incluida dentro del estado de Michoacán. Dos cuencas de la Región que se trata entran parcialmente en el estado de Jalisco.

RIO COAHUAYANA

Drena un área de 4,511.57 km^2; se puede considerar que esta cuenca está ubicada en tres entidades, correspondiendo al estado de Jalisco un 40% aproximadamente. La corriente principal de esta cuenca actúa en sus orígenes como límite estatal entre Colima y Jalisco; asimismo

aguas abajo sigue siendo límite austral entre Colima y Michoacán. Las subcuencas intermedias que existen dentro de Jalisco son: Río Ahuijullo y Río Coahuayana que en sus orígenes recibe principalmente el nombre de Río Tuxpan y posteriormente el de Río Tamazula, denominándose Río Coahuayana en el final de su recorrido.

RIO ARMERIA

Drena una superficie de 7,825.05 km^2. Dentro de esta cuenca se encuentran localidades como Autlán de Navarro, Tonaya, El Grullo, etc. La corriente principal de esta cuenca es otra de las más importantes dentro de la zona Pacífico centro; las subcuencas intermedias que le componen son: Río Armería, Río Tuxcacuesco y Río Ayuguila.

2.6.1.6 Región Hidrológica "Alto Balsas"

Está comprendida entre los paralelos 17°00'00" y 20°00'00" de latitud norte; y los meridianos 97°30'00" y 100°00'00" de longitud oeste. Esta Región Hidrológica está comprendida en 7 estados entre los que figura Jalisco en menor proporción.

RIO TEPALCATEPEC

Se ubica en la parte sureste del Lago de Chapala

y drena 4,042.72 km^2; sólo existe una subcuenca intermedia dentro de esta cuenca, el Río Bajo Tepalcatepec, denominado Río Plátanos en su inicio.

2.6.1.7 Región Hidrológica "El Salado"

Es una pequeña porción que aparece al noreste del Estado, cercana a la localidad de Ojuelos; ocupa una superficie de 390 km^2 y no destaca ningún escurrimiento ni almacenamiento de importancia.

2.6.1.8 Región Hidrológica "Cuenca del Río Santiago"

VALLE DE TESISTAN

Se localiza al noreste de Guadalajara, de extensión reducida, drenado superficialmente por los arroyos de P. Bolas y Blanco, que finalmente descargan sus aguas en el Río Santiago, la porción noroccidental de este valle, representada por el Cerro del Palo Gordo y las Lomas de Tesistán, funcionan como fronteras de los acuíferos.

En la porción nororiental, las Lomas del Centinela formadas por vidrios y riolitas fracturadas permiten el paso del agua subterránea, como lo demuestran los manantiales Los Camachos.

Hacia el sur y sureste, este valle establece comunicación con el Valle de Atemajac el cual, debido a las fracturas de los derrames de riolita y vidrios riolíticos del Cerro del Centinela y la Sierra de Atemajac, permite inferir que cuando menos parte del flujo subterráneo fluye en dirección al Río Santiago.

La porción noroccidental de este valle está abierta al flujo subterráneo y se comunica con el Valle de Tesistán.

La porción sur también se relaciona al flujo subterráneo a través de los conos cineríticos y las arenas pumíticas lo que permite una comunicación de este valle hacia el sur.

La porción occidental del valle, formada por vidrios riolíticos fracturados del domo de La Primavera, posiblemente permiten una comunicación con los valles de Ahualulco y Ameca.

La porción oriental del Valle de Atemajac está limitada por las mesetas de basaltos impermeables, impidiendo la comunicación geohidrológica en esta dirección.

VALLE DE OCOTLAN

Se localiza al oriente de la ciudad de Guadalajara; su origen se debe a fallamientos normales que produjeron fosas tectónicas, rellenadas posteriormente.

Al norte y sur queda limitado por derrames de basalto

impermeables; al oriente se encuentra abierto el flujo a través de los sedimentos lacustres, estableciendo comunicación con la Ciénega de Chapala, y por el noroeste establece comunicación con el Valle de Atemajac.

VALLE DE SAN MARCOS

Este valle se localiza en la porción suroccidental de la Ciudad de Guadalajara; las porciones norte y noroccidental, formadas por conos cineríticos, tobas y basalto fracturado, se encuentran abiertas al flujo subterráneo en esas direcciones, como lo demuestra la presencia de manantiales en los alrededores de Acatlán de Juárez y Villa Corona.

La porción sur posiblemente se encuentra abierta y se comunica con la laguna de Sayula; la porción nororiental se encuentra cerrada parcialmente por los derrames de basaltos masivos.

VALLES DE MAGDALENA Y ETZATLAN

Estos valles se localizan en la porción noroccidental de la Ciudad de Guadalajara; estos dos valles forman una sola unidad hidrológica debido a que establecen comunicación entre sí a través de arenas y gravas continentales.

La porción norte es relativamente impermeable debido a que los derrames riolíticos y las tobas están inclinadas

hacia el centro, en tanto que las porciones sur y occidental son impermeables por la presencia de derrames basálticos masivos; en cambio, hacia el sureste estos valles establecen comunicación con el Valle de Ahualulco a través de los conos cineríticos y derrames de basaltos fracturados.

VALLE DE AHUALULCO

Se localiza en la porcioón noroccidental de Guadalajara; está drenado por los ríos de Ahualulco, Teuchitlán y Salado, afluentes del río Ameca.

Hacia el norte, debido a las riolitas y basaltos masivos, no hay paso de flujo; al noroeste se encuentra comunicado con los valles de Magdalena y Etzatlán a través de los derrames basálticos y conos cineríticos recientes; al occidente se encuentra parcialmente cerrado por los granitos de la Sierra de la Laja.

La porción oriental posiblemente se encuentra abierta a través de arenas y gravas.

2.6.1.9 Regiones Hidrológicas "Zona Pacífico Centro"

VALLE DE AMECA

Se localiza en la porción occidental de Guadalajara; su porción noroccidental es impermeable por la presencia de areniscas, conglomerados rojos cementados y granitos;

al noroeste establece comunicación con el Valle de Ahualulco a través de las gravas y arenas.

Hacia el sur también es impermeable, debido a la presencia de areniscas y conglomerados rojos bien cementados; no obstante, por el sureste posiblemente se comunique con el Valle de San Marcos a través de los conos cineríticos y derrames de basalto fracturado; finalmente hacia el oeste se encuentra abierto el flujo subterráneo a través de las arenas y gravas continentales por donde desarrolla su curso el Río Ameca.

La recarga de los acuíferos de la zona se debe a la infiltración directa del agua pluvial, la cual tiene un promedio en el estado de Jalisco de 600 y 800 mm/anual, y precipitaciones aisladas del orden de 1,200-2,000 mm/anual en la porción suroeste; esto sucede sobre las unidades geológicas permeables, sumándose también los depósitos fluviales de los ríos y arroyos existentes.

Por lo general las zonas de recarga más importantes se localizan en las estribaciones de las sierras, donde los materiales son más permeables y facilitan la infiltración de los escurrimientos de las sierras.

Por otra parte, la descarga de los acuíferos se realiza en dos formas: artificial y natural. En forma artificial por medio de pozos, en tanto que en forma natural ocurre en numerosos manantiales o flujo subterráneo.

Después de haber proporcionado datos generales del Estado de Jalisco, a continuación se da información del Municipio en estudio.

2.7 Municipio de Ayutla, Jal.

2.7.1 Superficie

Ocupa una superficie de 897,551 km^2.

2.7.2 Clima

TEMPLADO SUBHUMEDO.- Este es el más húmedo de los templados subhúmedos, con lluvias en verano y precipitación invernal menor de 5 mm. La distribución de este clima es disperso y se localiza en el Centro y Sur de la Entidad.

Se presenta principalmente en parte de los municipios de Jesús María, Tepatitlán de Morelos, Arandas, Ayutla y Purificación.

La precipitación media anual es mayor de 1000 mm. y el régimen térmico medio anual tiene un rango que oscila de 14 a 18°C. El mes de mayor precipitación es julio, que presenta una variación entre 220 y 230 mm. La menor incidencia de lluvias se presenta en el mes de febrero, con un valor menor de 10 mm.

2.7.3 Temperatura

La temperatura máxima se registra en el mes de mayo con un rango que va de 17 a 18°C. El mes más frío es el de diciembre, con una temperatura en 12 y 13°C.

2.7.4 Geología

SIERRA MADRE DEL SUR.- Esta provincia abarca la parte occidental del Estado y limita al Oeste con el Océano Pacífico; y al Este y Norte, con el Eje Neovolcánico.

GEOLOGIA ECONOMICA.- En esta provincia se encuentra un gran número de obras mineras, pero sólo unas cuantas están en actividad, siendo las más importantes las localizadas en los municipios de Talpa de Allende y Pihuamo.

En el municipio de Autlán existe un yacimiento de Manganeso, que fue uno de los más importantes del país, pero en la actualidad está prácticamente agotado.

El Grullo, que son de poca importancia económica, debido a que se trabajan eventualmente o están ya abandonados.

PROVINCIA DE LA SIERRA MADRE DEL SUR.- Está representada en el Estado de Jalisco, por áreas correspondientes a las subprovincias de las Sierras, de las Costas de Jalisco, Colima y las Cordilleras Costeras del Sur, así

como por una discontinuidad fisiográfica la depresión del Tepalcatepec.

SUBPROVINCIA DE LA SIERRA DE LAS COSTAS DE JALISCO Y COLIMA.- Esta gran subprovincia, que ocupa un área considerable de la Entidad (199,345.852 km^2 -24.6%- de la superficie total del Estado), incluye los municipios de cada corriente, Casimiro Castillo, Cihuatlán, Cuautitlán, Cuautla, La Huerta, Mascota, Puerto Vallarta, Purificación, San Sebastián (10 Cantón), Talpa de Allende y parte de los municipios de Atenguillo, Autlán, Ayutla, Mixtlán, Tolimán y Tuxcacuesco.

Estas Sierras contienen dos tipos de rocas: granitos y las rocas volcánicas con alto contenido de silice.

Se trata en ambos de rocas ígneas, es decir, formadas a partir de minerales en estado de fusión (magma).

Las segundas lávicas, son productos volcánicos, resultantes del magma parental derramado en forma de lava sobre la superficie terrestre.

A estas rocas (y a otras también volcánicas), formadas bajo aire o agua, se les llama extrusivas. En el caso de los granitos, el magma generado bajo la corteza terrestre llenó los sitios antes ocupados por otras rocas, por lo que se les considera rocas intrusivas. Estas grandes Sierras, están constituidas en más de la mitad de su extensión por un enorme cuerpo (o cuerpos) de granito,

ahora emergido. A estas masas intrusivas de gran tamaño se les llama batolitos y siempre se les encuentra asociados a Cordilleras. La emersión de estos batolitos, a la que no serían ajenos los movimientos de la placa de Cocos, debe haber involucrado el levantamiento simultáneo de rocas asociadas (exquisitas y calizas antiguas en este caso), y la asociación posterior con rocas de génesis más reciente, en este caso lávicas silíceas y otras relacionadas (tobas, basaltos y otras) que ahora sepultan parcialmente el batolito.

La subprovincia se diferencia de otras de la Sierra Madre del Sur, porque carece de alineamientos estructurales de Este a Oeste.

Dentro de los límites estatales jaliscienses, las subprovincias de las Sierras de las Costas de Jalisco y Colima presentan los siguientes sistemas de topoformas:

- Gran Sierra Compleja
- Sierra de Cumbres Tendidas
- Meseta Lávica
- Meseta Lávica con Cañadas
- Lomerío con LLanos Aislados
- Lomerío
- Valle Intermontaño
- Valle Intermontaño con Lomeríos
- Valle Intermontaño con Terreno Ondulado

- Valle Ramificado con Lomeríos
- Cañón
- LLanura Costera con Delta
- Llanura Costera con Laguna Costera
- Laguna Costera
- Pequeña Llanura con Lomerío

2.7.5 Suelos

La complejidad fisiográfica de la subprovincia determina el desarrollo de un complicado y diverso mosaico edáfico.

En aras de evitar redundancias con un texto que, de otra manera, podría resultar excesivamente árido, se agrupan las distintas sierras en conjuntos heterogéneos reunidos, según el tipo general de topoforma en que se ubican.

Así, en las sierras se encuentran Luvisoles y Cambisoles Crómicos, Cambisoles y Regosoles Eutricos, Feozems Háplicos, Litosoles, Cambisoles Dístricos, Andosoles Orticos.

Además, particularmente en la sierra compleja se encuentran otros 3 tipos de suelo: Regosol Dístrico, de origen residual y sobre rocas ígneas ácidas, formado por material suelto que no sea aluvial reciente sin capas distintas, frecuentemente somero, pedregoso y muy pobre

en nutrientes; Acrisol oortico con acumulación de arcilla en el subsuelo, ácido o muy ácido (con menos de 35% de saturación de bases), de color café rojizo o amarillo claro con manchas rojas y de baja fertilidad. Fluvisol eutrico, formado por material transportado por el agua, no tiene estructura, presenta capas alteradas de arena, arcilla o grava.

Este último tipo de suelo es producto del acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas recientes; pueden ser profundo o somero, arenoso o arcilloso y fértil o infértil, dependiendo del clima y del material parental.

Los tipos de suelo encontrados en las mesetas son: Ribosol eutrico y districo; Cambisol crómico y eutrico, Litosol, Acrisol órtico y Feozem háplico.

En el resto de los sistemas de topoformas de la subprovincia aparece, además de las ya mencionadas y de algunos Fluvisoles eutricos en el Andosol único, en los valles ramificados. Se trata de un suelo derivado de cenizas volcánicas, muy ligero y con alta capacidad de retención de agua y nutrientes; su origen es residual, se desarrolla sobre areniscas y fija fuertemente el fósforo. Tiene en su superficie una capa oscura muy ácida y rica en materia orgánica.

Dependiendo de la distribución de estos suelos, de las variaciones locales del clima, de los cambios

altitudinales y topográficos de la subprovincia. Esta sostendrá diversos tipos de vegetación a cuyo análisis se dedica el párrafo siguiente.

2.7.6 Vegetación

El panorama vegetal de la subprovincia es complejo, diverso en tipos de vegetación y muy rico en especias. En vista de que varios de los tipos vegetativos presentes enestas sierras de las Costas de Jalisco y Colima han sido descritos antes en los sitios correspondientes a la vegetación de otras subprovincias, se describen a continuación las siguientes:

Selvas: Baja Caducifolia
Mediana Subcaducifolia

Bosques: de Encino
de Pino-Encino

Vegetación: de Dunas Costeras
- Manglar
- Palmar

SELVA BAJA CADUCIFOLIA.- De todos los tipos en la subprovincia, éste es el que más superficie ocupa, con una distribución altitudinal que va del nivel del mar a 1800 msnm. Se desarrolla fundamentalmente bajo climas del grupo de los cálidos subhúmedos.

Dado que las selvas se caracterizan, entre otras cosas, por presentar varios estratos con gran diversidad de especies, no puede hablarse de especies dominantes,

por lo que aquí sólo se consigna su composición florística por estratos sin que el orden en que se mencionan las especies refleje su importancia en la comunidad. Así, para el estrato superior se reportan: Tepemezquite (Lysiloma sp.); leguminosas como Caelsalpinia sp., ébano (Pithecellobium dulce), nopal (Opuntia spp.) y Mgrillocactus sp), palobrasil (Haematoxylum brasiletto), habilla (Hura palyandra), copalillo (Brusera sp.), Niño Cristo (Jacquimia pungeus) y parota (Enterolobium clocarpum), entre otras.

En el estrato medio aparecen: órganos (Lemairocereus sp), ciruelo (Spondias mombin), tepeguaje (Lysoloma sp), acacia (Acacia sp), orégano (Lippia sp), Teretia sp, gusima (Guasuma sp), huevos de burro (Cochlospermum vitafolium) y muchas otras especies y entre las plantas que conforman el estrato inferior de la selva se cuentan las hierbas Muhlenbergia sp., Bouteloua sp., pasto guinea, jarilla (Dodonea sp.).

Iguanero, rosa morada, pata de pollo y dominguilla (Croton ciliatoglandulasus).

El grado de explotación de la selva es tan bajo que se carece de reportes al respecto, en la mayoría de los puntos analizados. Sin embargo, y en términos generales, se encuentra en este tipo de vegetación un gran medio de perturbación.

SELVA MEDIANA SUCADUCIFOLIA.- Sobre una superficie

considerable de la Gran Sierra Compleja de esta subprovincia, entre el nivel del mar y 1500 metros sobre el mismo, bajo climas cálidos subhúmedos, se desarrollan selvas medianas subcaducifolias que actualmente se encuentran bastante perturbadas. A pesar de ello, aún puede establecerse su composición florística como tal, de ella se reportan aquí por estratos, las siguientes especies:

ESTRATO SUPERIOR (12 m. de altura).- Copal brusera, Simaruba, capomo (Brosimun alicastrum), parota (Enterolobium cyclocarpum), sapillo (Dendropanax arboreum), habillo (Hura polyandra), primavera (Roseodendroum domuell-simith), Coccoloba floribunda, huevos de burro (Cochlospernum vitafolium) y los amates (Ficus sp).

ESTRATO MEDIO.- Catispa (Audira inermia), Bundia persimida, capulín de choncho (Chrysopchyllum mexicanum), sapillo (Dendropanax-arboreum), copal chino o copal de goma (Bursera sp.), guazima (Guazuma ulmifolia), leguminosas como Caesalpinia sp., palo blanco (Tabebnia sp) y acacia (Acacia sp.).

ESTRATO INFERIOR.- huizcolote (Acacia cymbispina), ciruelo (Spondias purpurea), capitaneja (Verbetina green Manni), Eugenia sp., Celastrus tetramerus, Digitarias sp., y los pastos Muhlenbergia sp., Panicum sp., Chloris sp., Rynchelytrum repens.

BOSQUE DE ENCINO.- En la subprovincia, se encuentran bosques de este tipo sobre las Sierras de Cumbres tendidas, en los Valles Intermontañosos con Lomeríos y algunas partes de la gran Sierra compleja, siempre entre 460 y 2480 msnm, y bajo climas cálidos subhúmedos. Presenta fases de crecimiento de fustal y latizal, con una densidad promedio de 324 árboles por hectárea. A pesar de que alrededor de la mitad de los árboles que conforman el estrato superior de este tipo de vegetación tienen más de 35 cm. de diámetro del tronco a la altura del techo, sólo son explotados para uso doméstico.

La composición florística del bosque es como sigue:

ESTRATO SUPERIOR.- Además de varias especies de encinos (Quercus sp.) que son evidentemente las dominantes, se encuentran aguacalillo y laurel (ambos del género Hectandra), madroño (Arbutus yalapensis), fresno (Fraxinus udhei), Dendropomax arboreum, Cletha sp., nopal, Juglaus major y mora (Carpinus carolimiana).

ESTRATO MEDIO.- Pastos Eleusine indica, huevillo (Casearia sp.), cuajimicuil (Inga sp.), manzanita (Arctostaphylus pungens tepame), (Acacia pennatula), huizache (Acacia sp.) y Hechtia sp. Como flora acompañante se puede citar los pastos Setaria sp. y Bouteloua sp., el jasanicuil (Inga eriocarpa), Indigopera subfructicosa y Conostegia xalapensis.

BOSQUE DE PINO-ENCINO.- Este bosque que tiene una fisonomía predominante de pinar, está compuesta por dos estratos, cuyas especies más representativas son los pinos real y trompillo (Pinus michoacana y oocarpe, respectivamente) y varias especies de encinos (Quercus spp.), en el estrato arbórico y en el estrato arbustivo -poco denso- el nance o nanche (Byrsonima crassifolia).

La distribución altitudinal del bosque ocupa un rango de 650 a 1500 msnm, en zonas que presentan climas del tipo de los cálidos subhúmedos y de los templados subhúmedos, con una densidad de 50 a 1000 árboles por hectárea con una frecuencia considerable (alrededor de 60% de árboles, cuyos troncos alcanzan diámetros mayores de 35 cm. de altura).

VEGETACION DE DUNAS COSTERAS.- Se trata de un tipo de vegetación localizada a lo largo de la costa (en la llanura costera con Delta, para ser precisos) que al establecerse, impide la movilidad de dunas y tiene la siguiente composición florística: acacia (Acacia sp.), mezquite (Prosopis lavigeata), nopal (Opuntia sp.), Cassia cinerea, Ipomoea descaprae, Senecio sp., coquillo (cyperus sp.) y pasto salado (Distichlis spicata). El clima en que se presenta la vegetación de dunas costeras pertenece al grupo de los cálidos subhúmedos.

PALMAR.- En la llanura costera con laguna, se encuen---

tran algunos sitios caracterizados por la dominancia de Orbygnia comune (palma de aceite) sobre arenas profundas y bien drenadas, próximas al litoral. Estos palmares alcanzan de 15 a 20 mt. de altura y entre las palmas se encuentran algunos elementos de selva mediana subcaducifolia, como capomo (Broximun alicastrum) y especies de Bursera simaruba (copal).

MANGLAR.- Este tipo de vegetación presenta un estrato arbóreo muy denso, con raices parcialmente aéreas en forma de zancos y se localiza en la subprovincia, en la llanura costera con Delta, en la que tiene laguna costera y en el valle ramificado, siempre a nivel del mar y en relación con aguas salubres bajo clima cálido subhúmedo. Las especies que la constituyen son el mangle rojo (Rhizophora mangle) y el mangle bobo o blanco (Avicemia germinans), aparte de algunos tules (Typha latifolia), carrizos (Arundo donax) y Laguncularia racemosa.

Además de los tipos de vegetación descritos arriba, se encuentran en la subprovincia Bosques de Pino y de Encino-Pino, Pastizales Naturales, inducidos y cultivados y zonas con vegetación Halófita.

2.7.7 Posibilidades de Uso Agrícola de la Tierra

La mayor parte de la sección jalisciense de la subpro-

vincia que aquí se describe está constituida por Sierras, asociadas en algunas regiones con Valles Intermontañosos y Llanuras Costeras. Estas Sierras se caracterizan por tener relieves abruptos, suelos someros con pedregosidad de moderada a fuerte y afloramientos rocosos de distribución irregular. Esta serie de factores constituye una restricción seria para las labores agrícolas que se hacen imposibles en la mayor parte de la sierra.

En las zonas que permiten la realización de trabajos agrícolas, no se puede trascuidar la labranza manual temporalera.

En los Valles Intermontañosos los terrenos son ligeramente ondulados, con suelos medianamente profundos y prácticamente son problemas de obstrucción. Estas condiciones permiten el desarrollo de agricultura mecanizada, con medianas posibilidades de aplicación de riego. Algunos de los valles, con relieve irregular y asociados a lomeríos, sólo permiten la realización de labores agrícolas de tracción animal. Hay sitios que presentan suelos ácidos como problema adicional, lo que evidentemente obstruye el desarrollo de los cultivos.

Las Llanuras Costeras y sujetas a la influencia del mar, sufren inundaciones periódicas y, por tanto, tienen problemas de drenaje en épocas de lluvias, de manera que se puede sostener labores agrícolas mecanizadas

sólo durante uno de los ciclos anuales.

Los cultivos más importantes de la subprovincia son: maíz, frijol, garbanzo y acelgas.

A continuación se describen las posibilidades de uso agrícola y tipos de cultivo.

POSIBILIDADES DE USO PECUARIO DE LA TIERRA.- Dado lo abrupto del terreno y la escasez de cubiertas vegetales adecuadas para las actividades en la mayor parte de la subprovincia, el uso pecuario en el área se ve limitado al tipo extensivo, aunque hay algunos sitios que permiten el uso pecuario intensivo.

Las sierras, que constituyen buena parte de la subprovincia, pueden usarse para el pastoreo extensivo de ganado caprino, aunque siempre con fuertes restricciones para la movilidad.

En la cima de las mesetas es posible la realización de labores pecuarias sobre praderas cultivadas, introduciendo ganado caprino y -en ocasiones- ganado bovino, aunque también habrá ciertas restricciones debidas a accidentes topográficos.

Es prácticamente imposible el establecimiento de praderas cultivadas en los lomeríos, pero los tipos de vegetación que sostienen presentan especies de alto valor forrajero y moderada cobertura, lo que puede permitir

la realización con algunas restricciones de labores pecuarias.

El resto de los sistemas de topoformas que conforman las subprovincias, presentan restricciones diversas para el pastoreo o para el establecimiento de pastizales. Se recomienda, para tener una información más específica al respecto.

2.7.8 Posibilidades de Uso Forestal de la Tierra

Dado que la mayor parte de las subprovincias están formadas por sierras y que éstas están cubiertas por bosque de pino y encino en buenas condiciones y por selvas medianas y bajas en su porción barlovento. Las posibilidades para su explotación forestal son particularmente importantes y puede ser industrial, comercial y doméstica; sin embargo, las condiciones topográficas de la zona provocan fuertes restricciones para la extracción de maderas.

El resto de los sistemas de topoformas de las subprovincias, permiten cuando mucho una explotación forestal doméstica y en ocasiones hasta comercial, excepto en los valles y llanos dedicados a la agricultura, donde definitivamente no hay posibilidades de uso forestal.

2.7.9 Agricultura

Hay en la subprovincia varios sitios dedicados actualmente a labores agrícolas diversas que pueden identificarse en términos generales, como sigue: 5 modalidades de agricultura de temporal, 2 de riego y 1 de agricultura de humedad.

AGRICULTURA DE TEMPORAL.- Las superficies de mayor tamaño dedicadas a este tipo de labores agrícolas, se encuentran ubicadas dentro de la sección jalisciense de las sierras de Jalisco y Colima, en el lomerío de los llanos aislados, las llanuras costeras con Delta, en los valles intermontañosos de Casimiro Castillo y en el situado al norte del poblado de Mascota, en el valle intermontaño con lomeríos que están al norte de Casimiro Castillo y en el valle ramificado.

Hay, además, pequeñas superficies no cartografiables a la escala utilizada en este trabajo, dedicadas a este mismo tipo de agricultura en la meseta lávica al Sur del Amado Nervo, en la gran sierra compleja en los valles intermontañosos y en los valles ramificados con lomerios.

El clima de estas zonas proporciona lluvias suficientes como para obtener buenos rendimientos en relación con el resto del Estado, aunque hay problemas de sequías en las llanuras con Delta y en los lomeríos. Los suelos tienen profundidades de medianas a altas y pendientes menores al 6%.

Los métodos de labranza utilizados son mecanizados de tracción animal. La mayoría de los agricultores utilizan fertilizantes y algunos aplican insecticidas y herbicidas a sus cultivos.

El ciclo de los cultivos es principalmente anual, aunque hay pequeñas superficies dedicadas a especies semiperennes y perennes.

Las especies que se cultivan con esta modalidad agrícola y sus respectivos rendimientos se enlistan a continuación:

MAIZ	1,000 - 2,000 ton/ha
FRIJOL	400 - 1,500 ton/ha
AJONJOLI	800 - 1,000 ton/ha
CACAHUATE	500 - 1,500 ton/ha

Esta producción se destina al comercio regional y en menor escala, al autoconsumo.

Existen otros tipos de labores agrícolas, detallándose a continuación:

A) Esta modalidad se encuentra principalmente en el valle ramificado con lomeríos, las mesetas lávicas, los valles intermontanos (excepto en el que se encuentra el poblado de Casimiro Castillo), el valle intermontaño con lomeríos y el valle ramificado. Se le localiza además, en superficies no cartografiables e irregularmente distribuidas en lomeríos, llanuras costeras con Delta y en la

gran sierra compleja.

Se desarrolla bajo condiciones climáticas similares a las mencionadas anteriormente y sobre suelos de mediana a baja profundidad y con pendientes suaves o moderadas y pedregosidad de leve a moderada. Debido a la baja fertilidad de los suelos en algunos de los valles intermontañosos. Esta agricultura presenta características nomádicas.

La labranza se lleva a cabo mediante tracción animal y, en menor escala, manual y mecanizada; la mayor parte de los productos utiliza fertilizantes y algunos de ellos aplican insecticidas y herbicidas. Generalmente se cultivan especies de ciclo anual y muy pocas superficies se dedican a la producción de cultivos perennes y semiperennes. El destino de la producción es el autoconsumo y el comercio regional, con los siguientes rendimientos para las especies de mayor importancia:

MAIZ	800 - 2,100 ton/ha
SORGO	1,000 - 2,200 ton/ha
GARBANZO	600 - 800 ton/ha

B) Este tipo de agricultura de temporal se presenta generalmente en áreas no cartografiables irregularmente distribuidas en el cañón, las mesetas lávicas, la gran sierra compleja, el valle intermontaño con lomeríos y en el valle ramificado con lomeríos.

Se desarrolla bajo el mismo clima que las dos anterio-

res y en suelos poco fértiles con pendientes mayores al 20% y pedregosidad entre moderada y excesiva.

La labranza es manual o de tracción animal; la mayor parte de los productores no utilizan fertilizantes y rara vez se usan pesticidas. Se cultivan generalmente especies anuales y algunas semiperennes. Las más importantes son: maíz, frijol, calabaza, plátano y papaya. La mayor parte de la producción se destina al autoconsumo y en muy pequeña proporción al comercio regional. No hay datos acerca de su rendimiento.

C) Se le localiza principalmente en la meseta lávica con cañadas y en superficies no cartografiables de la gran sierra compleja y el valle intermontano con terreno ondulado, bajo el mismo clima y sobre suelos medianamente profundos, pero poco fértiles, debido a su acidez (pH 6.0).

La labranza es mecanizada o de tracción animal. El uso de fertilizantes es generalizado y mayor en cantidad que en otras tierras y los productores utilizan esporádicamente insecticidas y herbicidas.

Generalmente se cultivan especies de ciclo anual, aunque hay pequeñas superficies sembradas de especies perennes. Hay que mencionar entre los cultivos más importantes de la zona: el maíz, el frijol y el cafeto, pero no se tienen datos acerca de su rendimiento, ya que se destinan fundamentalmente al autoconsumo y, en menor

grado, al comercio regional.

D) Esta variante de actividad agrícola se encuentra distribuida de manera irregular en pequeñas superficies, obviamente no cartografiables de las mesetas lávicas, la gran sierra compleja y el valle intermontaño con lomeríos.

El clima en estas zonas aporta precipitaciones suficientes para obtener buenos rendimientos en las cosechas de maíz, frijol y calabaza, pero los suelos son someros y poco fértiles.

Las labores agrícolas se llevan a cabo manualmente o mediante tracción animal.

Debido a la poca fertilidad de los suelos, se les deja descansar cada dos años o tres, para que se recuperen.

La mayor parte de los productores utiliza fertilizantes, pero rara vez usan pesticidas, ya que ésto les resulta incosteable, porque destinan toda su producción al autoconsumo.

AGRICULTURA DE RIEGO

A) Este primer tipo de agricultura de riego se localiza principalmente en las llanuras costeras con Delta (en especial las del poblado de Barra de Navidad y de Cruz de Loreto), en las llanuras costeras con laguna costera que se encuentra al norte de Puerto Vallarta y entre

Chamela y Tomatlán, y en el valle intermontaño de Casimiro Castillo. Además, se le encuentra en superficies no cartográficas de las demás llanuras costeras con Delta, en el valle intermontaño con lomeríos localizados al noroeste del poblado de Casimiro Castillo y en el valle ramificado.

En estas áreas los suelos tienen una profundidad y fertilidad de medianas a altas y pendientes menores de 3%. El agua para riego se obtiene fundamentalmente de presas y a veces de pozos profundos. El riego se realiza por gravedad y, en menor grado, por aspersión. La labranza es mecanizada, el uso de fertilizantes es generalizado y la mayoría de los productos aplican tanto insecticidas como herbicidas a sus cultivos.

Su producción se destina al comercio regional y nacional, perennes y semiperennes, siendo los rendimientos de las especies anuales más importantes, los siguientes:

MAIZ	2000 - 4000 ton/ha
FRIJOL	500 - 3000 ton/ha
CAMOTE	4000 - 5000 ton/ha
CACAHUATE	1500 - 2500 ton/ha
SORGO	3000 - 5000 ton/ha
CAÑA DE AZUCAR	8000 - 12000 ton/ha

Además se cultivan: cocotero, papayo, plátano, mango, cítricos, tamarindo, chile, sandía, hortalizas, arroz, aguacate, piña, tabaco y papa.

Actualmente existen 2 zonas de superficies considerable de riego de tecnología avanzada: la de la llanura costera con Delta de Cruz de Loreto, con riegos modernos por aspersión y gravedad, y el valle intermontano donde se encuentra el poblado de Casimiro Castillo, en las llanuras costeras dominan los cultivos asociados del ciclo semiperenne y perenne.

B) Los sitios de mayor superficie donde se lleva a cabo esta modalidad de agricultura de riego, se encuentra en el valle intermontano con lomeríos, localizado al noroeste del poblado de Casimiro Castillo; además, se le encuentra en pequeñas áreas no cartografiables de las llanuras costeras con Delta, en el resto de los valles intermontañosos, en el valle ramificado con lomeríos, en la gran sierra compleja y en el valle ramificado.

Los suelos de estos sitios son medianamente profundos o muy profundos, con pendientes menores de 10%. El agua para riego se obtiene de norias y manantiales y por bombeo de ríos y arroyos; la labranza es mecanizada, manual o por tracción animal. En realidad, los riegos empleados en estas labores deben ser considerados de auxilio y se usan para asegurar el desarrollo de los cultivos que, de otra manera, dependen del temporal o de la humedad de la tierra. La mayor parte de los productos utiliza fertilizantes pero no los aplican de manera adecuada

y algunos de ellos utilizan plaguicidas y herbicidas.

Las especies cultivadas anuales, semiperennes y perennes, son: maíz, sorgo, jitomate, plátano, mango, papayo y aguacate; y su producción se destina fundamentalmente al comercio regional, aunque una pequeña parte se dedica al autoconsumo.

AGRICULTURA DE HUMEDAD.- Es poca la superficie dedicada a la agricultura de estas características. Generalmente se encuentra en lugares cercanos a tierras que se anegan, localizadas en las llanuras costeras y en algunos valles intermontañosos, con suelos profundos muy fértiles y de alta capacidad para retener humedad.

Se lleva a cabo una labranza tanto mecanizada como de tracción animal; la mayoría de los productos utiliza fertilizantes y algunos usan insecticidas y herbicidas.

Se producen buenas cosechas de maíz, frijol, sorgo, cacahuate, sandía y melón, que se destinan especialmente al comercio regional y, en algunos casos, al autoconsumo.

AREAS CON POSIBILIDADES DE SER INCORPORADAS A LA AGRICULTURA.- De los 19,345.90 km^2 de la subprovincia: 12,125.90 km^2 (62.68%) son de tierras aptas para la agricultura y 7,219.95 km^2 (37.32%) están constituidas por tierras en las que es imposible llevar a cabo las labores agrícolas.

De las tierras aptas para la agricultura, el 10.83% (1,313.52 km^2 o 6.79% de la superficie total de la subprovincia) está dedicada actualmente a esta actividad. Es evidente pues se podría estimular considerablemente este renglón productivo, abriendo para su explotación los 10,812.338 km^2 que ahora se encuentran sin uso.

Esto implicaría incrementar la superficie agrícola de las sierras de las costas de Jalisco y Colima en un 89.17%.

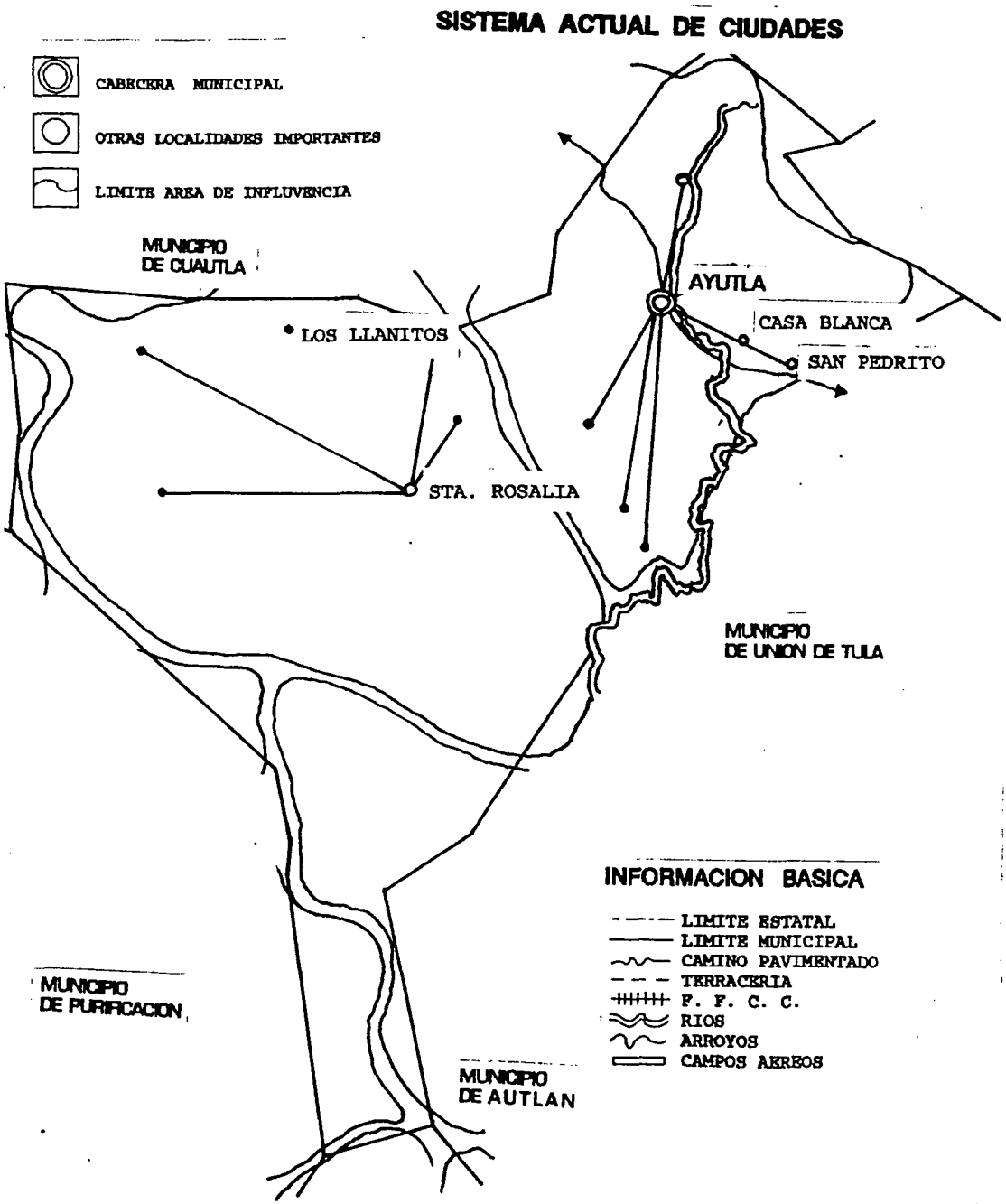

Figura No. 1 Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Mpio. Ayutla

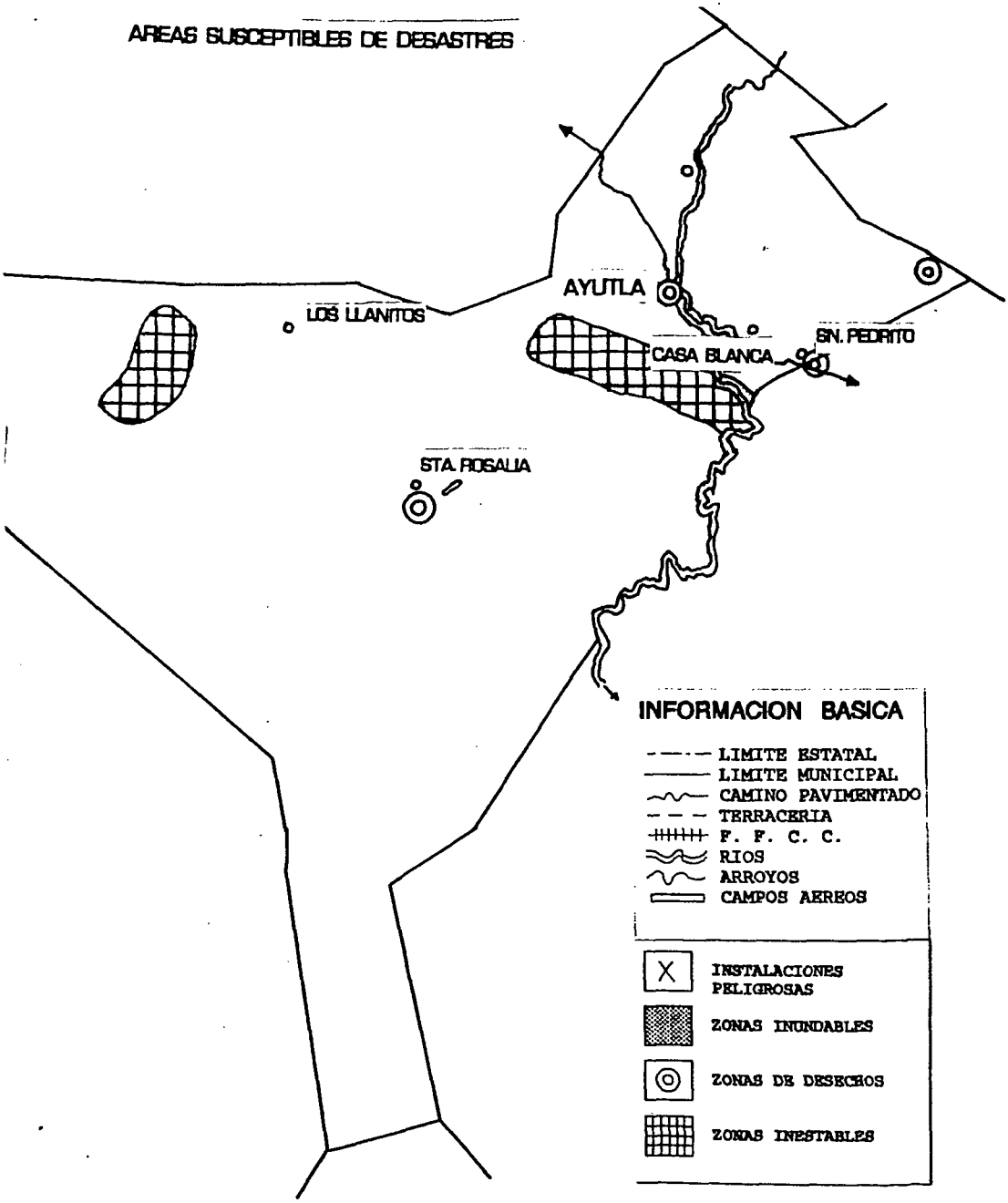

Figura No. 2 Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Mpio. Ayutla

3. METODOLOGIA

La metodología del presente trabajo consiste en la selección del tema y la búsqueda del tipo de trabajo que caracterice el desarrollo de este caso, el cual se cree más acertado trabajarlo como Investigación Documental.

Posteriormente se hizo el anteproyecto para la aprobación del trabajo y que cumpliera los requisitos más indispensables para esta modalidad como son: la introducción, la justificación, objetivos, hipótesis, revisión de literatura, metodología, conclusiones y recomendaciones, resumen y bibliografía.

Para el desarrollo de cada uno de estos capítulos se buscaron fichas bibliográficas en los libros del Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática; así como la documentación que se encuentra en la Presidencia Municipal de la Localidad.

Se trató de que cada uno de los capítulos fuera lo más accesible y productivo para las personas que van a estar ocupando de este trabajo, sobre todo en el campo del desarrollo agropecuario.

Se contó con las asesorías de los sinodales de este

trabajo, para manejar en forma más eficaz y simplificar los diferentes resultados que arrojan las fichas bibliográficas. También fue necesaria una investigación en el campo, con personas de mayor edad, que tienen conocimiento de la problemática de los recursos naturales y su aprovechamiento irracional que está acabando con ellos mismos.

Se hacen una serie de recomendaciones que posiblemente puedan auxiliar a la población de algunas zonas que están en peligro de perder estos recursos.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base al estudio realizado, tanto de investigación documental como de campo, se concluye y se recomienda que es muy importante analizar los levantamientos fisiográficos, ecológicos, socioeconómicos, climatológicos y las dinámicas poblacionales de la flora y de la fauna.

El aprovechamiento irracional de las zonas bióticas mencionadas deberá estar muy bien fundamentada, para evitar pérdida de la biodiversidad de especies animales y vegetales.

La problemática de la erosión y los cambios climáticos, han provocado que en el sistema de producción agrícola, forestal y pecuario, en estos últimos días se utilicen fertilizantes, plaguicidas (entre ellos herbicidas); el monocultivo, la erosión, la dureza de las aguas por carbonatos o bicarbonatos y sobre todo la muy mala distribución y la cantidad de precipitación pluvial, nos hace pensar en un cambio radical de la explotación de estos recursos, sugiriendo para ser más eficaces en el campo de la productividad, la transformación, las agroindustrias y lléndonos al campo ecológico, la agricultura orgánica.

Que los ejidatarios o pequeños propietarios se intere-

sen más en sus parcelas, como una organización integral y de aprovechamiento racional.

La asesoría técnica por parte de agrónomos, biólogos, veterinarios y demás instituciones o personas que estén relacionados con la explotación agropecuaria y forestal, es casi nula.

También se concluye, acatar en forma verdadera las disposiciones del Gobierno, que tratan de conseguir el desarrollo gradual y consciente desde el punto de vista socioeconómico de la comunidad.

Cabe mencionar que debido a la falta de conocimiento y la poca organización, la zona no explota integralmente los recursos naturales de los que legalmente dispone; entre ellos cabe resaltar la problemática del crédito, comercialización y capacitación.

Como recomendaciones se sugiere realizar un estudio oficial que corrobore lo expuesto en el presente trabajo.

Debe existir un estudio serio, en donde se analicen los permisos para la perforación de pozos, que permitan incorporar tierras de temporal y riego.

Se recomienda también promover eventos de tipo educativo y de capacitación, para elevar el nivel cultural sobre los conocimientos de estos recursos naturales.

Se recomienda, asimismo, que las autoridades de

la zona planifiquen los proyectos productivos, para tener otras fuentes de ingreso y mejorar el sistema de comercialización de los productos.

Se propone una alternativa de producción de alimentos y cría de animales de corral, que permita obtener fuentes alternativas de ingresos económicos.

Y, por último, se sugiere un programa de fertilización con materia orgánica y una rotación de gramíneas y leguminosas, para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos.

5. LITERATURA CITADA

1.- CARABES, J. y Pardo, F. 1990. Historia de México I y II. Editorial Progreso, S.A. México, D.F.

2.- I.N.E.G.I. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1990. Atlas de la República Mexicana. Editorial Porrúa, S.A. México, D.F.

3.- I.N.E.G.I. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Jalisco. 1990. Resultados Definitivos XI Censo General de la Población y Vivienda. Tomo I, II, III, IV y V. México.

4.- S.P.P. Secretaría de Programación y Presupuesto. 1990.- Síntesis Geográfica de Jalisco. Tomo I y II. - Jalisco. México.