

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



“ESTUDIO PARA LA CONSERVACION Y REHABILITACION
INTEGRAL DE LA SUBCUENCA DEL RIO AYO, DE LA CUENCA
LERMA CHAPALA”

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A N
RODOLFO VILLARRUEL ZUÑIGA
MA. DEL CARMEN MALDONADO MARQUEZ
CUITLAHUAC ESTRADA HARO
JOSE ORENCIO CASTAÑEDA RAMIREZ
GUADALAJARA, JAL. FEBRERO DE 1995



SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0762/92

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

23 de Septiembre de 1992.

C. PROFESORES:

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, DIRECTOR
ING. AUSTREBERTO BARRAZA SANCHEZ, ASESOR
ING. MIGUEL TREJO LUNA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" ESTUDIO PARA LA CONSERVACION Y REHABILITACION INTEGRAL DE LA SUBCUENCA RIO AYO, DE LA CUENCA LERMA CHAPALA."

presentado por el (los) PASANTE (ES) RODOLFO VILLARRUEL ZURIGA
MA. DEL CARMEN BALDOMADO MARQUEZ, CUITLAHUAC ESTRADA HARO, ORETCIO
CASTAÑEDA RAMIREZ

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
"AÑO DEL BICENTENARIO"
EL SECRETARIO

[Firma]
M.C. SALVADOR MENA MUNGUA



*RECIBO
25/25/92
[Firma]*

mam

ryr



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD...

Expediente

Número 0762/92....

23 de Septiembre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

~~RODOLFO VILLARRUEL ZUSIGA, MA. DEL CARMEN MALDONADO MAPQUEZ,~~
~~CUITLAHUAC ESTPADA HARO, ORENCIO CASTAÑEDA RAMIREZ~~

titulada:

" ESTUDIO PARA LA CONSERVACION Y REHABILITACION INTEGRAL DE LA
SUBCUENCA RIO AYO, DE LA CUENCA LERMA CHAPALA."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

ASESOR

ASESOR



BIBLIOTECA CENTRAL

ING. AUSTREBERTO BARRAZA SANCHEZ

ING. MIGUEL TREJO LUNA

srd'

ryr

Al contestar este oficio cifrese fecha y número

AGRADECIMIENTOS :

A Nuestros Padres, por haber puesto su mayor esfuerzo, empeño y dedicación para brindarnos una Carrera Universitaria.

A la Universidad de Guadalajara y a su personal docente, por habernos ofrecido todo su apoyo en el desarrollo y la culminación de nuestros estudios.

A Nuestros Compañeros y Amigos de la Secretaría de Agricultura por su apoyo y amistades que nos ayudó a no perder el entusiasmo y poder concluir este trabajo.

A todos nuestros Amigos y Compañeros por su cariño y amistad.

DEDICATORIA :

A Nuestros Padres. Con amor y respecto, por su constancia e inquebrantable voluntad por vernos llegar a ser unos Profesionistas.

A Nuestros Hijos. Que son lo más querido y valioso, que como seres humanos podemos tener.

A Nuestros Hermanos y Amigos, que desinteresadamente de manera directa o indirecta, nos han ofrecido su ayuda y su apoyo en todos los momentos.

A Nuestros Maestros, que con sus conocimientos y amistad, han sido un ejemplo en nuestra formación Profesional.



I N D I C E :

Resumen	i
Lista de Cuadros	ii
Lista de Figuras	iii
I INTRODUCCION	1
1.1.- Antecedentes	6
1.1.1.- Marco legal	11
1.1.2.- Marco conceptual	15
1.2.- Objetivos	18
1.3.- Método de trabajo	21
II LOCALIZACION Y SUPERFICIE DE LA SUB'CUENCA	23
2.1.- Ubicación geográfica	23
2.2.- Ubicación política	23
2.3.- Superficie y límites	24
III CARACTERIZACION FISIOGRAFICA DE LA SUB'CUENCA	25
3.1.- Topografía	25
3.2.- Geomorfología	28
3.3.- Hidrología	32
3.4.- Clima	35
3.5.- Suelo	39
3.6.- Aspectos Productivos	45
3.7.- Aspectos Bióticos	65

3.8.- Aspectos Socio-económicos	68
3.9.- Infraestructura	77
IV DIAGNOSTICO	80
4.1.- Análisis de la información	80
4.2.- Diagnóstico	84
4.3.- Pronóstico	89
V ESTRATEGIA	91
5.1.- Jerarquización de áreas problema	91
5.2.- Criterios de actuación	94
5.3.- Selección y clasificación de áreas prioritarias	103
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
VII BIBLIOGRAFIA	110
ANEXOS	112



RESUMEN :

Uno de los problemas que actualmente reviste la mayor importancia en el mundo, es el de la contaminación y la degradación del medio ambiente, con lo cual la conservación de los recursos naturales, que son la base de la existencia del género humano, resulta ser una prioridad universal, -- tomando en cuenta esta premisa, se decidió llevar a cabo este trabajo.

La Sub'cuenca del Rlo Ayo, por su ubicación geográfica dentro de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, fue considerada por nosotros como un ejemplo de toda esta región, además, la similitud de su problemática, la convierte en un área de estudio representativa de toda esta región natural y de muchas otras Cuenca en la República, que se ven aquejadas con problemas semejantes.

El presente trabajo tiene como propósito fundamental, el poder -- coadyuvar en la preservación de los recursos naturales y en su caso, en la rehabilitación de algunos de ellos, considerando entre estos recursos de forma prioritaria, aquellos que son la base de las actividades agropecuarias y forestales, que constituyen el soporte de la economía de la población rural.

Cabe mencionar que este trabajo hace énfasis en la importancia de la conservación de los recursos específicos, Suelo - Agua - Planta, por



la que se diagnostica sobre el grado actual de deterioro de la región y se pronostica acerca del futuro inmediato y mediano del área, de no llevar a cabo ninguna acción correctiva sobre las causas que incluyen en el proceso de degradación de los recursos.

Se describen las posibles formas o estrategias, que a nuestro juicio se consideran pertinentes y factibles de desarrollar, a efecto de frenar los procesos de erosión, de contaminación y de inundación, que son los diagnosticados como principales y se contemplan aquellas acciones que gradualmente lleven a la región al saneamiento y a la rehabilitación de sus recursos naturales en beneficio de sus pobladores.

Todo esto enmarcado dentro de un marco legal plenamente vigente.

LISTA DE CUADROS:

N O M B R E :	N°
- Hidrología	1
- Climatología	2
- Registro de Precipitaciones por año	3
- Uso actual del suelo	4
- Superficie sembrada de los principales cultivos Agrícolas (1985 - 1993)	5
- Superficie cosechada de los principales cultivos Agrícolas (1985 - 1993)	6
- Producción de los principales cultivos Agrícolas (1985 - 1993)	7
- Valor de la producción de los principales cultivos agrícolas (1985 - 1993)	8
- Población y producción Pecuaria y Apícola	9
* - Valor de la producción Pecuaria y Apícola	10
- Población total por Municipio y Sexo	11
- Población alfabetizada y no alfabetizada	12
- Población ocupada por Sector y Sexo	13
- Población económicamente activa por nivel de ingresos por sector de actividad	14
- Población económicamente activa desocupada	15

LISTA DE FIGURAS:

N O M B R E :	N°

- Comportamiento de los principales cultivos establecidos en O.I. (1985 - 1993)	1
- Comportamiento de los principales cultivos establecidos en P.V. (1985 - 1993)	2
- Comportamiento de los principales cultivos Perennes (1985 - 1993)	3
- Comportamiento de Bovinos (1985 - 1993)	4
- Comportamiento de Porcinos (1985 - 1993)	5
- Comportamiento de Caprinos (1985 - 1993)	6
- Comportamiento de las Aves (1985 - 1993)	7
- Comportamiento de las Abejas (1985 - 1993)	8

I.- INTRODUCCION

Para su estudio y facilidad en el manejo, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos ha dividido el territorio Nacional en 37 Regiones Hidrológicas, correspondiendo la N° 12 a la Región Hidrológica Lerma-Chapala-Santiago, en la que se ubica la Sub'cuenca del Río Ayo, objeto central de Este estudio.

Esta región es una de las más importantes del país y cubre totalmente la cuenca de los ríos Lerma y Santiago que constituyen una sola corriente, así como el Grande de Morelia que descarga en la laguna de Cuitzeo.

El río Lerma-Santiago cruza la altiplanicie meridional y se origina en la vertiente norte de la cordillera Neovolcánica. Está formada por dos secciones, entre las cuales se encuentra situado el lago de Chapala.

En conjunto Este sistema comprende un área de 129,263 Km² incluyendo el Lago de Chapala y la laguna de Cuitzeo, representando el 6.6% del territorio nacional. Nueve entidades participan de esta extensión; la totalidad de Aguascalientes y parte de los estados de Jalisco, México, Michoacán, Querétaro, Guanajuato, Zacatecas, Durango y Nayarit.

Fisiográficamente, está dividida en dos grandes porciones con diferentes características: la superior con 48,215 Km², desde los orígenes del



río Lerma, en Almoloya del Río, Estado de México, hasta el lago de Chapala y la inferior con 81,048 Km², correspondiente al río Santiago, que comprende desde el lago de Chapala, hasta la desembocadura del río Santiago, en el Océano Pacífico.

El río Lerma nace en el Valle de Toluca, a una altitud de 2,600 metros, tiene un recorrido de aproximadamente 730 Km. hasta el lago de Chapala a 1,520 metros de altitud, descendiendo más de 1,000 metros desde su origen, a través de valles escalonados en los que se hacen numerosos aprovechamientos de sus aguas, principalmente de uso de riego para la agricultura.

A lo largo de su curso, se encuentran construidos importantes almacenamientos como la presa Solís, con una capacidad de 1,000 millones de metros cúbicos aproximadamente y la presa Tuxtepec, con 585 millones de metros cúbicos de capacidad. También en sus afluentes se localiza un gran número de presas de almacenamiento de muy diversa capacidad, así como bordos que se aprovechan para fines de riego, abrevadero y usos domésticos.

En suma, la cuenca del Lerma cuenta con más de 1,000 almacenamientos de todos tamaños, resultando la más aprovechada hidráulicamente en todo el país.

La cuenca del río Santiago tiene un aprovechamiento irregular. La corriente principal, después de recorrer los pequeños valles de Ocotlán,

Poncitlán y Atequiza, presenta un cauce encañonado susceptible de aprovecharse para aprovechamientos hidroeléctricos como el de Santa Rosa y los que están fuera de uso como el de El Salto, Colimilla y las Juntas. El río continúa encañonado hasta llegar a la planicie costera del estado de Nayarit.

En virtud de que este estudio está referido a la subcuenca del Río Ayo, estará enfocado más a la cuenca Lerma-Chapala, que es donde se ubica esta subcuenca.

La cuenca Lerma-Chapala, se ubica en el centro del país y comprende parcialmente los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro. En superficie representa casi el 3% del territorio nacional y comprende una extensión de 48,215 Km². Allí se asienta uno de cada once mexicanos, se genera poco más de una tercera parte de la producción industrial, se origina casi el 20% del comercio total y queda dentro de ella una de cada ocho hectáreas de riego y temporal.

La región se considera como factor determinante en la dinámica socioeconómica del país, con valores superiores a la media nacional en densidad demográfica y producción industrial y agrícola per cápita, actividades todas ellas, sustentadas en el agua, significando esto que sea la cuenca calificada como la de mayor aprovechamiento del agua en el país.

En la cuenca ocurre el 3% de la precipitación pluvial de la república y se localiza el 13% de las aguas subterráneas, sin embargo, las necesidades derivadas de todos los usos superan la oferta de agua, esto

ha provocado el desequilibrio hidrológico de la cuenca y ha puesto en riesgo el desarrollo logrado y la supervivencia del lago de Chapala, -- forzando a la sobreexplotación de los acuíferos y el reuso de las aguas de la cuenca.

Para dar una idea del balance de agua en la cuenca Lerma Chapala, es conveniente dividir la cuenca del río Lerma y la cuenca propia del lago de Chapala.

En la cuenca del río Lerma se tiene un volumen precipitado anual de 26,880 millones de metros cúbicos aproximadamente. De esta cantidad se pierden por evaporación 21,200 millones (79%), se infiltran 2,200 (8%) y escurre a las corrientes sólo 3,580 (13%). Del volumen que escurre se aprovecha en la misma cuenca del río Lerma alrededor de 2,550 millones de metros cúbicos, que se aprovechan en su mayor parte para uso agrícola, para quedar solo un sobrante de 1,030 millones de metros cúbicos anuales que escurren al lago de Chapala.

En la cuenca del lago, sin incluir su superficie, se precipita un volumen de 7,200 millones de metros cúbicos, de los que se pierden por evotranspiración 6,120 (85%), se infiltran 150 (2%) y escurren a la corriente 930 (13%).

Durante los últimos años la cuenca del río Lerma se ha visto dete

riorada a consecuencia del incremento de actividades económicas y sociales a lo largo de la trayectoria de su cauce. Las autoridades gubernamentales han otorgado prioridad a la conservación y restauración del suelo y agua de ésta cuenca. El estudio de la cuenca del Río Ayo, es parte de un exámen integral de la cuenca del Río Lerma y está encaminada a retomar los estudios ya realizados, actualizarlos y arribar a proyectos específicos e integrales para la conservación y restauración de ésta cuenca.

1.1.- ANTECEDENTES

El río Lerma, Grande de Santiago, que nace en el Estado de México y desemboca al Océano Pacífico en el estado de Nayarit, fue determinado de propiedad Nacional, según declaratoria N° 292 del 29 de Diciembre de 1921, sustituida y ampliada por la declaratoria N° 2 del 2 de Enero de 1938, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de Enero de 1938, y con posterioridad a la primera declaratoria citada, se publicó en el Diario Oficial de la Federación del 27 de Agosto de 1931, el acuerdo que establece veda por tiempo indefinido para el otorgamiento de concesiones sobre las aguas de este río, incluidas las de sus afluentes y subafluentes.

En la cuenca Lerma-Chapala existen zonas con graves problemas de desequilibrio entre la recarga de los acuíferos y la extracción del agua del subsuelo, así como por efectos de la contaminación a consecuencia de la enorme planta industrial establecida.

Con tal motivo se han implementado diversos estudios como el Plan Lerma Asistencia Técnica (PLAT); acciones como la declaración de veda en el territorio de los estados que conforman la cuenca y más recientemente los Acuerdos para la Ordenación y Saneamiento de la cuenca Lerma-Chapala.

En estos trabajos y acuerdos han quedado comprometidos tanto el Gobierno Federal como los Ejecutivos de los estados de Jalisco, Guanajuato, México, Michoacán y Querétaro.



PLAN LERMA ASISTENCIA TÉCNICA (PLAT)

El Plan Lerma Asistencia Técnica, se creó el 19 de Septiembre de 1963 y fue uno de los primeros estudios para la ordenación y aprovechamiento racional de cuencas, se le denominó como programas de Investigación de Recursos y Planificación del Desarrollo de la Región.

Este plan fue creado a iniciativa de la Comisión Lerma-Chapala-Santiago, mediante un contrato de crédito entre Nacional Financiera -- S.A. y el Banco Interamericano de Desarrollo.

El cometido final del PLAT fue el aumento inmediato de la producción del campo, formulando Planes Estatales, Programas Sectoriales ' de Desarrollo y Proyectos específicos de Inversión. La producción esta ba fundamentada principalmente en la investigación indispensable de con diciones físicas y sociales del área de desarrollo.

Es importante señalar que el PLAT, no se consideró como organismo de autoridad, sino más bien, como de servicio y asistencia y que pretendía difundir el conocimiento de condiciones físicas, sociales y económicas de su área de estudio.

Los datos estadísticos consignados en el PLAT, corresponden a los últimos disponibles en su tiempo, entre ellos superficie, demografía, ca racterísticas fisiográficas, climatológicas, clasificación de suelos, -

comunicaciones y transportes, servicios, etc.

DECLARACIONES DE VEDA

Por otro lado, el desequilibrio entre la recarga de los acuíferos y las extracciones han provocado que el Gobierno Federal se haya visto obligado a implementar acciones como el decreto de veda en diferentes -- tiempos y regiones y a restringir al máximo los permisos de perforación, limitándolos solo a los usos más indispensables con la finalidad de restablecer paulatinamente el equilibrio perdido en toda la extensión de la cuenca.

ACUERDOS PARA LA ORDENACION Y SANEAMIENTO DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA

Posteriormente, con la participación de las instituciones del sector oficial, paraestatales y entidades federativas, enclavadas dentro de la cuenca, uno de los esfuerzos más recientes, tendientes a la rehabilitación de la cuenca Lerma-Chapala, son los "Acuerdos de Coordinación para llevar a cabo el Ordenamiento de los Aprovechamientos Hidráulicos y el Saneamiento de la cuenca Lerma-Chapala".

El primer acuerdo se celebró el 13 de Abril de 1989 entre el Ejecutivo Federal y los Gobiernos de los estados que comprende esta cuenca.

Este primer acuerdo se refiere a las aguas superficiales y sus objetivos principales son:

- Sanear la cuenca
- Lograr el uso eficiente del agua
- Ordenar y Reglamentar el uso del agua entre entidades
- Manejar y conservar las cuencas y corrientes

Derivado de este primer acuerdo, el primero de Septiembre de 1989, se constituyó un Consejo Consultivo para evaluar y dar seguimiento a este Programa. En su seno, en Octubre de 1990, se instaló un Grupo de Trabajo Técnico para elaborar un acuerdo sobre Disponibilidad, Distribución y Uso del Agua en la cuenca, así como para determinar y concertar las acciones del programa de ordenamiento y saneamiento.

En Enero de 1993, se celebró un segundo acuerdo de coordinación entre el Ejecutivo Federal, por conducto de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público, de Desarrollo Social, de la Contraloría General de la Federación, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Salud, de Pesca, la Comisión Federal de Electricidad, Petróleos Mexicanos y los Ejecutivos de los Estados de Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán y Querétaro, con el objeto de realizar un programa coordinado especial que permitirá reglamentar el uso, explotación y aprovechamiento de las aguas subterráneas de la cuenca Lerma-Chapala, desarrollar la segunda etapa del programa de saneamiento de la cuenca, ordenar el aprovechamiento de las aguas residuales y llevar a cabo acciones de fomento acuícola-pesquero, de agua limpia, uso eficiente del agua y de manejo de cuencas.

LEY DE AGUAS NACIONALES

Finalmente, La Ley de Aguas Nacionales, en el título primero de las disposiciones generales, en su capítulo único, dice "La presente ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso ó aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable".

Estos son los antecedentes que actualmente se consideraron como los más importantes por su trascendencia y utilidad práctica y en los cuales se fundamenta el presente trabajo.

1.1.1.- MARCO LEGAL

Dada la importancia que reviste para todos los habitantes de la República, la restauración y preservación de la ecología en general y muy especialmente la de las cuencas y particularmente la Cuenca Lerma-Chapala, debido a su importancia demográfica y económica, los legisladores han trabajado arduamente en esta materia, de modo tal que existen una buena cantidad de artículos tanto en leyes como en reglamentos que dan marco jurídico a este trabajo, debido a las implicaciones social, económica y política que presenta esta región. De los cuales mencionaremos algunos.

LEYES Y REGLAMENTOS	ARTICULOS
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	26 y 116
- Ley de Planeación	33, 34 y 35
- Ley orgánica de la Administración Pública Federal	22, 31, 32, 32 bis, 35, 39, 43 y 45
- Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal	1º, 2º, 4º, 5º, 13, 15, 25 y 30
- Reglamento de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal	42
- Ley de Obras Públicas y su Reglamento	2º, 4º, 7º, 12, 13, 14, 18, 28, 29, 29 bis, 30, 53, 59, 61 y 62

- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestaciones de Servicios Relacionados con Bienes Muebles y su Reglamento 1º, 7º, 26, 49 y 51
- Ley de Aguas Nacionales 1º, 2º, 5º, 6º, 9º, 13, 14, 19, 38, 39, 42, 78, 82, 85 y 86
- Ley General de Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente 1º, 5º, 8º, 28, 29, 117, 118, 120, 121, 123, 126, 127, 128
- Ley de Pesca 1º y 3º
- Reglamento de Pesca 45 y 47
- Ley General de Salud 119
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades 209 y 213
- Ley Federal de Entidades Paraestatales 1º, 2º, 11, 22 y 59
- Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios 1º, 3º, 4º, 11, 12, 14, Primero y Segundo Transitorios
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica 7º, 8º, 9º y 14
- Convenios de Desarrollo Social Clausulas 2a, 28a, 43a, 44a y 45a.

Además de lo contenido en la legislación de los estados de Guanajuato, Jalisco, México, Querétaro y Michoacán.

Como responsables de cumplir y hacer cumplir lo establecido en estas leyes, se encuentran inmersas las dependencias del Gobierno federal en su respectivo ámbito de acción:

- *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.- Todas las dependencias y población civil en general.*
- *Leyes de Planeación, Orgánica de la Administración Pública Federal, de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal y su Reglamento, de Obras Públicas y su Reglamento, de Adquisiciones, Arrendamientos y Prestaciones de Servicios relacionados con Bienes Muebles y su Reglamento.- Es obligación su observancia para todas las dependencias del Gobierno Federal.*
- *Ley de Aguas Nacionales.- La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y todos sus organismos descentralizados, muy especialmente la Comisión Nacional del Agua.*
- *La Ley Federal de Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente.- En primer instancia la Secretaría de Desarrollo Social y todas aquellas Secretarías que tienen participación y responsabilidad directa en la preservación y conservación del recurso, como es el caso de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de la Secretaría de Salud y Bienestar Social, de la Secretaría de Pesca, de la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, además de Petróleos Mexicanos y de la Comisión Federal de Electricidad.*
- *Ley de Pesca y su Reglamento.- La propia Secretaría de Pesca.*
- *Ley de Salud y su Reglamento.- La Secretaría de Salud y Bienestar Social y todas las demás Dependencias Federales, trabajando coordinadamente para coadyuvar con ella a su observancia.*

- *Ley Federal de Entidades Paraestatales.- Todas las dependencias del ámbito Federal.*
- *Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.- ' Petróleos Mexicanos y todas sus dependencias.*
- *Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.- La Comisión Fede' ral de Electricidad.*
- *Convenios de Desarrollo Social.- Todas las dependencias del Go-- bierno Federal, Organismos descentralizados, Paraestatales, así ' como los Gobiernos de los Estados en que se encuentra inmersa la' cuenca Lerma-Chapala.*

1.1.2.- MARCO CONCEPTUAL

En el sentido técnico, una "Cuenca", se define como el territorio determinado por la fisiografía, la configuración del suelo -cordilleras, declives, valles- marca derroteros naturales al desplazamiento de las láminas de agua que, originadas por lluvia, cubren momentáneamente la superficie después de que la mayor parte de la precipitación ha vuelto a la atmósfera por la evaporación y penetrado al subsuelo -- por infiltración.

Este "Saldo" del volumen del agua llovida es el escurrimiento superficial, guiado invariablemente por los declives hacia los cauces, sucesivamente confluentes, formándose las corrientes, desde las de menor hasta las de mayor importancia.

Este sistema de corrientes que desemboca conjuntamente por un cauce final al mar, constituye una unidad hidrográfica.

La superficie cuyo escurrimiento pluvial alimenta estas corrientes, está limitada por elevaciones del terreno que forman las vertientes: una hacia adentro del sistema y otra hacia afuera a otros sistemas.

Esta superficie alimentadora de un sistema de corrientes se denomina "Cuenca", y su perímetro, marcado por las elevaciones divisorias de vertientes, es el parteaguas de la cuenca.

Geográficamente, una cuenca se identifica por el mismo nombre del río al que da origen.

Toda cuenca es divisible en subcuencas, partiendo de afluentes al río principal, ó aún seccionada ésta en tramos.

En el sentido ya no técnico, sino práctico, de la división -- hidrográfica, es la disponibilidad del recurso renovable AGUA, que es el más importante de los que dan sustento a la vida humana.

Haciendo mención de lo que señala la Ley de Aguas Nacionales en su artículo 3º, fracciones II, III y IV, se entenderá por "Acuífero", "Cauce de una Corriente" y "Cuenca Hidrológica", lo siguiente:

"Acuífero".- Cualquier formación geológica por la que circulan ó se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso ó aprovechamiento.

"Cauce de una Corriente".- El canal natural ó artificial que tienen la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

"Cuenca Hidrológica".- Es el territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en un

principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboren en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos que constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

Sin embargo para efectos del presente trabajo, se considerará como "Región Hidrológica", a la comprendida por las cuencas Lerma-Chapala-Santiago, dividida esta a su vez en dos grandes cuencas; la Lerma-Chapala y la Santiago, las cuales tienen por divisiones naturales las de sus afluentes, denominadas "Subcuencas", como es el caso de la del río Ayo, objeto de este estudio.

1.2.- OBJETIVOS

Los objetivos de Este trabajo están sustentados en las prioridades nacionales de restauración y preservación de los ecosistemas, mediante -- una explotación racional de los recursos, para lo cual se pretende generar un documento que integre información que permita cubrir los siguientes objetivos:

OBJETIVOS GENERALES:

- a) Contribuir al saneamiento y restauración total de la cuenca Lerma-Chapala.
- b) Contribuir a ordenar y reglamentar el uso de los recursos naturales de las cuencas y muy especialmente del suelo y el agua.
- c) Contribuir al logro del uso eficiente del agua.
- d) Coadyuvar al buen manejo y la conservación de las cuencas y corrientes.
- e) Incorporar a la Subcuenca del Río Ayo dentro del programa de restauración y saneamiento de la cuenca Lerma-Chapala.
- f) Determinar los factores fisiográficos que interactúan en el espacio de la Subcuenca.

- g) Analizar el grado de deterioro que presentan los recursos naturales de la zona en función de los factores fisiográficos.
- h) Identificar, cuantificar y jerarquizar las áreas que presenten problemas.
- i) Proponer soluciones y proyectos que resuelven la problemática presente en la zona de estudio.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- a) Determinar y cuantificar la degradación existente en la Sub'cuenca del Río Ayo.
- b) Sugerir métodos de conservación del suelo y agua.
- c) Proponer alternativas de solución para el incremento de la producción.
- d) Propiciar una utilización adecuada de los recursos naturales de la Sub'cuenca.
- e) Establecer parámetros de actuación para optimizar el manejo de agua y suelo en la Sub'cuenca del Río Ayo.

- f) Proponer técnicas de reforestación con especies nativas, a fin de asegurar la conservación de Estas especies.
- g) Tratar de evitar en lo posible las quemas con fines agrícolas (coa miles), a fin de disminuir los incendios forestales.
- h) Prevenir en lo posible la propagación de incendios de tipo impruden cial, a través de campañas de concientización.
- i) Inducir la no autorización de cambios de uso de suelo ni limpieas o relimpies de vegetación herbácea y arbustiva.

1.3.- METODO DE TRABAJO:

La metodología seguida en el presente trabajo consistió en lo siguiente:

- Entre los integrantes del equipo se seleccionó un área que a criterio de los mismos fuese campo propicio para el desarrollo de actividades de conservación ecológica y de recursos naturales, que revistiera importancia en el ámbito regional y que -- además se tuviera sobre ella el conocimiento suficiente por -- formar parte del área de trabajo de todos los miembros desde hace algunos años.
- Se hizo acopio de la mayor cantidad de información documental actualizada disponible por las Instituciones Gubernamentales como el INEGI, LA COMISION NACIONAL DEL AGUA, LA SARH a través del D.D.R. LA BARCA, etc.

Los principales documentos cartográficos de que hizo acopio el grupo fueron:

- Cartas temáticas del Inegi, escala 1:50,000 con la información siguiente:

EDAFOLOGICA

HIDROLOGICA

TOPOGRAFICA

- Lo anterior permitió al grupo formarse un Marco de Referencia ' sobre la línea a seguir y los puntos a desarrollarse en el presente trabajo, definiendo de una forma más clara y precisa la ' problemática de la región y el tipo de acciones a proponer, ten dientes a la restauración de la Sub'cuenca.

- Se realizaron visitas al área seleccionada que permitieron al - grupo observar físicamente el estado que guarda el área y for-- marse un criterio de las acciones a seguir de acuerdo a las con diciones existentes y tomando en cuenta a la población como fac tor fundamental en el desarrollo de las mismas.

- Después de analizar, interpretar y cuantificar las áreas que -- presentan mayores problemas dentro de la Sub'cuenca del Río Ayo, se seleccionaron y jerarquizaron aquellas zonas que requieren de una solución inmediata a fin de reducir los problemas que sufren de erosión, de uso y conservación del agua, de niveles de produc ción y productividad, de contaminación, etc.

- Una vez jerarquizada las "áreas problema", el grupo procedió a ' deliberar y a tomar acuerdos a fin de emitir conclusiones y reco mendaciones sobre las acciones factibles de desarrollar.

II.- LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE DE LA SUB' CUENCA

2.1.- UBICACION GEOGRAFICA:

La Cuenca Lerma-Chapala, es una de las más grandes e importantes del país, se encuentra ubicada entre los paralelos' $19^{\circ} 20'$ y $22^{\circ} 20'$ de latitud norte y entre los meridianos $99^{\circ} 45'$ y los $106^{\circ} 40'$ de longitud oeste; dentro de esta gran cuenca, se encuentra la Sub'cuenca del Río Ayo, objeto de este estudio y sus coordenadas más extremas de localización son los $102^{\circ} 10'$ y $102^{\circ} 30'$ de longitud oeste y los $20^{\circ} 00'$ y $20^{\circ} 20'$ de latitud norte.

Cabe señalar que de acuerdo a la estructura y regionalización funcional que tiene la Secretaría de Agricultura' y Recursos Hidráulicos, la mayor parte de la Sub'cuenca se ubica en el Distrito de Desarrollo Rural N° 006, La Barca' y específicamente en el Centro de Apoyo al Desarrollo Rural N° 032, Ayotlán, Jalisco; el cual comprende los Municipios de Ayotlán y Degollado.

2.2.- UBICACION POLITICA:

La Cuenca Lerma-Chapala comprende parte de varios estados' de la República Mexicana [Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán y Jalisco]; mientras que la Sub'cuenca'

del Río Ayo se encuentra a 112 Km. al sureste de la Cd. de Guadalajara, sus límites dentro del estado de Jalisco son' los municipios de Arandas por su parte norte, de Jesús María al noreste, de La Barca al sur, de Degollado al este y de Atotonilco el Alto por el oeste y dentro del estado de Michoacán, limita al sureste con los municipios de Vurécua-ro, Vista Hermosa y Briseñas.

2.3.- SUPERFICIE Y LÍMITES:

La cuenca Lerma-Chapala tiene una superficie de 48,215 Km² (4' 821,500 Ha), en tanto que la sub'cuenca del Río Ayo ' cuenta con una superficie específica de 67,896 Ha., lo que representa el 1.4% del total de Esta importante cuenca y ' el 0.84% con respecto al estado de Jalisco.

Sus límites naturales son: al norte, La Mesa del Píno y el Cerro de Ayo, que tiene una elevación de 2,250 MSNM;- al sur la confluencia con el cauce del Río Lerma y La Mesa Negra; al este la delimita la cuenca del Río Ayo de San Agustín y, al este, La Peña de la Virgen y los Cerros Tarrenco, La Culebra y La Cruz.



3.1.- TOPOGRAFIA:

La Sub'cuenca del Río Ayo, tiene un área de 67,896 Ha. y su perímetro mide 156.0 Km., el cauce principal del Río recorre 59 Km. con sentido NE - SW (Noreste - Suroeste), hasta su confluencia con el Río Lerma, que ocurre en el Poblado denominado "EL COENQUENO" en el Municipio de La Barca, en el Estado de Jalisco. El cauce inicia a una altitud de 2250 ' M.S.N.M. y desciende hasta los 1550, en su desembocadura. Esto representa un desnivel de 700 Metros.

La topografía predominante de acuerdo con el sistema de topoformas es la siguiente:

a). Meseta Lávica.- En ella se localizan las pendientes más fuertes de toda la sub'cuenca y varían desde el 20 hasta el 40%. La superficie que ocupan no está perfectamente definida, pero se calcula entre el 25 y el 30% de toda la sub'cuenca. Esta área de acuerdo a su pendiente es apta para el desarrollo de agricultura con tracción animal y ganadería extensiva sobre vegetación natural para la explotación de bovinos de carne y de leche y especies menores como los ovinos y los caprinos de los dos propósitos.

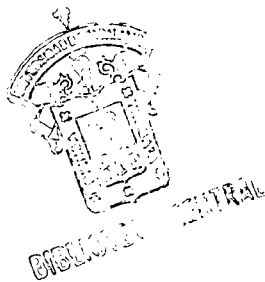
b). Lomerío de colinas redondeadas y terrenos ondulados.- Dentro de esta clasificación se encuentran terrenos con pendientes moderadas que fluctúan entre el 2 y el 6%, Estos terrenos son aptos para el

desarrollo de la agricultura y la ganadería en forma intensiva; la agricultura puede ser de riego y de temporal mecanizada y la ganadería que se puede desarrollar es por medio de praderas cultivadas con una ligera restricción en la movilidad de ganado debido al grado de pendiente, las especies susceptibles de explotación son las mismas que se mencionaron anteriormente. El área que comprende se encuentra entre el 18 y el 25%.

c). Valle de laderas tendidas.- Dentro de Esta clasificación se encuentran pendientes mínimas, menores al 2% y Estos terrenos son aptos para desarrollar en ellos agricultura de riego y de temporal de forma intensiva con tracción mecánica y las actividades ganaderas se pueden realizar sin ninguna restricción sobre praderas cultivadas. Las especies que se pueden explotar de acuerdo a la pendiente son las mismas que en las clasificaciones anteriores. El área que cubre está entre el 30 y 33%.

d). Gran llano.- Esta clasificación comprende los terrenos más planos en dimensiones considerables, cuenta con pendientes menores al 2% igual que la clasificación anterior, son aptos para el desarrollo tanto de la agricultura como de la ganadería en forma intensiva y sin ninguna restricción. Esta última clasificación ocupa una superficie de entre el 30 y 35%.

Las actividades forestales que se pueden desarrollar en toda la sub'cuenca, se limitan únicamente a las de consumo doméstico, pero no de bido esto a las condiciones topográficas en sí, sino a que la superficie se dedica a las explotaciones agrícolas y pecuarias actualmente.



3.2.- GEOMORFOLOGIA:

Para comprender mejor el origen de las estructuras y eventos geomorfológicos del área de la cuenca, es necesario el análisis en dos niveles.

El primer nivel corresponde a los grandes sistemas geomorfológicos y, el segundo está en función de la división de los sistemas geomorfológicos.

La Sub'cuenca del Río Ayo comprende parte de las Sub'provincias: Sierras y Bajíos Michoacanos, de los Altos de Jalisco y de Chapala, las cuales conforman el sistema Neovolcánico Transversal.

PROVINCIA DEL EJE NEOVOLCANICO TRANSVERSAL:

- a) SUB'PROVINCIA DE LAS SIERRAS Y BAJIOS MICHOACANOS
- b) SUB'PROVINCIA DE LOS ALTOS DE JALISCO
- c) SUB'PROVINCIA DE CHAPALA
- d) SUB'PROVINCIA DEL RIO AYO

PROVINCIA DEL EJE NEOVOLCANICO:

Esta provincia es una de las más espectaculares, debido a su prominencia topográfica a lo largo de 950 Km. desde la región del Volcán Ceboruco en Nayarit al poniente, hasta el Volcán Citlaltépetl en el estado de Veracruz. Su anchura varía de 50 a 150 Km.

El eje Neovolcánico es una cadena montañosa compuesta totalmente por lavas y materiales piroclásticos de aluvión y origen lacustre de los periodos terciario y cuaternario, que no han sufrido perturbaciones desde que se depositaron, con excepción de la porción oeste (fosas de Tepic, Colima, Chapala, y parte de Michoacán).

Dentro del Estado de Jalisco, el eje Neovolcánico se localiza en la parte central, limitando al norte con la Sierra Madre Occidental. Al Noreste con la Mesa del Centro, al oeste y al sur con la Sierra Madre -- del Sur. Su composición es principalmente de entidades de origen volcánico.

a).- SUB'PROVINCIA DE SIERRAS Y BAJIOS MICHOACANOS.

La Sub'provincia de Sierras y Bajíos Michoacanos forma parte del Eje Neovolcánico y presenta las siguientes características:

Tiene paisaje particular originado por un vulcanismo reciente, que levanta cadenas y enjambres de aparatos volcánicos relativamente bajos que delimitan planicies rellenas de aluviones,

b).- SUB'PROVINCIA DE LOS ALTOS DE JALISCO.

La mayor parte de esta Sub'provincia queda dentro del Estado y -- solo pequeñas porciones en los Estados de Zacatecas y Aguascalientes. En

Jalisco, Esta Sub'provincia comprende a los Municipios de Acatic, Arandas, Cuquio, Jesús María, Jalostotitlán, Ayotlán, entre otros. Se caracteriza por presentar amplias mesetas de origen volcánico, las que en su mayoría son degradativas por disección hídrica.

Esta Sub'provincia de los Altos de Jalisco es abundante en valles profundos, afines a los cañones de la Sierra Madre Occidental.

c).- SUB'PROVINCIA DE CHAPALA.

En este Sistema Geomorfológico se distinguen cuatro regiones o -- sectores.

- Una región occidental con sistemas de fallas en sentido noroeste-sureste y norte-sur, que han generado fosas tectónicas.
- El propio Lago de Chapala y las Sierras de ladera de escarpa que lo -- circundan y su extensión senagosa al este (Ciénega de Chapala). Es en -- este sector en donde se enclava la porción sur de la cuenca del Río Ayo.
- Las sierras afalladas y llanos al norte de los lagos.
- Las sierras afalladas y la región de lomeros al sur de los lagos.

d).- SUB'CUENCA DEL RIO AYO.

Esta Sub'cuenca tiene las siguientes características geomorfológicas:

- *Las rocas más recientes son del Cuaternario*
- *Aparatos volcánicos de mediana a baja altura*
- *Paisaje modelado por disección hídrica*
- *Planos rellenos de aluviones*
- *Amplias mesetas*
- *Regiones cenagosas al sur de la Sub'cuenca.*

3.3.- HIDROLOGIA.

A).- HIDROLOGIA SUPERFICIAL:

La Sub'cuenca del R \acute{o} Ayo est \acute{a} ubicada dentro de la regi \acute{o} n hidro-
l \acute{o} gica N $^{\circ}$ 12 Lerma-Chapala-Santiago y dentro de la Cuenca hidrolog \acute{i} ca --
R \acute{o} Lerma-Chapala, la principal corriente de agua con que cuenta es el '
propio R \acute{o} Ayo, que tiene una extensi \acute{o} n de 56 Km. y el R \acute{o} Huascato. --
Como afluentes principales se tienen a los arroyos San Onofre, El Cara-
col, El Ahuacate, La Palma, La Sabinilla, El Pescador, El Patojo, El Pa'
raje y Palo Blanco.

Entre los cuerpos m \acute{a} s importantes, se cuenta con la Presa El Mez-
quite y la derivadora Santa Rita.

En lo que respecta a Manantiales, de acuerdo a la tabla descrip-
tiva de las zonas geot \acute{e} rnicas, de las s \acute{i} ntesis geogr \acute{a} fica del Estado de
Jalisco, dentro de la Sub'cuenca se localiza la zona geot \acute{e} rnic \acute{a} N $^{\circ}$ XIII,
denominada "AGUA CALIENTE-SANTA RITA-EL FRAYLE", que cuenta con 14 mani-
festaciones, que van desde mesoterm \acute{a} les hasta hiperterm \acute{a} les y cuyas tem-
peraturas varian de los 25 a los 78 $^{\circ}$ C, con gastos que oscilan desde 1 --
hasta 64 Lts/Seg. de agua bicarbonatada c \acute{a} lcica y bicarbonatada s \acute{o} dica.
Su pH se puede encontrar desde 7.3 hasta 8.6.

El vol \acute{u} men total proveniente de aprovechamientos superficiales '

en la Sub'cuenca del Rlo Ayo es del orden de los 73,764 miles de M^3 como promedio anual, de los cuales solo se utilizan 21,346 y el resto 52,414 quedan como reserva de los acuíferos.

El destino que se les da al volúmen que es utilizado, es el siguiente: principalmente se emplea para uso agrícola (98.8%), resultando beneficiadas 2,440 Ha. y para uso pecuario se destina solamente el 1.2% para abastecer de agua a 1,468 cabezas.

B).- HIDROLOGIA SUB'TERRANEA.

Dentro de los dos Municipios que comprende la Sub'cuenca del Rlo Ayo, existe un total de 47 pozos, con un volúmen total extraído de 10,720 Miles de metros cúbicos anuales en promedio, clasificados como potencial acuífero renovable, destinados principalmente a la agricultura y a la ganadería, resultando beneficiadas 7,010 Ha. y 16,825 cabezas, se utiliza también en una escala menor para uso doméstico e industrial.

CUADRO 1

HIDROLOGIA:

a). - HIDROLOGIA SUPEFICIAL:

CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA	V O L U M E N		USO DEL AGUA	
	MEDIO ANUAL	UTILIZADO	AGRICOLA	PECUARIO
MUNICIPIOS AYOTLAN:				
RIO AYO				
3 DERIVACIONES	17286	7386	X	
2 PLANTAS DE BOMBEO	3748	477	X	
1 ALMACENAMIENTO	805	382	X	
ARROYO LA PALMA	1901	1900	X	X
1 DERIVACION	252	55	X	
3 MANANTIALES	7947	2796	X	
SUB'TOTAL:	31939	12996		
MUNICIPIO DEGOLLADO:				
RIO HUASCATO				
1 ALMACENAMIENTO	30000	2941	X	X
2 MANANTIALES	6150	244	X	X
3 ARROYOS (LA PEÑA, LA JUANA Y EL PATOJO	750	300	X	X
ARROYO EL PARAJE	675	648	X	X
A. EL MARIJO	2820	2820	X	X
LA LAGARTIJA	450	450	X	X
PALO VERDE	980	947	X	X
SUB'TOTAL:	41825	8350		
TOTAL :	73764	21346		

b). - HIDROLOGIA SUB'TERRANEA:

MUNICIPIO	No. DE POZOS	VOLUMEN EXTRAIDO MILES DE MTS3	USO DEL AGUA			
			AGRICOLA	PECUARIO	DOMESTICO	INDUSTRIAL
AYOTLAN	27	8230	X	X	X	X
DEGOLLADO	20	2490	X	X	X	
SUMA:	47	10720				

FUENTE: SARH - DDR 06, LA MARCA.

3.4.- CLIMA:

El clima de la región, de acuerdo a la clasificación de Koppen, ' modificada por Enriqueta García, corresponde a [A] C (w₁) (w) templado ' semi-seco con Primavera seca, con Invierno benigno y con lluvia invernal menor de 5 mm, Esto en el Municipio de Ayotlán y en el Municipio de Degollado el clima se clasifica como [A] C (w₁), también dentro del grupo ' de los climas templados, semiseco, con Primavera seca, con Invierno benigno y con precipitación invernal de entre 5 y 10.2 mm.

La temperatura media anual que se registra en ambos Municipios es de 19.1 °C en Ayotlán y 20.5 °C en Degollado, la temperatura mínima se ' presenta en el mes de Enero y es de 2.5 °C en Ayotlán y 0.5 °C en Degollado y la máxima se registra en el mes de Mayo y es de 35.5 °C para Ayotlán y 37.0 °C para degollado.

La precipitación media anual es de alrededor de 850 mm, sin embargo, de acuerdo a registros de los últimos 12 años de la Estación Climatológica de Huascato, Municipio de Degollado, la precipitación media ha descendido a 760 mm, anuales en promedio.

La evaporación potencial media anual que se registra en la región es de alrededor de 1680 mm, y las extremas se presentan, en ENERO LA mínima de 120 mm y en Mayo la máxima con 2410 mm.

El déficit medio de humedad que se presenta en la región es de aproximadamente 990 mm y las deficiencias extremas se presentan en el mes de Enero la mínima con 80 mm y en el mes de Mayo la máxima con 1180 mm.

Los fenómenos meteorológicos que se presentan en la región son heladas y granizadas, las primeras se registran en el periodo de Diciembre a Febrero y varían en número, de 12 a 16, en tanto que las segundas se registran durante los meses de Julio a Agosto y solo se presentan en número de tres como -- promedio anual.

MUNICIPIO	TEMPERATURA				
	MEDIA °C	MINIMA		MAXIMA	
		°C	MES	°C	MES
AYOTLAN	19.1	2.5	ENE.	35.5	MAY.
DEGOLLADO	20.5	0.5	ENE.	37.0	MAY.

MUNICIPIO	PRECIPITACION				
	MEDIA mm	MINIMA		MAXIMA	
		mm	MES	mm	MES
AYOTLAN	821.9	48	ENE.	1182	JUL.
DEGOLLADO	863.3	47	ENE.	1175	JUL.

MUNICIPIO	EVAPORACION				
	MEDIA mm	MINIMA		MAXIMA	
		mm	MES	mm	MES
AYOTLAN	1723	133	ENE.	2403	MAY.
DEGOLLADO	1645	121	ENE.	2416	MAY.

MUNICIPIO	DEFICIT DE HUMEDAD				
	MEDIA mm	MINIMA		MAXIMA	
		mm	MES	mm	MES
AYOTLAN	901	85	ENE.	1121	MAY.
DEGOLLADO	1082	74	ENE.	1241	MAY.

MUNICIPIO	FENOMENOS METEREOLÓGICOS			
	HELADAS		GRANIZADAS	
	No.	PERIODO	No.	PERIODO
AYOTLAN	12	DIC.-FEB.	3	JUL.-AGO.
DEGOLLADO	16	DIC.-FEB.	3	JUL.-AGO.

CUADRO 3

ESTACION CLIMATOLOGICA DE HUASCATO MUNICIPIO DE DEGOLLADO, JAL.
REGISTRO DE PRECIPITACION POR AÑO.

MES	1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		PROMEDIO									
	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**		
ENERO	0.0	5	15.9	3	22.7		0.0	1	0.6	1	9.5	1	12.6		0.0	2	4.0	0	0.0	15	182.7		8.0	2.3	21.3									
FEBRERO	7.4	1	3.0	2	13.7	1	0.7	1	2.8	2	7.1		0.0		0.0	2	6.7	0	0.0	3	10.2		0.0	1.0	4.3									
MARZO	0.0	1	4.6		0.0		0.0		0.0		0.0	5	33.7		0.0		0.0	0	0.0	1	1.8		0.0	0.6	3.3									
ABRIL	0.0		0.0		0.0	2	3.4	1	2.0	1	0.8		0.0		0.0		0.0	0	0.0	1	1.7		6.2	0.4	1.2									
MAYO	74.6	4	70.9	5	32.9	6	17.4	8	43.3	2	8.7	1	0.3	1	2.7	6	33.0	0	0.0	10	40.3		3.8	3.6	27.3									
JUNIO	85.3	14	109.3	18	189.4	19	395.8	21	324.7	15	179.3	11	94.0	16	33.6	17	135.9	16	125.7	7	64.4		169.3	12.8	158.9									
JULIO	224.7	22	340.4	23	271.4	17	108.5	15	158.8	15	150.8	24	335.6	21	121.6	18	172.6	27	344.8	23	202.1		202.3	17.1	219.5									
AGOSTO	131.7	16	120.0	17	81.2	17	170.9	18	104.9	17	218.1	18	147.0	14	230.6	19	140.3	14	113.7	21	183.5		179.0	14.3	151.7									
SEPTIEMBRE	48.0	17	184.9	11	123.7	15	92.9	16	87.7	10	114.0	13	55.8	6	129.5	14	67.1	14	114.1	16	105.4		122.2	11.0	103.8									
OCTUBRE	14.8	5	29.7	3	31.0	6	74.6	11	121.5		0.0	3	44.0	1	83.6	10	100.8	7	31.1	12	76.9		0.0	4.8	50.7									
NOVIEMBRE	50.3	5	31.2		0.0	3	4.5	3	17.2	3	5.2	1	4.2	7	4.2		0.0	3	2.7	4	40.7		0.0	2.4	13.4									
DICIEMBRE	13.3	1	0.2	1	0.9		0.0				0.0				24.5		0.0	2	4.3	2	12.2		0.0	0.5	4.6									
S.U.M.A.	650.1	91	910.1	83	706.9	86	868.7	95	863.3	66	693.5	77	727.2	66	630.3	88	660.4	83	736.4	115	921.9	0	690.8	71	760.0									
PROMEDIO	107.7	15	150.1	13	124.8	14	144.7	16	143.6	11	114.2	13	120.2	11	105.1	14	109.2	14	122.7	18	137.6	0	114.5	12	124.5									
JUN - SEPT	0 489.7	69	754.6	69	665.7	68	768.1	70	676.1	57	662.2	66	632.4	57	515.3	68	515.9	71	698.3	67	555.4	0	672.8	55.1	633.88									
PROMEDIO			622.15		636.67		669.52		670.84		669.40		664.11		645.51		631.11		637.83		630.33		634.20		633.70									

FUENTE: ESTACION CLIMATOLOGICA DE HUASCATO

* DIAS CON LLUVIA

** PRECIPITACION EN mm

FUENTE: ESTACION CLIMATOLOGICA DE HUASCATO.

3.5.- SUELO:

La sub'cuenca del Río Ayo presenta suelos de origen residual y ' aluvial y predominan en ella las unidades Feozem, Cambisol, Litosol, -- Vertisol y Luvisol, conformada de la siguiente forma:

- Vertisol	68%
- Feozem	20%
- Luvisol	10%

En tanto que el Cambisol y el Litosol presentan en suma solo el 2% de la superficie total de la sub'cuenca.

Las topoformas están íntimamente ligadas con el tipo y la cali' dad del suelo, de tal modo que en el Valle de Laderas Tendidas se en-- cuentran asociaciones de Feozem hálpico, Cambisol eútrico y Litosol; ' en el Lomerío de Colinas Redondeadas con Terrenos ondulados, las aso-- ciaciones que se presentan son de Vertisol pélico, Feozem hálpico, Cam bisol eútrico, Litosol y Luvisol; mientras que en el Gran Llano se en' cuentran asociaciones de Feozem hálpico, Vertisol pélico, Vertisol cró mico y Cambisol eútrico.

El uso actual del suelo de acuerdo a sus unidades y topoformas' es el siguiente:

<i>Topoforma</i>	<i>Unidad</i>	<i>Uso actual</i>
Valle de Laderas Tendidas	Asociación de Feozem hálpico, Cambisol -- eátrico y Litosol.	Agricultura prin' cipalmente.
Lomerío de Colinas Redon' deadas con Terrones Ondu' lados.	Asociaciones de Ver' tisol pélico, Feozem hálpico.	Matorral sub'tro' pical y pastizal' inducido y agri-- cultura.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

Las principales características físicas de las unidades de suelos son las siguientes:

CAMBSOL (literalmente se define como cambiar ó suelo que cambia).

Estos suelos por ser jóvenes y poco desarrollados pueden presentarse en cualquier clima, exceptuando a las zonas áridas y' pueden tener cualquier tipo de vegetación. Se caracterizan -- por presentar en el subsuelo una capa que parece suelo de roca, debido a que en ella se forman terrones, pudiendo presentar -- además acumulación de materiales tales como arcilla, carbonato de calcio, hierro, magnesio, etc. pero sin ser abundantes éstas

acumulaciones. La susceptibilidad a la erosión va de moderada a alta.

FEOZEM [literalmente se describe como tierra parda]

Son suelos que se pueden encontrar en varias condiciones climáticas, así como en varios tipos de terrenos, desde planos hasta montañosos. Su característica principal es tener una capa superficial, oscura y suave, rica en materia orgánica y nutrientes. Gran parte de la superficie con este tipo de suelos con pendiente plana y buena profundidad es usada para la agricultura de riego y temporal y los principales cultivos son granos, hortalizas y legumbres con muy buenos rendimientos. En los casos en que este tipo de suelos presenta poca profundidad y topografía irregular como en el caso de laderas y pendientes, los rendimientos son bajos y se tienen serios problemas de erosión, no obstante estos terrenos son aptos para la ganadería con resultados favorables. La susceptibilidad de este tipo de suelos a la erosión, puede variar en función de las condiciones del terreno y las posibilidades de obtención de agua.

LITOSOL [su descripción literal es suelo de piedra].

Estos suelos pueden encontrarse en todo tipo de climas, se caracterizan por tener una profundidad no mayor de 10 cms. hasta encontrar roca, tepetate o caliche duro, se encuentran en barrancas, laderas y lomeríos y algunas veces en terrenos planos.

Tienen características muy variables, en función del material de que están formados (arcillas o arenas), la susceptibilidad a la erosión depende de la topografía de la zona donde se encuentre y del propio suelo y puede ir desde moderada hasta muy alta.

LUVISOL (literalmente se define como suelo lavado)

Estos suelos pueden encontrarse en zonas templadas o tropicales lluviosas, su vegetación es de bosque o selva, se caracterizan por tener enriquecimiento de arcilla en el subsuelo, el color es muy variable y se puede encontrar desde rojos o claros, hasta pardos o grises.

Estos suelos son utilizados para la agricultura y sus rendimientos son moderados, la susceptibilidad a la erosión es muy alta por lo que el uso forestal reviste una gran importancia.

VERTISOL (se define literalmente como suelo que se revuelve o que se voltea).

Esta unidad se presenta generalmente en climas templados y cálidos, en zonas en las que hay una marcada estación seca y otra lluviosa. Se caracteriza por las grietas anchas y profundas que se presentan en la época de estiaje. Son suelos muy arcillosos, generalmente de color negro o gris, difíciles de

manejar en húmedo por ser pegajosos y muy duros cuando están demasiado secos, en ocasiones son salinos.

Este tipo de suelos por lo regular son muy fértiles pero difíciles de manejar y presentan problemas de drenaje. Su susceptibilidad a la erosión es muy baja.

USO ACTUAL DEL SUELO:

El uso que se le da actualmente al suelo de la subcuenca del Río Ayo es predominantemente agrícola. La profundidad de los suelos, -- sus escasas pendientes y el clima la hacen propicia para esta actividad, en la que se puede encontrar riego y temporal y semiperennes como la alfalfa.

USO POTENCIAL DEL SUELO:

De acuerdo a las características climatológicas y topográficas de la región, en la subcuenca del Río Ayo, además de la agricultura, se pueden explotar la ganadería y la silvicultura.

CUADRO 4

USO ACTUAL DEL SUELO

MUNICIPIO	SUPERFICIE EN HECTAREAS						
	AGRICOLA			PASTIZAL	BOSQUE	OTROS USOS	TOTAL
	RIEGO	TEMPORAL O HUMEDAD	SUMA				
AYOTLAN	6328	11809	18137	25004	6494	2222	51857
DEGOLLADO	1588	8438	10026	16548	2133	1798	30505
TOTAL:	7916	20247	28163	41552	8627	4020	82362

FUENTE: INVENTARIO DEL USO DEL SUELO, SARH - DDR 06, LA BAFCA

3.6.- ASPECTOS PRODUCTIVOS:

3.6.1.- AGRICULTURA:

Superficie establecida de los principales cultivos agrícolas en el periodo 1985 - 1993.

La superficie total anual establecida, en promedio en el Area ' de la Sub'cuenca del Río Ayo, para el periodo de referencia, es del - - Orden de 22,799 Ha., Esta cifra resulta de la suma de la superficie es' tablecida en el Sub'ciclo Otoño-Invierno que es de 2,926 Ha. (12.8%), ' de la superficie establecida en el Sub'ciclo Primavera-Verano, que es ' de 19,092 Ha. (83.6%) y de la superficie establecida con cultivos Pere' nnes que en promedio anual es de 880 Ha. (3.6%) anual.

a).- OTONO-INVIERNO:

Se puede decir que la superficie sembrada en el Sub'ciclo Otoño-Invierno, para el periodo de referencia, fluctuo entre las 1,573 Ha. en' 1988 y las 4,154 en 1992, que fueron respectivamente los años de menor y mayor superficie establecida.

De los cultivos que se producen durante este Sub'ciclo, uno de ' los más importantes por sus cualidades alimenticias y por la magnitud de superficie que ocupa, es el Trigo, de este cereal en promedio se siembran

anualmente en la región 1,877 Ha. sin embargo se han registrado variaciones que van desde las 510 en 1988, hasta las 2,577 en 1989; la causa del decremento se debió fundamentalmente a la poca disponibilidad de agua para riego, en tanto que el incremento se originó gracias a dos razones, - por un lado la oferta de agua en cantidad suficiente y por el otro el -- atractivo precio medio rural con que contó el grano en ese año.

A grandes rasgos, se ha observado que el Trigo en general, ha sufrido una tendencia a la baja, sobre todo en los últimos años en que ha tenido que competir con los precios del mercado internacional al permitirse la apertura de la frontera para la entrada de este grano.

Otro de los cultivos importantes de este Sub'ciclo es el Garbanzo, que le sigue al Trigo en cuanto a la superficie que se cultiva, que en promedio anual es de 869 Ha. y su producción se destina generalmente para consumo pecuario.

Coincidentemente, en tanto que la superficie sembrada de Trigo ha disminuido durante los últimos años, la de Garbanzo se ha incrementado.

b).- **PRIMAVERA-VERANO:**

Este es el Sub'ciclo más importante del año agrícola, ya que en promedio, anualmente se cultivan en El 19,092 Ha., que representan el 84% del total establecido por año en el Area de la Sub'cuenca del Río Ayo, que es de 22,719 Ha.

Tradicionalmente el cultivo predominante en Este Sub'ciclo había sido el Sorgo, que en promedio, de 1985 a 1989 se habían sembrado de El 12,255 Ha., anuales, sin embargo, a partir de entonces la superficie sembrada con Este cultivo ha ido descendiendo gradualmente hasta llegar a solo 3,551 Ha. en 1993.

A diferencia del Sorgo, el Malz ha venido de menos a más, de 1985 a 1989 se habían establecido en promedio 6,598 Ha., mientras que en 1993 se alcanzó la cifra de 9,353 Ha., 2,755 más que en los años anteriores, convirtiéndose así en el cultivo más importante en la región, no solo por nuestra cultura alimenticia, sino por la extensión que ocupa.

En Este cambio en la proporción de la participación de los cultivos, han influido sin lugar a dudas varios factores, entre los que se pueden mencionar los siguientes:

- Los estímulos a la producción de Maíz; vía precios de garantía, ' vía estímulos de alta productividad y vía estímulos a la venta -- (pase).
- Desaliento a la producción de Sorgo, al haberse liberado su precio y tener que competir con el precio internacional.
- Gran oferta de Sorgo del extranjero a precios muy inferiores a ' los de la producción nacional.

El último cultivo importante del Sub'ciclo Primavera-Verano, es la ' asociación Maíz-Frijol, que al igual que el Maíz y tal vez por las mismas razones ha ido creciendo año con año la superficie sembrada con el, des-- plazando así al Sorgo.

c).- CULTIVOS PERENNES:

Por lo que se refiere a éstos cultivos, el más importante por su - - extensión, de 365 Ha, había sido hasta 1992 el de Lima, seguido por el de Caña Fruta que en promedio desde 1985 hasta 1989 era de 212 Ha, estableci das, sin embargo éstos cultivos han sido superados por el Agave para pro' ducción de Tequila, que en solo un año (de 1992 a 1993) ha registrado - - plantaciones en 1270 Ha., y su tendencia es hacia arriba, en sustitución' del Maíz de Areas Cerriles conocidas como Coamiles, de ésta forma, actual mente el cultivo Perenne más importante en la región es el Agave.

CUADRO 5

**SUPERFICIE SEMBRADA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS
1985-1993 (HECTAREAS)**

CICLO/CULTIVO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
OTONO-INVIERNO									
TRIGO	2340	2190	2230	510	2577	1590	1727	1883	1845
GARBANZO	626	745	595	956	657	318	831	2050	1043
JITOMATE	18	27	23	24	28	40	44	57	87
CHILE VERDE	17	33	25	27	59	33	25	63	58
AVENA FORRAJE	9	9	21	5	43	46	39	40	51
OTROS	32	25	44	51	111	146	162	61	49
S U M A :	3042	3029	2938	1573	3475	2173	2828	4154	3133
PRIMAVERA-VERANO									
MAIZ G.	6158	6422	7348	7286	5775	6739	7751	7435	9353
SORGO G.	12465	12188	11983	11979	12660	10560	8592	8270	3551
MAIZ FRIJOL	794	817	715	733	615	1930	2740	2465	2934
FRIJOL						78	135	90	56
TOMATE C.	60	60	76	83	70	40	50	64	373
OTROS	14	23	18		32	16	82	32	116
S U M A :	19491	19510	20140	20081	19152	19363	19350	18356	16383
PERENNES									
AGAVE									1270
LIMA	368	368	368	368	368	368	368	368	368
CANA FRUTA	215	215	210	210	210	173	194	173	155
PASTOS							3	35	35
NOPAL HORT.			40	40	40	40	75	43	23
OTROS	74	78	84	84	84	81	81	81	42
S U M A :	657	661	702	702	702	662	721	700	1893
TOTAL ANUAL:	23190	23200	23780	22356	23329	22198	22899	23210	21409

FUENTE: ESTADISTICA DE CULTIVOS, SARI - DDR 06, LA BARCA.

CUADRO 6

**SUPERFICIE COSECHADA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS
1985 - 1993 (HECTAREAS)**

CICLO/CULTIVO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
OTONO - INVIERNO									
TRIGO	2340	2190	2230	510	2577	1590	1727	1883	1845
GARBANZO	626	710	580	808	657	248	801	663	1043
JITOMATE	18	27	23	24	28	40	44	28	87
CHILE VERDE	17	33	25	27	59	33	25	38	58
AVENA FORRAJE	9	9	21	5	43	46	39	40	51
OTROS	32	25	44	50	111	146	124	25	49
S U M A :	3042	2994	2923	1424	3475	2103	2760	2677	3133
PRIMAVERA - VERANO									
MAIZ G	6048	6372	6845	6796	5674	6074	7721	7180	9000
SORGO G	12238	11785	11630	11979	12462	10205	8364	7540	3551
MAIZ - FRIJOL	794	817	690	733	615	1905	2740	2340	2934
FRIJOL						70	131	90	56
TOMATE C.	60	60	76	83	70	40	50	64	373
OTROS	14	23	18		32	16	65	32	111
S U M A :	19154	19057	19259	19591	18853	18310	19071	17246	16025
PERENNES									
AGAVE									
LIMA	368	368	368	368	368	368	348	348	348
CAÑA FRUTA	215	215	189	189	189	173	190	169	155
PASTOS							3	35	35
NOPAL HORT.			40	40	40	40	55	23	23
OTROS	74	78	82	82	82	81	42	42	42
S U M A :	657	661	679	679	679	662	638	617	603
TOTAL ANUAL:	22853	22712	22861	21694	23007	21075	22469	20540	19761

FUENTE: ESTADISTICA DE CULTIVOS, SARH - DDR 06, LA FARCA.

CUADRO 7

PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS
1985-1993 (HECTAREAS)

CICLO/CULTIVO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
OTONO - INVIERNO									
TRIGO	11654	11345	11710	2747	13645	9832	9687	7333	11268
GARBANZO	589	675	493	710	839	271	2605	1986	3330
JITOMATE	342	486	415	400	784	885	1320	555	980
CHILE VERDE	187	429	325	410	703	288	297	215	330
AVENA FORRAJE	113	117	252	60	602	828	741	650	819
OTROS	512	388	704	780	1662	1199	2063	812	709
S U M A :	13397	13440	13899	5107	18235	13303	16713	11551	17436
PRIMAVERA - VERANO									
MAIZ G.	14697	16567	15127	12438	12511	22799	28255	35130	44359
SORGO G.	60700	55507	59313	37508	44339	33788	48380	38046	17163
MAIZ FRIJOL	1532	1593	1366	1642	1588	5403	8630	7181	12919
FRIJOL						90	150	69	68
TOMATE C.	440	420	517	635	420	290	560	700	1110
OTROS	161	288	216		500	185	778	9	9597
S U M A :	77530	74375	76539	52223	59358	62555	86753	81135	85216
PERENNES									
AGAVE									
LIMA	9568	10304	11968	11968	11968	9496	9048	9048	8394
CANA FRUTA	10750	10750	9450	9450	9450	12975	14250	12675	10870
PASTOS							75	3850	1127
NOPAL HORT.			400	400	400	1000	4350	575	745
OTROS	1776	1716	1985	1985	2035	2247	1086	1088	1161
S U M A :	22094	22770	23803	23803	23853	25718	28809	27236	22297
TOTAL ANUAL:	113021	110585	114241	81133	101446	101576	132275	119922	124949

FUENTE: ESTADISTICA DE CULTIVOS, SARH - DDR 06, LA BARCA.

CUADRO 8

VALOR DE LA PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS AGRICOLAS
1985-1993 (NUEVOS PESOS)

CICLO/CULTIVO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
OTOÑO-INVIERNO									
TRIGO	2738.69	2802.215	3,208.540	938.230	3,374.485	5,178.390	6,199.680	4,567.117	6,760.800
GARBANZO	137.237	165.375	134.096	241.190	599.250	243.900	1,522.500	993.000	2,062.000
JITOMATE	163.818	244.944	232.400	280.000	627.200	236.000	1,272.000	654.250	552.000
CHILE VERDE	100.419	242.385	204.100	321.850	703.000	694.080	1,247.400	306.750	792.000
AVENA FORRAJE	8.136	8.892	21.168	6.300	90.300	300.600	185.250	357.500	368.550
OTROS	112.128	89.24	180.224	245.650	1,565.500	668.660	2,398.900	1,134.335	404.150
S U M A :	3260.428	3553.051	3980.528	2,033.220	6,959.735	7,321.630	12,825.730	8,012.952	10,939.500
PRIMAVERA-VERANO									
MAIZ G.	3,777.129	4,473.090	4,538.100	4,664.250	5,442.285	14,473.401	20,202.325	26,347.500	33,269.250
SORGO G.	12,686.300	12,211.540	14,472.372	11,438.830	15,692.000	12,422.930	21,195.768	14,457.480	7,092.900
MAIZ -FRIJOL	1,173.512	1,283.958	1,223.936	1,838.500	1,581.660	15,128.400	30,205.000	8,724.915	7,878.000
FRIJOL						216.000	390.000	207.000	204.000
TOMATE C.	135.520	136.080	186.120	285.750	147.000	101.500	420.000	350.000	166.500
OTROS					360.000	74.600	812.600	90.000	6,294.702
S U M A :	17,772.461	18,104.668	20,420.528	18,227.330	23,222.945	42,416.831	73,225.693	50,176.895	54,905.352
PERENNES									
AGAVE									
LIMA	4,267.328	4,832.576	7,059.720	7,801.456	7,802.856	3,798.400	3,619.200	4,071.600	2,937.900
CAÑA FRUTA	1,816.750	1,913.500	2,069.000	2,337.500	2,365.000	3,243.750	7,125.000	6,755.775	5,435.000
PASTOS							45.000	385.000	78.890
NOPAL HORT.			200.000	200.000	368.000	600.000	685.000	230.000	149.000
OTROS	710.400	722.436	1,078.750	1,160.500	1,405.500	880.400	615.600	644.400	440.750
S U M A :	6,794.478	7,468.512	10,407.470	11,499.456	11,941.356	8,522.550	12,089.800	12,086.775	9,041.540
TOTAL ANUAL:	27,827.367	29,126.231	34,808.526	31,760.006	42,124.036	58,261.011	98,141.223	70,276.622	74,886.392

FUENTE: ESTADISTICA DE CULTIVOS, SARI - DDR 06, LA BARCA.

COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS
ESTABLECIDOS EN O.I. 1985-1993

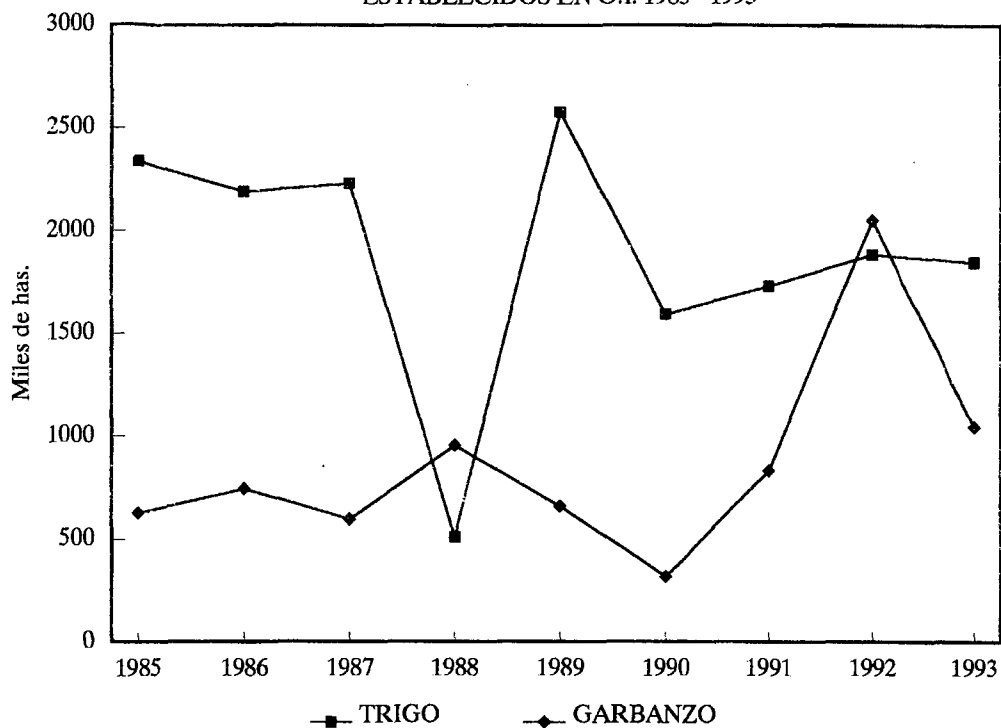


FIGURA 1

FUENTE: ESTADISTICA DE CULTIVOS, SARH - DDR 06,

COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS
ESTABLECIDOS EN P.V. 1985-1993

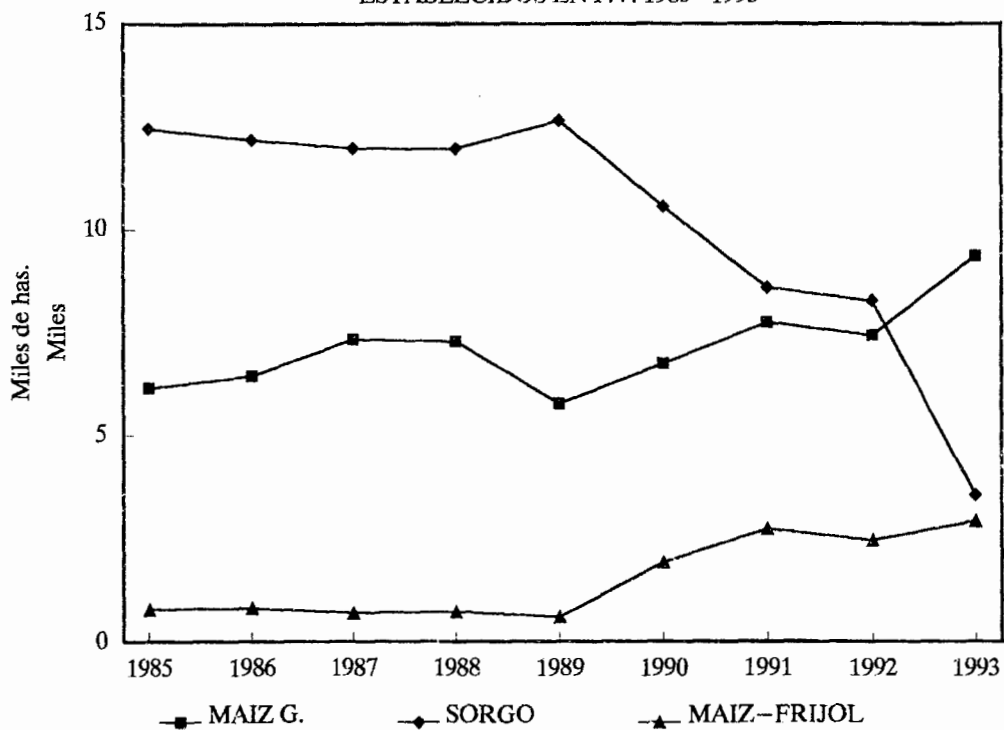


FIGURA 2

FUENTE: ESTADISTICA DE CULTIVOS SARH - DDR 06

COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS
PERENNES 1985-1993

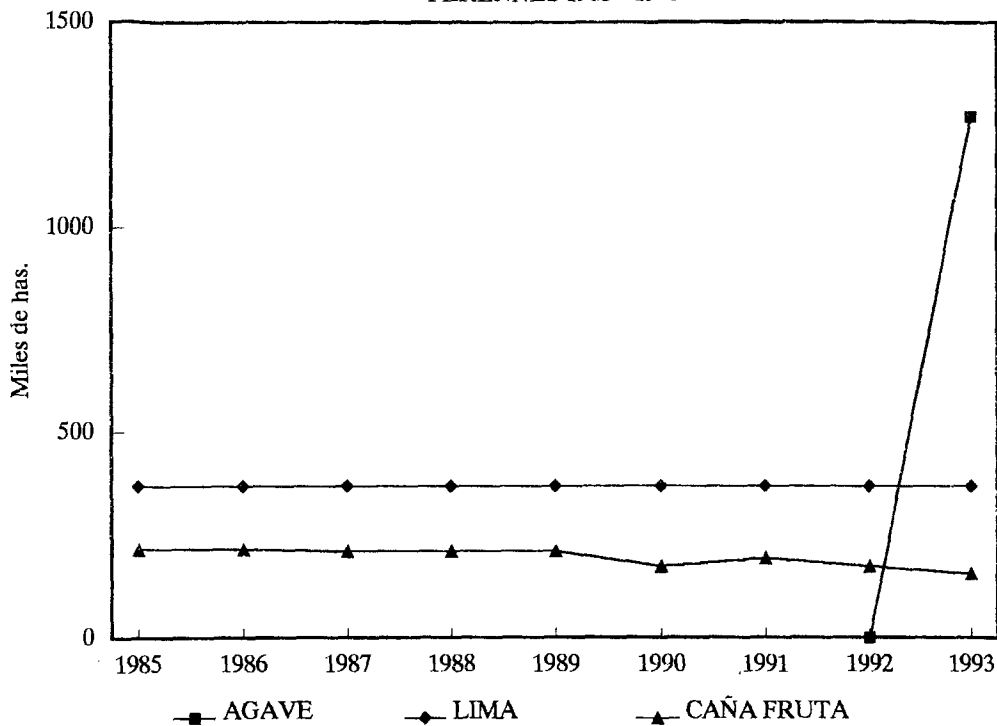


FIGURA 3

FUENTE: ESTADISTICA DE CULTIVOS, SARH - DDR 06

3.6.2.- GANADERIA:

Con respecto a la Ganadería que se desarrolla en la región de la Sub'cuenca del Río Ayo, las especies en explotación son Bovinos para producción de carne y de leche, Porcinos, Caprinos para producción de carne y de leche, Aves de postura y en pequeña escala, aunque ascendente abejas.

El comportamiento de las especies pecuarias en ésta región, en el periodo de 1985 a 1993 ha sido el siguiente:

Casi todas las especies en explotación han tenido una evolución positiva, a excepción de los Bovinos que han tenido un ligero retroceso.

BOVINOS. - De un inventario de 46,274 cabezas en 1985, ha descendido a 34,729 cabezas en 1993, lo que representa una tasa del 3.13% de decremento anual.

PORCINOS. - Esta especie ha tenido un comportamiento muy variable, con incrementos y decrementos constantes, de un inventario de 26,160 cabezas en 1985, descendió hasta 100,160 en 1987, año que registró el menor inventario y solo al siguiente año, 1990 subió hasta las 280,196 cabezas, el mayor inventario registrado para el periodo de referencia, a partir de este año ha ido en decremento, hasta contar con 204,321 cabezas en 1993. En forma general durante el periodo 1985 a 1993, los cerdos se han incrementado en una tasa de 5.5% anual.

CAPRINOS.- Esta especie ha presentado un crecimiento continuo, de 560 ' cabezas en 1989, subió a 2,347 en 1993, esto representa una tasa de incremento del 17.25% anual.

AVES.- La explotación de Esta especie se ha incrementado gradualmente, ' de un inventario de 19,160 cabezas a 24,847 en 1993, Esto representa una tasa de incremento del 2.9%, que aunque es pequeña, ha sido continua.

ABEJAS.- Esta especie ha registrado un crecimiento gradual en su inven' tario, de 20 colmenas en 1985 a 35 en 1993, Esto representa una tasa de ' crecimiento del 6.41% anual.

CUADRO 9

POBLACION Y PRODUCCION PECUARIA Y APICOLA

CONCEPTO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
POBLACION (CABEZAS)									
BOVINOS	46729	44602	40728	38620	37786	36126	35126	35100	34729
OVINOS									
PORCINOS	126160	108866	100160	16056	120828	280196	250126	236160	204321
CAPRINOS	560	960	1020	1180	1620	1860	1972	2150	2347
AVES (CABEZAS)	19160	20860	22172	22080	21162	23182	23460	23960	24847
COLMENAS	20	25	25	26	28	32	32	34	35
PRODUCCION DE CARNE (TONELADAS)									
BOVINA	1869	1784	1629	1545	1511	1445	1405	1404	1389
PORCINA	16400	14152	13020	20820	15707	36425	32516	30700	26561
OVINA									
CAPRINA	2.8	4.9	5.2	6.0	8.2	9.4	10.0	10.9	11.9
AVES	30.6	33.3	35.4	35.3	33.8	3.7	37.5	38.3	39.7
BOVINO Y CAPRINO PRODUCCION DE: (TONELADAS)									
HUEVO	101.5	110.5	117.5	117	112	122.8	124	126.9	131.6
LANA									
MIEL	1.1	1.4	1.4	1.48	0.159	1.82	1.82	1.93	1.99
CERA	0.1	0.14	0.14	0.148	0.159	0.182	0.182	0.193	0.199
LECHE a (Miles de Litros)	29902	28541	26062	24712	24179	23117	22477	22460	22223

FUENTE: SARH. - DISTRITO 06 LA BARCA

CUADRO 10
VALOR DE LA

PRODUCCION PECUARIA Y APICOLA

CONCEPTO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
VALOR DE LA PRODUCCION DE CARNE (Nuevos Pesos)									
BOVINA	7476	7136	6516	6180	6044	5780	5620	5616	5556
PORCINA	82000	70760	65100	104100	78535	182125	162580	153500	132805
OVINA									
CAPRINA	11.2	19.6	20.8	24	32.8	37.6	40	43.6	47.6
AVI.S	137	149	159	158	152	166	168	172	178
VALOR DE LA PRODUCCION DE: (TONELADAS)									
HUEVO	284	309	329	329	313	341	347	355	368
LANA									
MIEL	6.6	8.4	8.4	8.8	8.5	10.9	10.9	11.5	11.9
CERA	0.60	0.84	0.84	0.88	0.85	0.10	0.10	0.11	0.11
LECHE	8371	8276	7558	7166	7011	6704	6518	6513	6445

FUENTE: SARH. - DISTRITO 06 LA BARCA

COMPORTAMIENTO DE BOVINOS

1985-1993

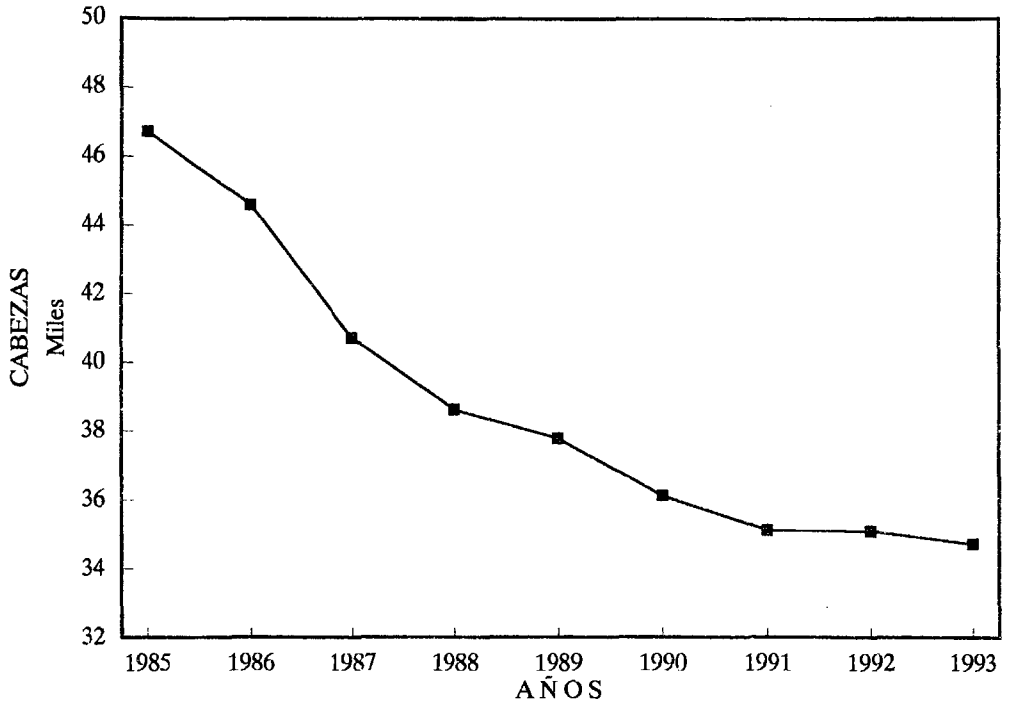


FIGURA 4

FUENTE: ESTADISTICA PECUARIA, SARH - DDR 06

COMPORTAMIENTO DE PORCINOS

1985--1993

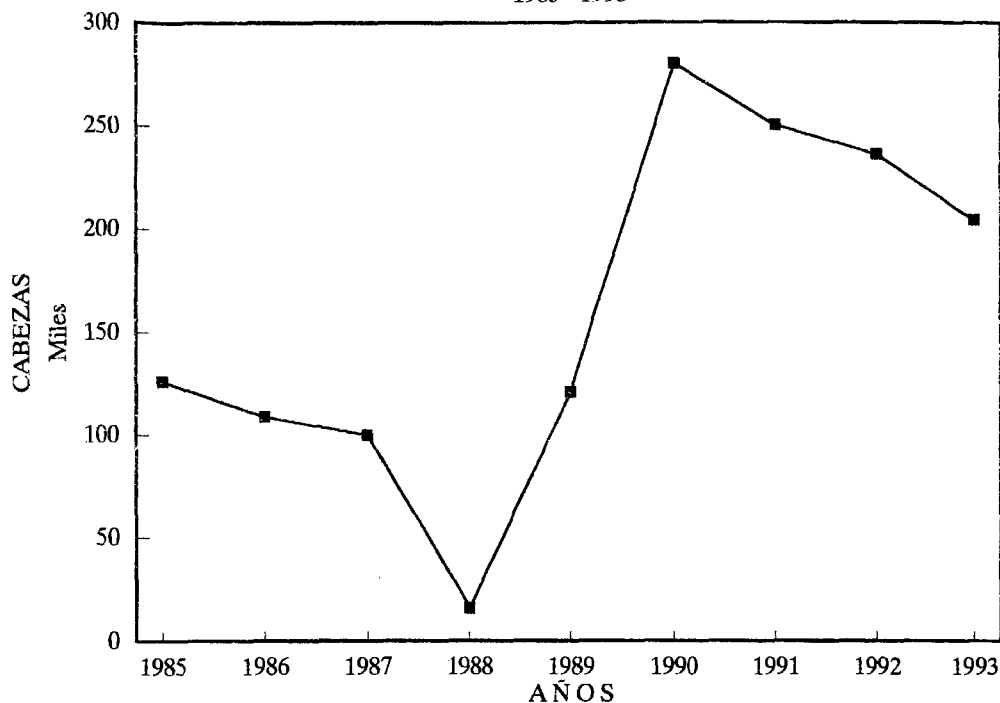


FIGURA 5

FUENTE: ESTADISTICA PECUARIA, SARH - DDR 06,

COMPORTAMIENTO DE CAPRINOS

1985-1993

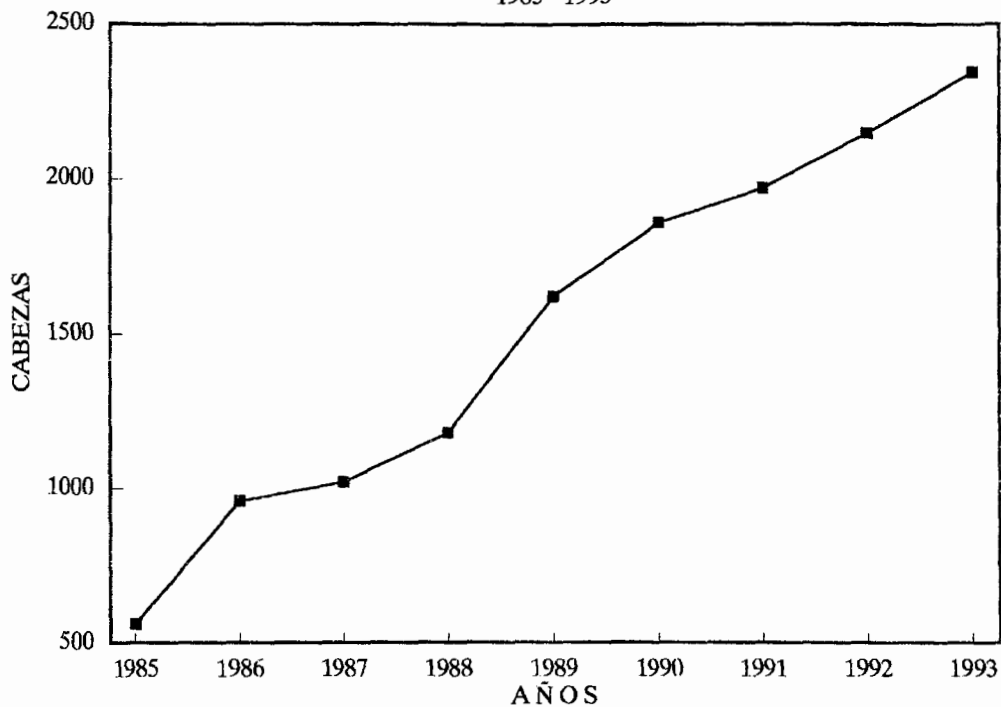


FIGURA 6

FUENTE: ESTADISTICA PECUARIA, SARH - DIR 06.

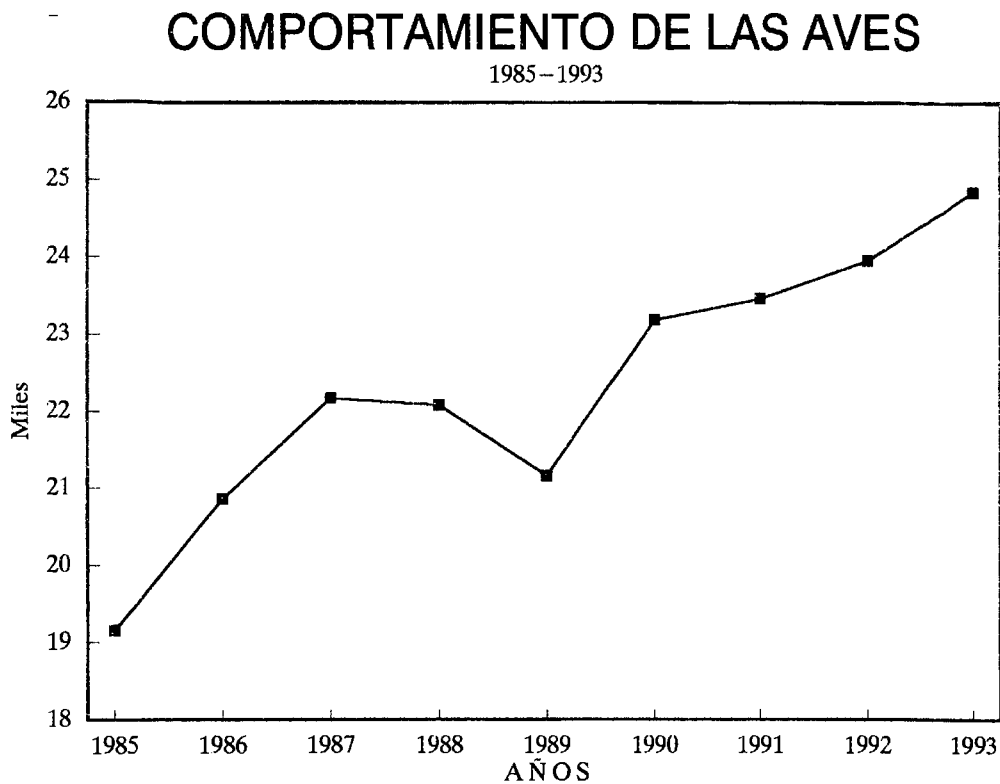


FIGURA 7

FUENTE: ESTADISTICA PECUARIA, SARH - DDR 06.

COMPORTAMIENTO DE LAS ABEJAS

1985-1993

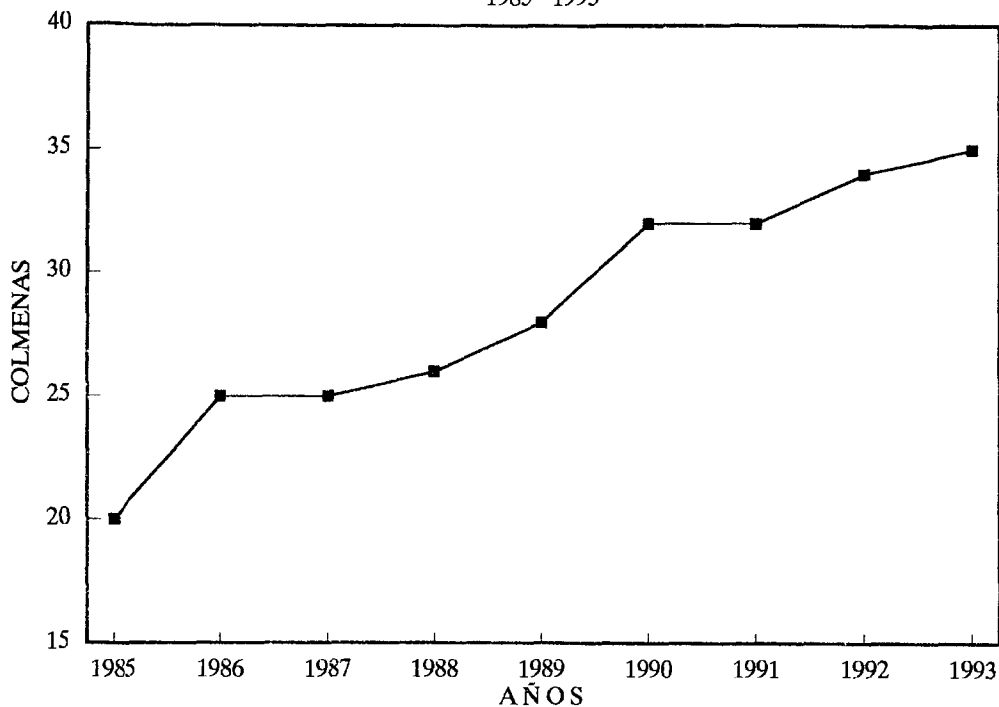


FIGURA 8

FUENTE: ESTADISTICA PECUARIA, SARH - DDR 06.

3.7.- ASPECTOS BIOTICOS:

FLORA SILVESTRE:

En la sub'cuenca del Rlo Ayo. La vegetación predominante es: matorral sub'tropical, pastizal natural e inducido, matorral crasicaule, bosque de encino, bosque de pino-encino y en menor proporción selva baja caducifolia.

Las especies predominantes, según la altura de las plantas se es stratifica como sigue:

Estrato superior [de 7 a 10 mts. aproximadamente].

- Huizache
- Mezquite
- Tepame
- Vara Dulce
- Huizache Chino

Estrato Medio [de 2 a 3 mts. aproximadamente].

- Vara Dulce
- Huizache
- Nopal

Estrato inferior (a nivel del suelo)

- Pastos

De acuerdo al sistema de topoformas, la vegetación más representativa se puede encontrar como sigue:

TOPOFORMA	TIPO DE VEGETACION
Meseta Lábrica	Matorral sub'tropical, bosque de encino y pastizal natural.
Lomerío de Colinas Redondeadas onduladas.	Pastizal natural y pastizal inducido.
Valle de Laderas Tendidas.	Matorral sub'tropical
Gran Llano	Pastizal natural

FAUNA Y VIDA ACUATICA:

La fauna silvestre que vive en la sub'cuenca del Río Ayo, está compuesta principalmente por especies de: aves diversas, coyote, ar'

madillo, lechuga, tejón y en muy pequeña escala venado cola blanca.

En cuanto a la vida acuática que habita en la sub'cuenca, -- existen algunos viveros con estanques artificiales, dedicados a la 'recria en forma comercial de especies de la región como la carpa, 'la tilapia y el charal y se comercializa localmente.

3.8.- ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS:

El número total de habitantes que vive en el área de la Sub'cuenca del Río Ayo, de acuerdo al XI Censo Nacional de Población y Vivienda, realizado por el INEGI en 1990 es de 51,477, siendo 30,708 del Municipio de Ayotlán y 20,769 del de Degollado.

La densidad de Población es de 59 habitantes por Km² en Ayotlán y de 67 en Degollado.

La tasa de crecimiento poblacional registrada durante el periodo de 1980 a 1990, fué de 1.27% para Ayotlán y de 1.11% para Degollado.

La distribución de la Población por rango de habitantes en cada localidad es como sigue:

N° DE HABITANTES	NUMERO DE LOCALIDAD	
	AYOTLÁN	DEGOLLADO
0 - 99	43	51
100 - 499	20	27
500 - 999	7	2
1000 - 1999	1	1
2000 - 2499	1	-
2500 - 4999	1	-
5000 - 9999	2	1

POBLACION DE LAS PRINCIPALES LOCALIDADES POR MUNICIPIO:

MUNICIPIO	LOCALIDAD	Nº DE HABITANTES
AYOTLAN	AYOTLAN	7,914
	BETANIA	2,109
	LA CONCEPCION	1,441
	LA RIVERA	5,618
	SANTA RITA	2,774
	LA ISLA	990
	LA NORIA	920
DEGOLLADO	DEGOLLADO	9,299
	BUENOS AIRES	677
	EL CASTILLO	468
	LOS FRESNOS	445
	HUASCATO	1,564
	LA VIBORA	475

Como se puede observar en los cuadros, la Población de la región es eminentemente rural, a excepción de 3 localidades que pueden considerarse como Urbanas; en Ayotlán, su Cabecera Municipal y La Rivera y en Degollado solamente su Cabecera Municipal.

La Población de la región está compuesta casi a partes iguales de Hombres que de Mujeres, siendo, de un total 51,477 habitantes, de los cuales 25,235 (49%) son Hombres y 26,242 (51%) son Mujeres.

En general la población que vive en el Area de la Sub'cuenca del Río Ayo se considera como joven, ya que el 43.9% son menores de 15 años, y solo el 7.1% rebasa los 60 años.

El nivel de alfabetización de la región es del 82% en promedio para los dos Municipios, Esto considerando que la población mayor de 15 años es de 28,450 personas y que de ellas 23,329 saben leer y escribir y el resto 5,121 que representa el 18% no saben.

La Población Económicamente Activa (PEA), ó en edad de trabajar es de 31,878 personas, sin embargo, de ellas solo 12,077 se encuentran ocupadas, Esto representa el 38%.

De la PEA ocupada (12,077 personas), el 46.5% (5,610 personas) se dedican a la explotación del Sector Agropecuario, el 29% (3,502 personas) se dedica a actividades de tipo industrial y el resto, 24.5% (2,965 personas) se dedican al sector comercio y al prestamo de servicios.

La PEA desocupada es del orden de 19,801 personas y entre ellas se cuentan los estudiantes, las personas dedicadas al hogar y los jubilados e incapacitados.

De la PEA ocupada, dedicada al sector agropecuario, el 38.5% (2,160 personas), percibe salarios inferiores a un salario mínimo, el 26.5% (1,487 personas) percibe entre uno y dos salarios mínimos, el 30% (1,683

personas) de dos a diez salarios mínimos y el 5% (280 personas) no perciben un salario especificado.

De la PEA ocupada, dedicada a actividades industriales (3,502 personas) el 20% percibe menos de un salario mínimo, el 33% entre uno y dos, el 44% de dos a diez y el 3% restante no cuenta con un salario especificado.

Y por último, de la PEA ocupada, dedicada al Sector Comercio y al - -
prestamo de servicios (2,965 personas), percibe salarios inferiores a un sa-
lario mínimo un 22%, entre uno y dos el 31%, de dos a diez el 38% y el 9% -
no cuenta con un salario especificado.

CUADRO 11
POBLACION TOTAL: POR MUNICIPIO Y SEXO

RANGOS DE EDAD	POBLACION POR MUNICIPIO					
	A Y O T L A N			D E G O L L A D O		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
0 - 4	4199	2110	2089	2955	1497	1458
4 - 9	4670	2340	2330	3057	1576	1481
10 - 14	4617	2281	2336	3118	1581	1537
15 - 19	3750	1792	1958	2287	1153	1134
20 - 24	2536	1127	1409	1690	687	1003
25 - 29	1870	819	1051	1242	539	703
30 - 34	1570	733	837	1049	486	563
35 - 39	1479	677	802	891	412	479
40 - 44	1197	565	632	1388	989	399
45 - 49	1069	533	536	696	344	352
50 - 54	832	401	431	564	263	301
55 - 59	681	343	338	417	203	214
60 - 64	604	293	311	400	189	211
65 - 69	454	206	248	312	159	153
70 - 74	440	216	224	241	109	132
75 - 79	348	189	159	214	116	98
80 - 84	226	101	125	130	70	60
85 - 89	88	39	49	73	36	37
90 - 94	45	21	24	26	14	12
95 - 99	25	13	12	10	4	6
100 Y MAS	8	2	6	9	7	2
S U M A :	30708	14801	15907	20769	10434	10335

FUENTE: INEGI, IX CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1990.

CUADRO 12

POBLACION ALFABETIZADA Y NO ALFABETIZADA

MUNICIPIO: AYOTLAN

RANGOS DE EDAD AÑOS	TOTAL	ALFABETAS	ANALFABETAS	NO ESPECIFICADO
15 - 19	3750	3561	178	11
20 - 24	2536	2362	174	
25 - 29	1870	1677	191	2
30 - 34	1570	1384	182	4
35 - 39	1479	1224	251	4
40 - 44	1197	892	303	2
45 - 49	1058	728	324	6
50 - 54	832	555	275	2
55 - 59	681	431	250	
60 - 64	604	322	279	3
65 Y MAS	1634	786	843	5
S U M A :	17211	13922	3250	39

MUNICIPIO: DEGOLLADO

RANGOS DE EDAD AÑOS	TOTAL	ALFABETAS	ANALFABETAS	NO ESPECIFICADO
15 - 19	2487	2416	67	4
20 - 24	1690	1604	83	3
25 - 29	1242	1157	85	
30 - 34	1049	972	75	2
35 - 39	891	756	135	
40 - 44	788	629	157	2
45 - 49	696	517	177	2
50 - 54	564	401	54	2
55 - 59	417	288	129	
60 - 64	400	248	152	
65 Y MAS	1015	567	445	3
S U M A :	11239	9555	1559	18

FUENTE: INEGI, IX CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1990.

CUADRO 13

POBLACION OCUPADA POR SECTORY SEXO :

SECTOR DE ACTIVIDAD	P O B L A C I O N O C U P A D A					
	A Y O T L A N			D E G O L L A D O		
	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
- AGRICULTURA, GANADERIA, SILVICULTURA Y PESCA	3373	3302	71	2237	2140	97
- MINERIA	10	10		57	56	1
- EXTRACCION DE PETROLEO Y GAS	1	1				
- INDUSTRIA MANUFACTURERA	1423	739	684	896	626	270
- ELECTRICIDAD Y AGUA	10	10		11	9	2
- CONSTRUCCION	566	555	11	421	418	3
- COMERCIO	729	579	150	382	266	116
- TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	199	191	8	44	42	2
- SERVICIOS FINANCIEROS	16	7	9	15	6	9
- ADMINISTRACION PUBLICA Y DEFENSA	53	36	17	48	36	12
- SEVICIOS COMUNALES Y SOCIALES	205	101	104	196	102	94
- SERVICIOS PROFESIONALES Y TECNICOS	26	18	8	22	13	9
- SERVICIOS DE RESTAURANTES Y HOTELES	154	119	35	112	75	37
- SERVICIOS PERSONALES Y MANTENIMIENTO	293	189	104	201	122	79
- NO ESPECIFICADO	249	180	69	128	90	38
S U M A :	7307	6037	1270	4770	4001	769
TOTAL:	12077	10038	2039			

FUENTE: INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1990.

CUADRO 14

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA POR NIVEL DE INGRESOS POR SECTOR DE ACTIVIDAD

SECTOR DE ACTIVIDAD	PERSONAS QUE RECIBEN INGRESOS (EN SALARIOS MINIMOS)									
	A Y O T L A N					D E G O L L A D O				
	TOTAL	0 - 1	1 - 2	2 - 10	NO ESPECIFICADO	TOTAL	0 - 1	1 - 2	2 - 10	NO ESPECIFICADO
- AGRICULTURA, GANADERIA, SILVICULTURA Y PESCA	3373	1219	864	1138	152	2273	950	628	558	143
- MINERIA	10		2	8		57	4	26	26	1
- EXTRACCION DE PETROLEO Y GAS	1		1							
- INDUSTRIA MANUFACTURERA	1423	329	556	481	57	896	240	319	316	21
- ELECTRICIDAD Y AGUA	10		7	3		11	1	8	2	
- CONSTRUCCION	566	60	109	282	15	421	39	105	274	3
- COMERCIO	729	134	230	310	55	382	127	107	140	8
- TRANSPORTE Y COMUNICACIONES	199	27	47	121	4	44	7	16	21	
- SERVICIOS FINANCIEROS	16	2	8	5	1	15	4	7	4	
- ADMINISTRACION PUBLICA Y DEI ENSA	53	5	33	15		48	9	24	12	3
- SEVICIOS COMUNALES Y SOCIALES	205	33	88	78	6	196	21	87	93	5
- SERVICIOS PROFESIONALES Y TECNICOS	26	5	12	6	3	22	5	9	8	
- SERVICIOS DE RESTAURANTES Y HOTELER	154	27	48	70	9	112	32	40	39	1
- SERVICIOS PERSONALES Y MANTENIMIENTO	293	98	83	97	15	201	77	47	76	1
- NO ESPECIFICADO	249	62	32	46	109	128	14	26	37	51
SUMA :	7307	2001	2120	2660	426	4806	1530	1449	1606	237
TOTAL :	12113	3531	3569	4266	663					

FUENTE: INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA 1990.

CUADRO 15
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA DESOCUPADA:

MUNICIPIO: AYOTLAN

RANGOS DE EDAD AÑOS	TOTAL	ESTUDIANTES	HOGAR	JUBILADOS	INCAPACITADOS	OTROS
12 - 14	2206	1388	584		3	231
15 - 19	2020	466	1224	4	9	317
20 - 24	1226	42	1016	2	6	160
25 - 29	999	5	890		9	95
30 - 34	830	6	727		7	90
35 - 39	806	2	710	3	5	86
40 - 44	659	2	562	1	6	88
45 - 49	587	2	488	1	7	89
50 - 54	465	5	385	4	8	63
55 - 59	377		306	6	5	60
60 - 64	374		274	6	25	69
65 Y MAS	1205	6	719	35	139	307
S U M A :	11754	1924	7885	62	228	1655

MUNICIPIO: DEGOLLADO

RANGOS DE EDAD AÑOS	TOTAL	ESTUDIANTES	HOGAR	JUBILADOS	INCAPACITADOS	OTROS
12 - 14	1537	915	476	1	4	141
15 - 19	1496	312	974		2	208
20 - 24	964	55	795		5	109
25 - 29	663	2	603		3	55
30 - 34	562	3	502		5	52
35 - 39	477	4	425		5	43
40 - 44	410	1	365	1	4	39
45 - 49	378		329	2	8	39
50 - 54	329		286	3	9	31
55 - 59	241	1	198	4	7	31
60 - 64	256	2	186	7	20	41
65 Y MAS	734	1	417	36	101	179
S U M A :	8047	1296	5556	54	173	968
TOTAL:	19801	3220	13441	116	401	2623

FUENTE: INEGI, XI CENSO GENERAL DE POBLACION Y VIVIENDA, 1990.

3.9.- INFRAESTRUCTURA:

a).- COMUNICACIONES:

El área objeto de Este estudio cuenta con vías de acceso importantes, destacando entre ellas la carretera federal México-Guadalajara, vía La Piedad, la cual cruza por los dos Municipios en cuestión (AYOTLÁN Y DEGOLLADO), una de las más importantes de la República por la concentración demográfica e industrial de esta región del País. Otro acceso importante al área de la Sub'cuenca del Río Ayo es la carretera Ayotlán-Jesús María, que es propiamente dicho la entrada a los Altos de Jalisco. Además, el área se comunica a través de carretera con la Población de Yurécuaro, Michoacán, con la que realizan gran parte de su comercio algunas localidades principalmente del Municipio de Ayotlán (LA NORIA, EL SALITRE, SAN JERONIMO, LA CONCEPCION, ETC.), Esto es en cuanto a carreteras pavimentadas se refiere y en cuanto a caminos de terracería y con revestimiento, se puede decir que el área cuenta con caminos vecinales hacia todas las localidades y que se encuentran en estado regular y son transitables durante todo el año.

En el rubro de transporte de pasajeros, la comunicación es buena por la carretera federal México-Guadalajara, por la que circulan diversas líneas de autobuses, con horario durante las 24 horas del día, no así hacia las comunidades donde los caminos son de terracería en las

que no se cuenta en algunos casos con línea de transporte de pasajeros.

Por lo que se refiere a telecomunicaciones, casi todas las Comu' nidades (90%) cuentan con servicio telefónico, algunas por caseta y otras con servicio domiciliario y el servicio de fax únicamente se tiene en -- las dos cabeceras Municipales.

b).- HIDROAGRICOLA:

En cuanto a Infraestructura Hidráulica, el Municipio de Ayotlán cuenta con un almacenamiento, cuatro derivaciones, 27 pozos profundos, ' dos sistemas de bombeo y tres manantiales que benefician a 6,328 Has. - en tanto que en el Municipio de Degollado se tiene un almacenamiento, - 20 pozos profundos, dos manantiales y se aprovechan siete arroyos que - irrigan un total de 1,588 Has. todas Estas fuentes de agua cuentan con' la infraestructura necesaria para su aprovechamiento (EQUIPAMIENTO Y ZONA DE RIEGO). Se hace la observación de que dicha infraestructura se ' encuentra en condiciones de regulares a malas.

Por lo que se refiere a bodegas, se puede decir que la región en estudio cuenta con las suficientes para el almacenamiento, tanto de insu mos como de productos agrícolas, aunque también se debe decir que se encuentran en estado regular.

c).- MAQUINARIA Y EQUIPO AGRICOLA:

Debido a que el área agrícola de esta región es mecanizada en un buen porcentaje, se pueden encontrar en ella tractores equipados, en algunos casos con implementos convencionales y en otros casos tan modernos como la sembradora de precisión, así mismo se pueden encontrar máquinas cosechadoras, esto generalmente en las áreas de riego; en contraste con lo anterior, en la región y específicamente en las áreas de temporal, se pueden encontrar implementos para labranza con tracción animal como el arado de reja y la rastra de tablón que se utilizan en terrenos con precipitación pluvial deficiente, con agricultura de año y vez.

Es importante señalar que la mayor parte de la maquinaria y el equipo existente en la región ha sobrepasado su vida útil.

IV.- DIAGNOSTICO:

4.1.- ANALISIS DE LA INFORMACION:

Al efectuar un análisis de las características físicas, tales como: topografía, geomorfología, hidrología, clima, etc. se encontró lo siguiente:

Topografía.- De acuerdo a las condiciones topográficas. La mayor parte del área de la Sub'cuenca del Río Ayo, a excepción del territorio comprendido por la Meseta Lávica (25 a 30%), es apto para el desarrollo de actividades agropecuarias y forestales, propiamente sin restricciones.

Como se ha mencionado, en la Meseta Lávica se localizan las pendientes más fuertes de toda la Sub'cuenca, que oscilan del 20 al 40%, debido a lo cual la explotación agropecuaria es factible de desarrollarse pero con serias limitaciones que implican una serie de manejos y prácticas de conservación del suelo y del agua tendientes a evitar la erosión y a restaurar la que ya existe.

De éstas actividades especiales de conservación se hablará más detalladamente en el capítulo de conclusiones y recomendaciones.

Hidrología. - Respecto a la hidrología de la región, se puede decir que la Subcuenca cuenta con un considerable volúmen de agua (84,484 M³ como promedio anual), proveniente de diversas fuentes superficiales y subterráneas, del cual solo se utiliza un 38% para actividades agropecuarias y el resto se deja como reserva de los acuíferos, cantidad que se considera adecuada para permitir la recuperación y conservación de los mantos freáticos manteniéndolos en niveles aceptables.

En cuanto al agua proveniente de manantiales, (14,097 - M³ promedio anual), debido a su composición química, clasificada como bicarbonatada cálcica y bicarbonatada sódica, que tiene como consecuencia un pH alcalino que varía desde 7.3 - hasta 8.6, se puede decir que esta agua es susceptible de uso agropecuario, siempre y cuando sea sometida a un tratamiento de acidificación previo a su uso que haga virar su pH hacia la neutralidad.

Clima. - En forma general el clima que predomina en la región se considera como bueno para el desarrollo de casi todos los cultivos agrícolas, ya que es un clima benigno, en el que no se presentan temperaturas demasiado extremas ni fenómenos meteorológicos sumamente frecuentes que puedan ocasionar serias restricciones en la agricultura, solo en el caso del municipio de Degollado, se sugiere tener en cuenta que su temperatura mínima extrema, desciende un poco más que el resto de -

la región y su incidencia de heladas es un poco más alta, por lo que se debe tomar en cuenta este factor para el establecimiento de cultivos hortícolas durante el periodo invernal.

Suelo. La mayor parte de los suelos de la región de la Sub'cuenca - del Río Ayo, corresponden al Vertisol, siguiéndolo en proporción el Feozem y el Luvisol y solo un pequeño porcentaje de Cambisol y Litosol y todos ellos presenta diversas asociaciones.

Con respecto al primer tipo de suelos, el Vertisol es el que representa la mayor proporción (68%) se puede decir que si bien, el grado de susceptibilidad a la erosión que presenta es muy bajo, el grado de deficiencia de drenaje que presenta si es muy alto, aunado a lo anterior, se tiene que su localización está en la parte más baja de la Sub'cuenca, con lo que se tiene como consecuencia que esta área sufra de inundaciones frecuentes debido tanto a la composición y características de los suelos como al grado de azolvamiento existente en los canales naturales y artificiales de desagüe, el cual proviene de la parte más alta de la Sub'cuenca y que es arrastrada a la parte más baja por erosión hídrica causando afectaciones serias a estas redes de drenaje.

En el segundo caso, el de los suelos de tipo Feozem, se presentan en una proporción mucho menor que el tipo anterior,

tan solo un 20%, y se encuentran distribuidos por toda el área de la Sub'cuenca. Este tipo de suelo tiene como característica presentar un grado de susceptibilidad a la erosión muy variable, que va desde el moderado hasta el muy alto, el grado en que se presenta, depende de las condiciones topográficas del terreno y del tipo de manejo que se le de al suelo. Por todo esto, debe tenerse mucho cuidado con este tipo de suelo, sobre todo en las partes alta y media de la Sub'cuenca, donde las pendientes son más pronunciadas, tomando en consideración que es precisamente en estas partes donde actualmente ya se presentan problemas de erosión, que aunque leve puede tornarse en fuerte si las condiciones son propicias.

Y por último, el tercer tipo de suelo que presenta una proporción considerable (10%), es el que corresponde al Luvisol, se puede encontrar en la parte más alta de la Sub'cuenca lo que corresponde a la Meseta Lábrica. Es esta región la que presenta mayores problemas de erosión; esto se debe a que estos suelos tienen como característica un grado de susceptibilidad a la erosión muy alto, que al combinarse con la ubicación que tienen, da como resultado un área con un alto riesgo de erosión.

Desde el punto de vista de fertilidad, se puede decir que estos suelos son de muy buena calidad, de acuerdo a su

origen, son ricos en materia orgánica, lo que los hace aptos para el desarrollo de actividades agropecuarias y forestales siempre y cuando se les de un manejo adecuado que permita su conservación y en algunos casos su restauración.

4.2.- DIAGNOSTICO:

Desde un punto de vista más práctico y más objetivo, se puede dividir imaginariamente la Sub'cuenca en tres áreas de acuerdo a su fisiografía; la parte sur, que corresponde a la parte más baja, la central y la norte o alta, con lo cual se encuentra el siguiente panorama:

PARTE SUR O BAJA. Esta área está constituida principalmente por un extenso valle, el cual está ubicado entre dos sistemas topográficos de considerable altura, uno el Cerro El Tarugo o El Mirador cuya elevación alcanza los 2,000 mts. y el otro llamado Cerro de la Cueva de la Tía Pancha, estas elevaciones delimitan amplios valles agrícolas, lomeríos suaves, pequeñas cañadas y depresiones leves. La topografía de esta área se puede definir como uniforme, ya que sus pendientes no rebasan los valores de 5%. Esta zona se destina fundamentalmente a la agricultura de riego.

En cuanto al clima, la porción sur manifiesta un índice de precipitación anual promedio de 800 mm y una temperatura que oscila entre

los 20 °C, esto lo convierte en un área de clima benigno para el desarrollo de cualquier actividad agropecuaria.

Desde el punto de vista edafológico, el área sur de la Sub'cuenca presenta suelos de origen aluvial y residual, con predominancia de los ' de tipo Feozem hálpico; Vertisol en áreas agrícolas que se localizan principalmente en el piso del valle, donde los cultivos tienen buenos rendimientos; el tipo Cambisol eútrico, está ubicado en la ladera Este y Oeste del Cerro de la Cueva de la Tía Pancha y, en menor proporción se encuentran en ' Esta parte, algunas asociaciones de Feozem y Vertisol, que debido a su génesis no son susceptibles a la erosión, pero en cambio, si pueden sufrir problemas de drenaje.

La erosión que se presenta en esta parte, es la de la clase "A" donde esta zona actúa como receptora del material arrastrado por las corrientes que se forman en las partes más altas de la Sub'cuenca. Además ' de este tipo de erosión, se encuentra en esta área el tipo de erosión "B" (Erosión moderada), que se localiza en el pie de monte del Cerro la Cueva de la Tía Pancha, que tiene como origen principal la deforestación a que está sometida esta área.

El área sur de la Sub'cuenca presenta una serie de problemas de drenaje, natural y artificial. que tienen como origen, por un lado la topografía plana del lugar y por otro lado el avanzado grado de azolvamiento de cauces y almacenamientos.

Durante la Época de lluvias y por carecer el área de un drenaje adecuado, las avenidas máximas del agua propician inundaciones en terrenos agrícolas cercanos a los bordos Santa Rita y Pajaritos, así como en el Poblado Villa García Márquez, mejor conocido como El Tarengo Nuevo y en las proximidades del Poblado Acahualés (aguas arriba del bordo Santa Rita). Es importante señalar que el Poblado Villa García Márquez se asentó originalmente en lo que hoy se conoce como El Tarengo Viejo, pero debido a una inundación sufrida hace algunos años, la mayor parte de la población decidió emigrar de ese lugar y establecerse en el sitio que actualmente ocupa.

AREA CENTRAL.- La configuración topográfica de esta área se distingue de las otras, que conforman la Subcuenca del Río Ayo, por su paisaje particular, originado por la diseción hídrica, esta área presenta prominencias volcánicas de baja altura, asociadas a planicies mesetiformes de pendientes leves a moderada en los puntos de contacto del gran llano y la meseta lávica.

La zona central de la Subcuenca del Río Ayo cuenta con precipitaciones anuales superiores a los 800 mm y con temperatura media de 19 ° C. Los suelos predominantes en esta zona son el Feozem hálpico, presente en los lugares donde contactan el gran llano y la Meseta Lávica y, el Luvisol, con mayor densidad en las cercanías del Poblado Betania, al Noroeste de Ayotlán.

Partiendo del sistema de clasificación de la erosión, el área central tiene dominancia de erosión A/B, lo cual se interpreta como la transición entre la erosión no manifiesta y la erosión moderada.

Esta clase de erosión A/B, tiene mayor riesgo de degradación, - aunado a que dentro de su circunscripción se encuentran unidades de suelo que por sí solos presentan un gran riesgo de erosión, como el Luvisol y ' el Litosol que tienen un grado de susceptibilidad muy alto a erosionarse, situación que hace que el riesgo aumente en gran medida.

El área central de la Sub'cuenca presenta con mayor intensidad ' la lixiviación, como producto de la pendiente del terreno y de las caract' erísticas hidrológicas de esta porción de la Sub'cuenca.

Por lo que respecta a la hidrología, la parte central de la Sub' cuenca presenta problemas de drenaje, lo que provoca que en algunos sitios sucedan desbordamientos de cauces y almacenamientos, causando inundaciones en terrenos agrícolas, como ejemplo de ello se tiene lo que ocurre en las cercanías del Poblado de Ayotlán.

En este mismo Poblado, existen focos de contaminación, originados por diversas granjas porcícolas, que arrojan los desechos sin tratamiento a los cauces de los arroyos.

La erosión presente en la zona central de la Sub'cuenca tiene -- íntima relación con el manejo inadecuado de pastizales, dónde los poblado res de la región hacen un sobrepastoreo del ganado y a la utilización del bosque de forma inmoderada.

AREA NORTE O ALTA. En esta zona se pueden apreciar Mesas y Mesetas de gran amplitud y planicies desnudas, característico de esta Sub'provin-
cia de los altos de Jalisco. Los suelos que predominan en esta área --
son de origen residual, Vertisol pélico, que se localiza en la parte --
más septentrional de la Sub'cuenca del Río Ayo y, el Luvisol que como '
ya se había señalado tiene un alto riesgo de erosión.

El área Norte de la Sub'cuenca, presenta un clima que se consi-
dera benigno, si se toma en cuenta que la precipitación promedio anual'
es de 800 mm y la temperatura media oscila entre los 19 y 20 °C.

La erosión presente en esta zona se puede clasificar en dos ti-
pos: Erosión leve y Erosión moderada, la de mayor dominio es la leve, -
aunque existen importantes concentraciones de erosión de clase moderada.

Es conveniente señalar que, al igual que en las demás áreas de
la Sub'cuenca, existen zonas que manifiestan niveles de erosión que re-
quieren de atención inmediata, porque su devastación, en algunos casos,
ha llegado a límites peligrosos.

En el aspecto hidrológico, el área Norte de la Sub'cuenca no '
presenta grandes problemas de drenaje, aunque en algunos tramos de las '
corrientes y almacenamientos se presentan azolvamientos ocasionados por
material producto de la erosión.

En las inmediaciones del Poblado de Jesús María, Jal., se de-
tectaron algunos focos de contaminación, debido a que los desechos - -

porcícolas y domésticos son vertidos a los Arroyos sin ser tratados previamente.

4.3.- PRONOSTICO:

Al tomar en cuenta que la Sub'cuenca del Rlo Ayo no presenta pendientes demasiado considerables, que la precipitación y la temperatura son moderadas y no devastan la cubierta vegetal, pero que sus suelos tienen un grado de susceptibilidad a la erosión considerable, se puede decir que si bien, los índices actuales de erosión se encuentran dentro de los límites normales y, que la proporción de zonas dañadas no ocupa un porcentaje muy elevado, sí existen probabilidades de que estos índices, hasta ahora normales se incrementen, si se continúa con prácticas agropecuarias que hasta hoy son tradicionales.

Por otro lado, adicionalmente a lo anterior, la tala inmoderada de especies forestales con el afán de ganar frontera agrícola y más recientemente, con objeto de establecer plantaciones de agave, ha traído consigo un daño muy grave al área de la Sub'cuenca, de continuar con esta tendencia los daños pueden agravarse seriamente, resultando afectados con ello los componentes climatológicos y los recursos suelo y agua por efectos de erosión, que en consecuencia traerían, disminución de los rendimientos y cambios en el clima, lo cual tendría incidencia directa en el bienestar de la población de la región.

Los asentamientos humanos también han contribuido a la problemática de la Sub'cuenca del Río Ayo, ya que éstos originan focos de contaminación al verter los desechos domésticos y de granjas a las corrientes de los Ríos. Esto ha originado que se presenten brotes de contaminación, tanto en el lugar donde se localiza el foco de contaminación, como aguas abajo de su origen, lo que trae consigo problemas de salud a los habitantes del área. Esta problemática puede agudizarse si no se toman las medidas necesarias de tratamiento de aguas residuales, lo que convertirla al área en una región insalubre.

V.- ESTRATEGIA:

5.1.- JERARQUIZACION DE AREAS PROBLEMA:

Desde el punto de vista de los daños sufridos y su gravedad y teniendo en cuenta que el objetivo de Este trabajo tiene como principio fundamental, las prioridades nacionales de restauración y preservación de los ecosistemas, mediante una explotación racional de los recursos, se mencionan como las áreas con problemas más agudos y que requieren de mayor atención, las áreas que a continuación se describen:

- a) Area Central de la Sub'cuenca
- b) Area Sur ó Baja
- c) El Area cercana al Poblado Ayotlán
- d) Areas desforestadas

AREA CENTRAL DE LA SUB'CUENCA.- Es en ella dónde, de acuerdo con su topografía, se pueden observar las variaciones más notorias de pendiente de toda el área que conforma la Sub'cuenca, es por tanto en ella donde se localizan los daños más graves ocasionados por erosión hídrica.

Las pendientes que se presentan en esta parte varían desde 10% hasta 40%, siendo esto entre los Km. 40 y 50, es precisamente en esta parte dónde se requiere con urgencia la construcción de Presas filtrantes

a lo largo de todo Este tramo que ayuden a suavizar el grado de pendiente y a retener parcialmente sólidos en suspensión y con ello reducir la probabilidad de ocurrencia de cárcamas a lo largo del cauce.

La construcción de Este tipo de obras, solo ayuda a eliminar parcialmente la erosión con la reducción en el acarreo de material, al efectuarse la conducción del agua correctamente a través de su cauce natural, a fin de reducir al máximo la erosión de Esta parte de la Sub'cuenca, - Esto puede complementarse con métodos adecuados de laboreo que permitan la conservación de la capa arable del suelo en las áreas de cultivo y -- con la optimización de los sistemas de pastoreo en las áreas ganaderas, -- así como la explotación racional de las áreas forestales que permitan que la cubierta vegetal se retenga a fin de que el suelo no sea removido y -- arrastrado.

AREA SUR O BAJA.- En Esta área el problema más grave que se presenta es el de inundación en algunas áreas de cultivo adyacentes a la márgen del Río, ocasionadas en parte por el deficiente drenaje de los suelos (vertisoles), así como topografía plana y en parte por el grado tan avanzado de azolvamiento que sufren los canales naturales y artificiales de desague de Esta región, que es una consecuencia de la erosión que se efectúa en las partes alta y central de la Sub'cuenca.

En Esta parte, resulta de primerísima importancia la ejecución -

de desazolves de las redes de drenaje, pero hay que tener en cuenta, que aún cuando éstos trabajos se efectuaran, la situación solo se controlaría por un tiempo si no se controla la erosión aguas arriba del Río.

EL AREA CERCANA AL POBLADO AYOTLÁN.- Otro de los graves problemas que urge ser resuelto en la Subcuenca del Río Ayo, es el de la contaminación de sus aguas, problemática que se agudiza más en los lugares cercanos a la población de Ayotlán, debido esto a los desechos domésticos que vierte esta población y a los provenientes de granjas porcícolas cercanas. Este problema ha alcanzado tal magnitud, que las aguas del Río Ayo resultan imposibles de utilizarse para uso agrícola, en el Ejido Guanajuatillo, que se localiza inmediatamente después de la población de Ayotlán, aguas abajo del Río Ayo.

Es de suponer que si las aguas del Río Ayo no se pueden utilizar para uso agrícola en este tramo, menos se pueden utilizar para uso doméstico, por lo que resulta de vital importancia que se tomen las medidas necesarias a fin de que esta región no permanezca expuesta a los riesgos de insalubridad que hasta ahora ha tenido.

AREAS DESFORESTADAS.- Por último, pero sin restarle importancia, se menciona, haciendo hincapié en la necesidad de conservar las especies vegetales nativas de la región, tanto de pastizales como de arbustos y de árboles,

sobre todo en las partes media y alta de la Sub'cuenca, que son las áreas que han sufrido los más severos daños por efecto de la erosión, a fin de' retener con ello lo más posible el suelo y además evitar el azolve de la' parte baja.

Como se puede ver, sería muy difícil, casi imposible abstraer una sola área o un solo tipo de acción de conservación, resultando una compleja combinación de acciones, donde cada una depende de la otra y así sucesivamente. Y se tendría que actuar simultáneamente en cada uno de los -- campos de acción antes mencionados si se quiere de verdad lograr la conservación y rehabilitación de este importantísimo ecosistema.

5.2.- CRITERIOS DE ACTUACION:

En este capítulo se busca establecer los lineamientos y directrices, que permitan orientar la toma de decisiones de una forma clara y -- objetiva a fin de elegir la opción que revista la mayor prioridad en el' proceso de conservación y restauración de la Sub'cuenca del Río Ayo y -- estos criterios son los siguientes:

- Conservación de los recursos
- Rehabilitación de áreas degradadas
- Incremento de producción y productividad
- Control de la expansión de las localidades
- Magnitud de las acciones

CONSERVACION DE RECURSOS.- La pérdida o agotamiento de los recursos Suelo y Agua, forma parte de un proceso, que depende más que de la acción de los elementos naturales, de la acción y aprovechamiento de los mismos efectuado por el hombre.

El grado de deterioro del suelo y del agua de la Subcuenca del Río Ayo es muy variable, sin llegar a ser extremo, la prioridad en las acciones, se define en función del grado de deterioro de estos recursos, siendo éste un factor de decisión fundamental para evaluar cualquier acción de conservación y restauración, dado que si no existe recurso no existirá aprovechamiento.

Como ya se había mencionado, la conservación del suelo, está dada en función de los métodos empleados para la conservación de la capa arable en los terrenos agrícolas y de la cubierta vegetal en el resto del terreno, por lo que los programas de capacitación a productores y la difusión de las técnicas de conservación de suelo son esenciales.

En el caso de la conservación del recurso agua, debe cuidarse el preservarla de la contaminación, que es el agente principal que le causa deterioro. Para este caso, la nueva Legislación Agraria, provee de instrumentos legales a las dependencias encargadas de promover el óptimo aprovechamiento de este recurso, la correcta aplicación de estas leyes garantiza que la contaminación se vea reducida en un grado considerable, viéndose favorecida con ello la producción agrícola en particular y de

forma general, la población de la región.

REHABILITACION.- Las acciones de rehabilitación, son necesarias cuando el recurso se encuentra en plena etapa de deterioro. Para el caso del suelo, la erosión se ha manifestado y requiere de acciones de restauración. Esto es, de obras y prácticas que eliminen las causas del deterioro y reviertan el proceso por el de formación de suelo.

Los programas para rehabilitar zonas deterioradas requieren de un mayor tiempo para lograr la meta. El tiempo está en función del grado de deterioro en que se encuentre el recurso. Para suelos extremadamente deteriorados, el proceso es irreversible, en cuyo caso el monto de las inversiones sería muy alto y los resultados serían infructuosos.

En el caso del agua, el deterioro se hace cada vez cotidiano, debido esto al crecimiento urbano y a que la actividad económica crece día con día. Técnicamente existe la posibilidad de recuperar el agua con tratamientos que la convierta en agua limpia. El problema más bien radica en los grandes volúmenes de agua a tratar y sus altos costos, mientras que por otro lado los sistemas de recolección se mantienen rezagados en relación al crecimiento de las actividades productivas y al desarrollo de las zonas urbanas.

En circunstancias normales, el escurrimiento del agua a través de una cuenca reconoce una lógica; pendientes, infiltraciones, orografía, etc. Los aprovechamientos hidráulicos tanto como los cauces naturales requieren en muchas ocasiones de ser rehabilitados, cuando se presenta en ellos deterioro por azolve y erosión.

En la Subcuenca del Río Ayo, la rehabilitación de la red de escurrimiento, de obra considerable como prioritaria, sobre todo en aquellos lugares en que los daños sean altos por pérdidas de cosecha ocasionadas por inundaciones debidas al azolvamiento de las redes de drenaje.

INCREMENTO DE PRODUCCION.— La fertilidad del suelo, es un concepto relativo y está íntimamente ligado con la naturaleza del propio suelo, en consecuencia la productividad de un determinado suelo, tiene límites por sí solo, por lo que se hace necesario añadir insumos que eleven la riqueza nutritiva de este suelo.

El agua de riego se reconoce tradicionalmente como el principal factor que incrementa sensiblemente el rendimiento de un terreno agrícola. Otros insumos que también incrementan la riqueza de un suelo son los fertilizantes y abonos que aportan nutrientes para el mejor desarrollo de la planta. Todo esto, combinado con las prácticas de laboreo adecuadas y los cuidados de plagas y malezas permiten el incremento

de producción y productividad de un terreno.

Si se toma en cuenta que la incorporación de tierras de temporal al riego, está llegando a su límite por las condiciones que guarda el -- balance hidrológico de la Sub'cuenca, debe ponerse mayor atención en los programas de incremento de rendimientos por vía del mejoramiento del ser vicio de asistencia técnica tanto en la aplicación de otros insumos que¹ no sean el agua como en el sistema de laboreo.

Además de lo anterior y teniendo en cuenta que no hay más recur¹ so agua disponible, deben eficientarse y optimizarse los sistemas de riego, supliendo el tradicional de gravedad con otros que permitan incrementar la superficie bajo riego como los sistemas por aspersión y por goteo.

CONTROL DE LA EXPANSION DE LOCALIDADES:

Resulta indiscutible que el hecho de que la actividad económica¹ creciente de la Sub'cuenca del Río Ayo lleva consigo un proceso de urbanización, sin embargo la expansión de localidades en Esta área no ha sido ¹ generalizada, siendo el poblado Ayotlán la única que ha registrado un crecimiento significativo y por el contrario las localidades más pequeñas se han visto afectadas por una considerable emigración de sus pobladores, - ocasionando Esto que tengan tasas de crecimiento negativas.

El crecimiento urbano dentro de un medio eminentemente rural produce, ' en su transición, una ruptura compulsiva de la estructura productiva -- del lugar, refiriéndose específicamente a la incorporación de terrenos' productivos, tanto agrícolas como pecuarios a las áreas urbanas.

El impacto urbano, en el área de la Sub'cuenca, se hace evi-- dente en la población de Ayotlán, y muy especialmente en la contamina-- ción que sufre el Río Ayo, como resultado de las aguas residuales que -- los pobladores vierten en el y que ha alcanzado niveles de gran magni-- tud. Sin embargo el problema de la contaminación no se debe exclusiva' mente al fenómeno de crecimiento urbano de la localidad, sino también ' a la intensa actividad porcícola que se ha generado en las cercanías de ésta población.

El control del desarrollo urbano es un problema de ordenamien-- to territorial de carácter regional y estatal. De acuerdo a los progra-- mas de desarrollo urbano en Jalisco, Ayotlán incrementará su población' y área urbana a una tasa de 0.7%, Ésto tomando en cuenta la tendencia ' que registra la estadística del Inegi durante los últimos años. Este -- incremento se estima que está dentro de los límites controlables. No ' obstante, es necesario reducir al máximo el rezago que sufre ésta pobla-- ción en los servicios básicos de alcantarillado sanitario para eliminar los efectos nocivos de la contaminación, incorporando además una planta de tratamiento de aguas residuales que permita que el agua recobre la ' suficiente calidad para ser aprovechada posteriormente en actividades '

agrícolas y pecuarias.

Para lograr un desarrollo económicamente sano de la población, Ayotlán requiere incluir en sus expectativas, la instalación de unidades adicionales de agroindustria, que vinieran a reforzar las fuentes de -- empleo y a la vez le dieran valor agregado a los productos agropecuarios, fortaleciendo de este modo la economía de la región.

MAGNITUD DE LAS ACCIONES:

La magnitud de las acciones de alguna forma se ha venido sugiriendo a lo largo del trabajo. Se ha reconocido la insuficiencia actual de los recursos para intentar dar solución integral a los problemas de la Subcuenca del Río Ayo, puesto que mientras los fenómenos de erosión son lógicos y naturales, es decir, persistentes en el tiempo, los recursos no lo pueden ser. La corrección o restauración de la erosión es -- una meta a largo plazo en la que la continuidad y coordinación de las acciones es vital.

La reforestación debe ser extensiva en todas aquellas áreas identificadas con algún grado de deterioro y aún en aquellas que de momento no lo presentan, debiendo ser programas de carácter permanente -- para que puedan cumplir su propósito de restablecer en forma adecuada '

la flora en la región. Para lo cual se requiere un gasto de inversión base para el establecimiento de viveros que permitan proveer de la planta necesaria para reforestar.

Las obras necesarias para reducir el deterioro del suelo como son terrazas y presas filtrantes, para evitar el azolve en los afluentes del Río Ayo y en el propio Río Ayo, resultan un número importante y, aún cuando la inversión en una presa filtrante es relativamente baja, comparada con otras obras hidráulicas en cauces de Ríos, debido a que es una estructura muy sencilla, queda fuera de las posibilidades económicas de casi todas las Instituciones Promotoras de Desarrollo Rural, debido al elevado número de ellas que es necesario construir. No obstante esto, algo se puede hacer aunque en forma parcial pero permanente, con la colaboración y esfuerzo tanto de Instituciones como de los propios Productores y habitantes de la Subcuenca.

En lo referente al azolvamiento de aprovechamientos hidráulicos, es recomendable que se realicen estudios más detallados a fin de encontrar soluciones que restablezcan la eficiencia de las obras afectadas, ya que económicamente no es conveniente realizar desazolves en infraestructura de este tipo.

Por último, un problema que requiere solución inmediata es el de la contaminación del Río Ayo, mediante obras tendientes a alcanzar el control y la recuperación de condiciones adecuadas de la calidad del

agua para su reuso. En este caso los puntos que requieren de atención prioritaria son las áreas urbanas y los centros de producción porcícola que son los principales focos contaminantes.

5.3.- SELECCION Y CLASIFICACION DE AREAS PRIORITARIAS:

La selección de áreas prioritarias se hizo conforme a una clasificación de la magnitud de los problemas que aquejan a la Subcuenca; se tomaron en cuenta los factores de grado de erosión, de inundación, de pendiente, de deforestación y de niveles de contaminación, de tal forma que la selección realizada quedo como sigue:

a).- Las áreas que en el presente estudio se consideraron prioritarias son aquellas que presentan erosión de moderada a mediana con un índice de alta susceptibilidad a la erosión y a la inundación; las que presentan erosión leve con índice de mediana susceptibilidad a erosionarse, las áreas deforestadas con pendientes de entre 10 y 15% y aquellas que son --susceptibles de erosión con pendientes de entre 25 y 35% como es el caso del área central de la Subcuenca.

b).- El área donde se ubica el Poblado Ayotlán, que presenta una mediana susceptibilidad a la erosión, pero que presenta un considerable grado de susceptibilidad a inundaciones, lo que propicia que el índice de contaminación se eleve debido a los focos contaminantes que en ella se ubican, esto convierte a esta área en una de las que mayor prioridad de atención requiere a fin de que se recupere el índice de salubridad mínima indispensable necesaria para la salud pública y, más aún si se toma en cuenta que esta es el área de mayor densidad de población de la Subcuenca.

c).- Desde el punto de vista ecológico y de conservación de los recursos, requieren de atención inmediata las áreas con deforestación manifiesta y que actualmente está causando problemas de erosión y desbordamiento de cauces, estas áreas se ubican principalmente en la parte central y algunas en la parte norte o alta de la Sub'cuenca. A fin de conservar los ecosistemas y con ello los recursos suelo-agua, es pues requisito indispensable la conservación de la vegetación y de preferencia las especies nativas de la región que son las mejor adaptadas, ya que éstos son los principales elementos que constituyen un ecosistema.

Concluyendo, las áreas que requieren atención prioritaria son las que presentan alto grado de contaminación, un índice elevado de susceptibilidad a la erosión, un grado manifiesto de deforestación y aquellas que sufren problemas de drenaje.

VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

a) CONCLUSIONES:

Después de haber estudiado y analizado la información, abstrayendo cada uno de los factores, se puede concluir que la región de la Sub'cuenca del Río Ayo cuenta con topografía, suelos y condiciones climatológicas que la convierten en una región apta para la explotación de actividades agropecuarias y forestales, en condiciones de ser redituables, pero que al mismo tiempo, está afectada por una serie de problemas, de entre los que destacan cinco, que son:

- Inundaciones en las porciones baja y central de la Sub'cuenca
- Erosión leve y moderada principalmente en las partes central y alta
- El sobrepastoreo de las áreas ganaderas, hasta niveles que propician la degradación del suelo.
- La tala inmoderada de las especies nativas tendientes al establecimiento de cultivos básicos y de plantaciones de agave.
- La contaminación de las aguas, ocasionada por desechos domésticos y procedentes de explotaciones porcícolas.

Finalmente se hace la consideración, que siendo el género humano

el causante principal del deterioro de la región, debido al mal uso que hace de los recursos, es precisamente a él a quien corresponde su restauración y preservación.

b) RECOMENDACIONES:

A fin de contribuir a resolver la problemática existente en la región de la Sub'cuenca del Río Ayo, se recomienda la adopción de algunas prácticas de conservación del suelo y del agua que disminuyan la erosión y con ello el azolvamiento, así como la construcción de pequeñas obras de infraestructura tendientes a éste mismo fin, además algunas otras recomendaciones encaminadas a evitar la deforestación y la contaminación de las aguas, las cuales se detallan a continuación:

TERRAZAS EN CORTORNO, - Esta práctica, no es muy generalizada en nuestro medio y consiste en proveer de una barrera que impida el arrastre de los materiales sueltos y evita que se formen sedimentos en los terrenos agrícolas. Se recomienda efectuar ésta práctica en los terrenos agrícolas cercanos a los cerros y en los coamilés.

RECTIFICACION Y REFORZAMIENTO DE CAUCES, Se recomienda efectuar éstos trabajos en los lugares en que se presentan pro'

blemas de inundación, como es el caso del cauce del Río Ayo en las inmediaciones del Poblado de Ayotlán, en el Poblado Villa García Márquez (El Tarengo) y en las localidades de La Raya y El Cerrito.

DESAZOLVE DE CAUCES Y ALMACENAMIENTOS.- Resulta urgente efectuar desazolves en los bordos Pajaritos y Santa Rita, pero en vista de que esta práctica resulta muy costosa, se recomienda que por lo menos se busque la forma de incrementar el nivel de la cortina y procurar limitar al máximo el arrastre de material de las partes altas que viniera a agravar el problema de azolve.

PRESAS FILTRANTES.-

La finalidad de estas obras, es evitar al máximo el transporte y depósito de material aguas abajo del cauce, suavizando su pendiente, existen áreas dentro de la Subcuenca en las que resulta urgente construir obras de este tipo, tal es el caso de la porción Norte ó alta, específicamente en el cauce del Arroyo Las Cañadas y en las cercanías de las poblaciones de Betania y Ayotlán.

PASTOREO ADECUADO.-

Se recomienda la determinación de coeficientes de agostadero que permitan la adecuada recuperación de las praderas, sin llegar a la degradación por el sobrepastoreo, además de efectuar las prácticas de conservación de praderas naturales que sean necesarias.

REFORESTACION.-

Esta práctica hasta hoy, ha tenido poco auge, por considerarse necesaria solo en las áreas con deterioro erosivo, sin embargo debiera ser adoptada por todos los productores, aún en las áreas donde no se han presentado este tipo de problemas, ya que los árboles retienen el suelo y lo preservan de la erosión, mejor que cualquier otra obra artificial que el hombre pudiera realizar. Por lo que se recomienda el establecimiento de viveros, que puedan proporcionar a los productores, especies nativas e inducidas que permita el desarrollo de esta actividad.

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.-

Existen diversas fuentes de contaminación del agua, como las aguas de desechos domésticos y de granjas porcícolas de los Municipios de Ayotlán, Degollado y Jesús María, que vierten sus aguas negras a los arroyos, provocan

do insalubridad en el agua, con todos los riesgos inherentes que esto conlleva, es por esto que se recomienda el establecimiento y uso de plantas de tratamiento de aguas negras, así como de lagunas y zanjas de oxidación.

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS. Por otro lado y desde el punto de vista económico, es conveniente que el productor se capacite en el reciclado de desechos porcícolas (cerdaza), para la elaboración de pasturas para alimentación de especies mayores.

Es importante señalar que estas recomendaciones, así como otras tendientes al mismo fin no son susceptibles de llevarse a cabo si no se cuenta con la voluntad de los pobladores de la región, la cual debe darse a través de la toma de conciencia de los mismos, acerca de la magnitud a que pueden llegar estos problemas, de no tomarse las medidas correctivas necesarias.

BIBLIOGRAFIA:

- INEGI, 1985 "Síntesis Geográfica de Jalisco" México. S.P.P.
- INEGI, 1985 "Anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica de Jalisco" México. S.P.P.
- INEGI, 1990 "XI Censo General de Población y Vivienda" México. S.P.P.
- INEGI, 1980 "Nomenclator de Jalisco" México.
- INEGI, 1981 "Guías para la Interpretación de Cartografía" (Edafológica y Geológica). México.
- INEGI 1979. "Cartografía Temática" México.
- S.A.R.H. 1984 "Inventario de Erosión en Jalisco" México.
- S.A.R.H. "Boletín Hidrológico de la Cuenca Lerma-Chapala" México
- S.A.R.H. 1993 "Estadísticas de Producción Agrícolas y Pecuarias del Distrito La Barca" México.
- Plan Lerma Asistencia Técnica 1967. "Boletín N° 3 de Meteorología" Guadalajara, México.
- Colegio de Postgraduados-SARH. 1991. "Manual de Conservación del Suelo y del Agua" Chapingo, México.
- SARH. 1984 "Inventario de los diferentes grados de afectación por erosión en el Estado de Jalisco, mediante imágenes de Satélite, escala 1:250.000" México.

- Instituto de Astronomía y Meteorología. "Boletines Climatológicos" U. de G. México.
- SAG 1992. "Resumen gráfico de trabajos de control de la erosión de los suelos y de conservación de agua de lluvias" México.
- Andrade, Antonio. 1983. "La erosión en México". Testimonios del fondo de geofísica. México.
- Torres Ruiz, Edmundo. 1969 "Manual de Conservación de Suelos - Agrícolas". 2a. Edición. Editorial Diana. México.
- Hurtado Vega, José. 1978. "Erosión de Suelos". Editorial Limusa México.

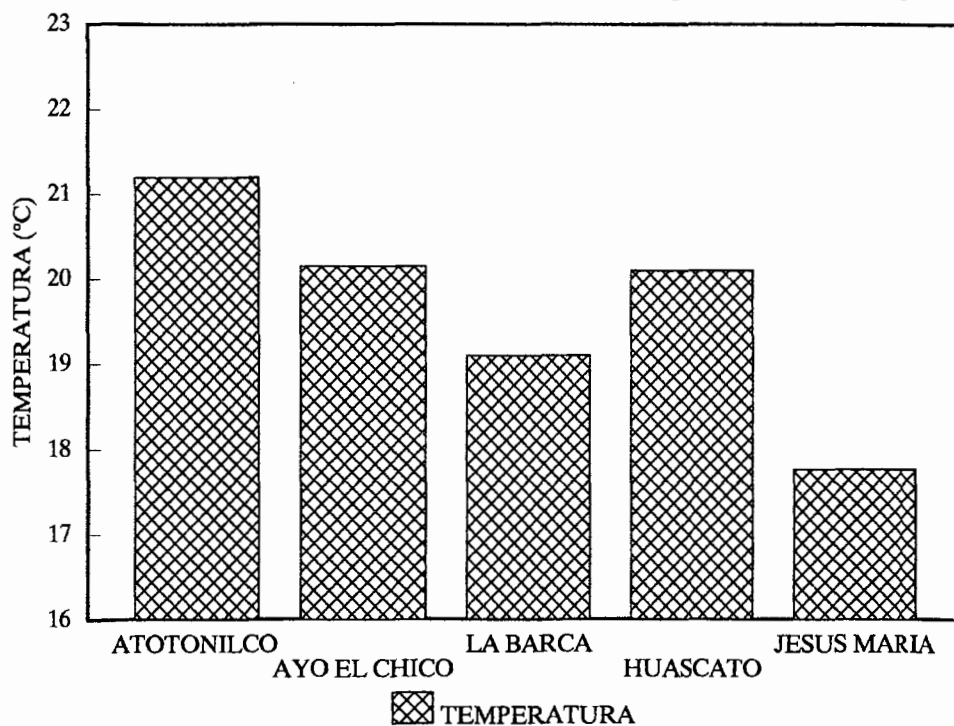
ANEXO 1

CLASIFICACION DE LA EROSION SEGUN LA FAO (1954):

CLASE:	NOMBRE:	DEFINICION:
=====		
A	No manifiesta	La capa superficial se ha perdido en menos del 25%, pero se admite un 10% de la superficie del área con grado de erosión B ó C.
A/B	Leve	La capa superficial se ha perdido en menos del 25%, pero se tiene de un 10% a un 25% de la superficie con B ó C.
B	Moderada	La capa superficial del suelo se ha perdido de un 25% a un 75%, pero se admite un 10% de la superficie con erosión A ó C.
B/C	Severa	La capa superficial del suelo se ha perdido de un 25% a un 75%, pero se tiene de un 10% a un 25% de la superficie del área con erosión A ó C.
C	Muy severa	La capa superficial del suelo se ha perdido en un 75% y se admite un 25% de la superficie con erosión A ó B.

ANEXO 2

TEMPERATURA CUENCA RIO AYO

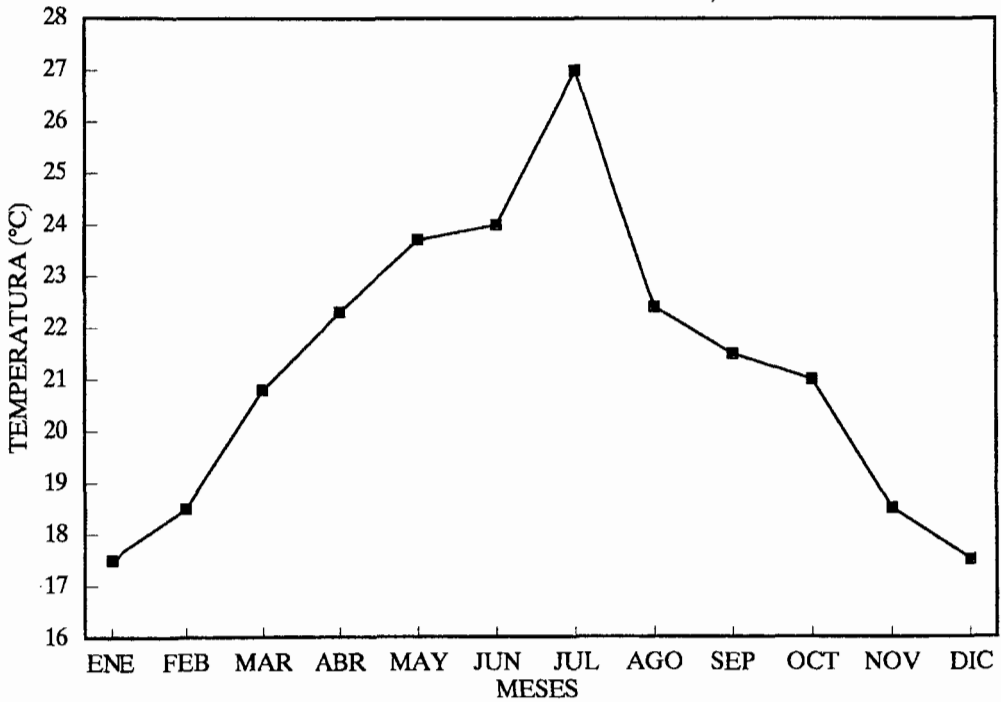


FUENTE: BOLETINES CLIMATOLOGICOS DEL INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

TEMPERATURA MEDIA

ESTACION ATOTONILCO EL ALTO, JAL.

ANEXO 3

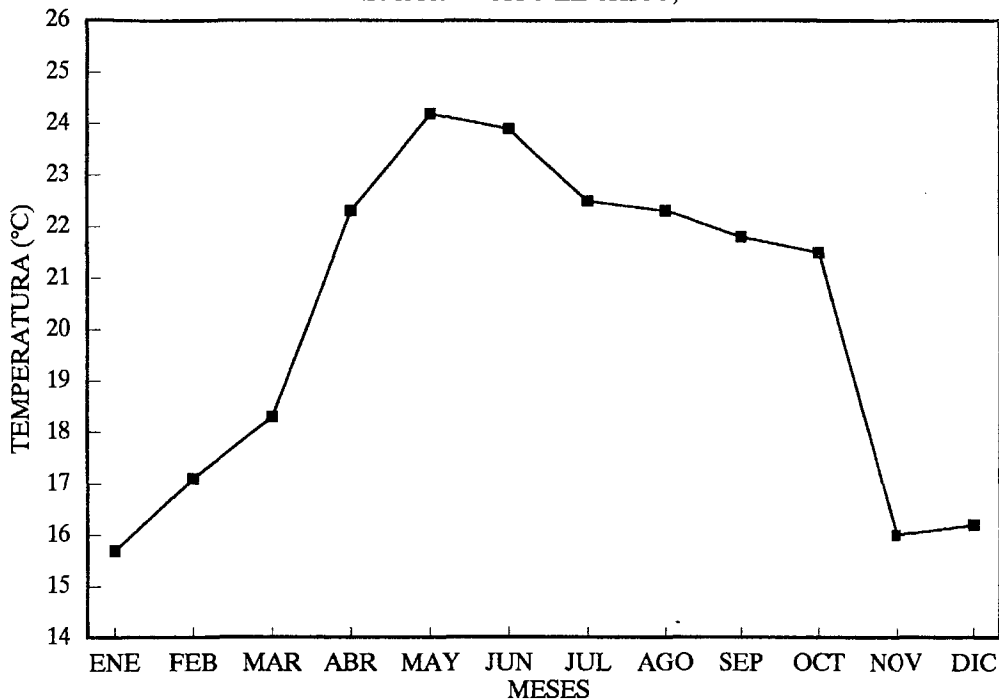


FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METECROLIA DE LA U. DE G.

TEMPERATURA MEDIA

ANEXO 4

ESTACION AYO EL CHICO, JAL.

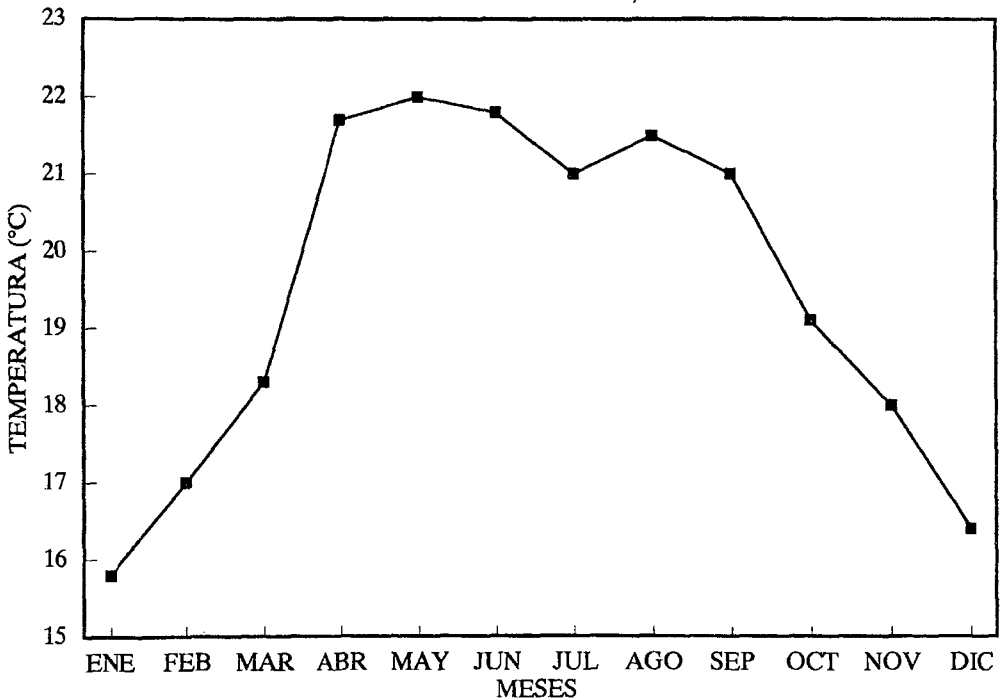


FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

TEMPERATURA MEDIA

ANEXO 5

ESTACION LA BARCA, JAL.

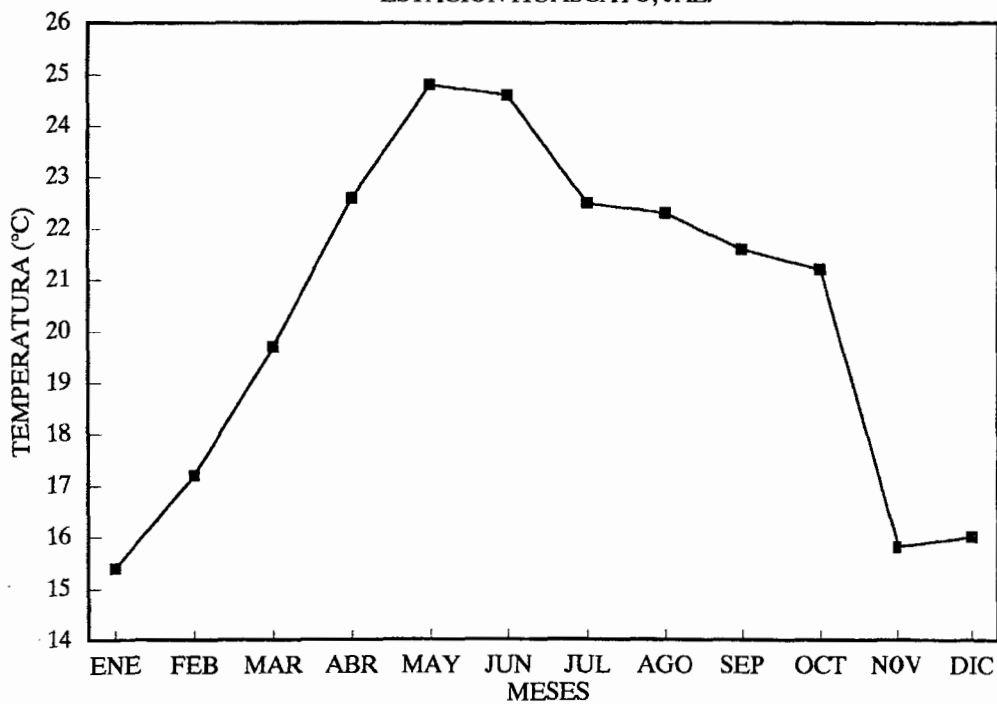


FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

TEMPERATURA MEDIA

ANEXO 6

ESTACION HUASCATO, JAL.

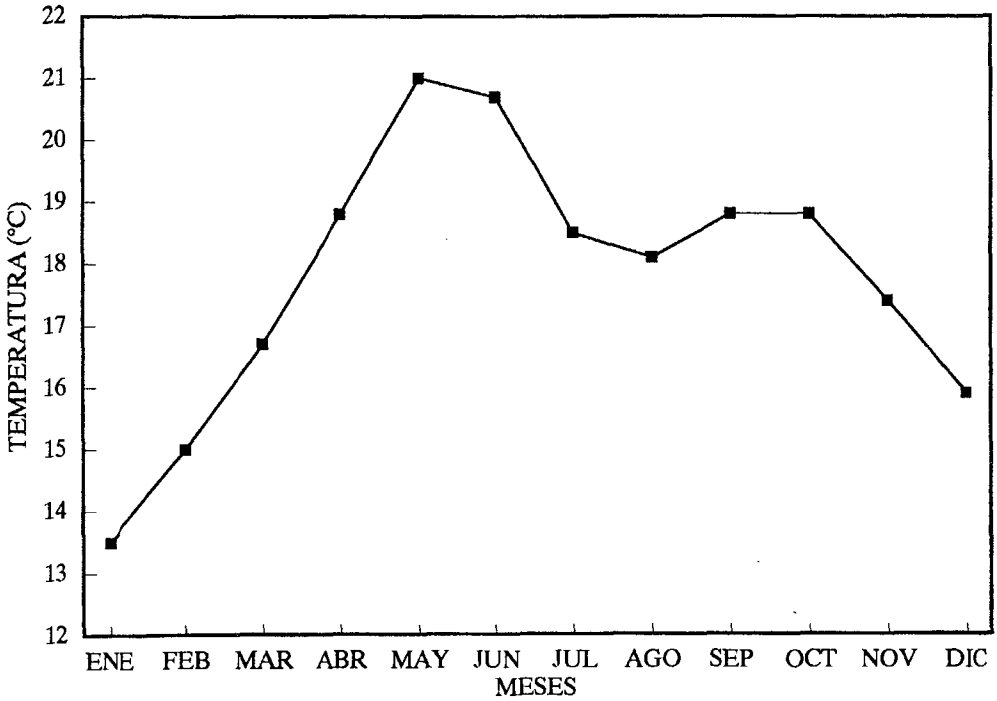


FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

TEMPERATURA MEDIA

ANEXO 7

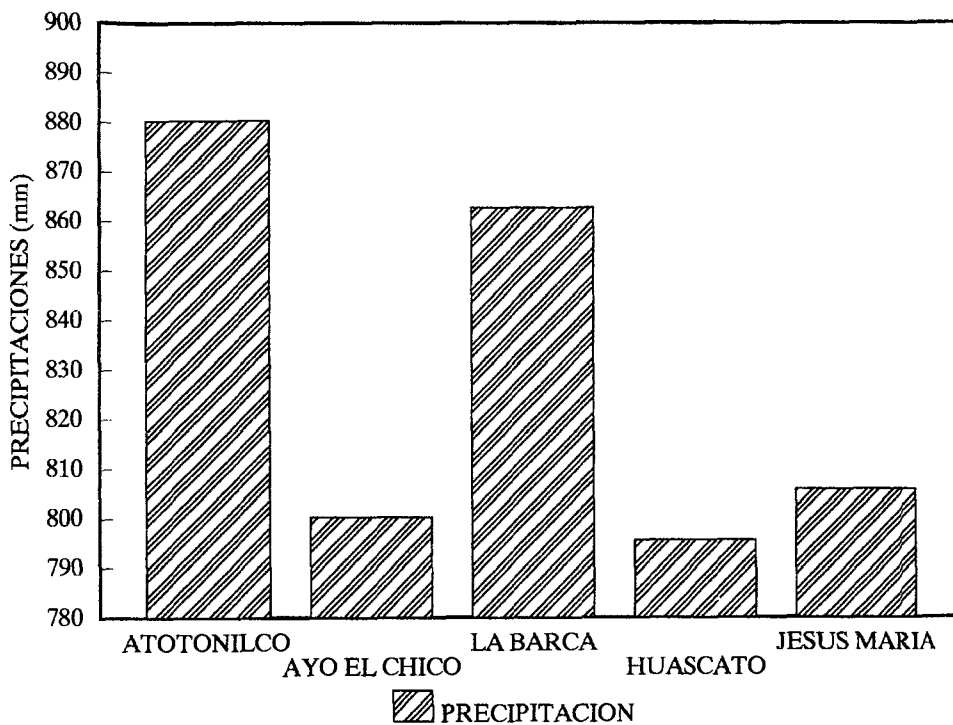
ESTACION JESUS MARIA, JAL.



FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

ANEXO 8

PRECIPITACION CUENCA RIO AYO

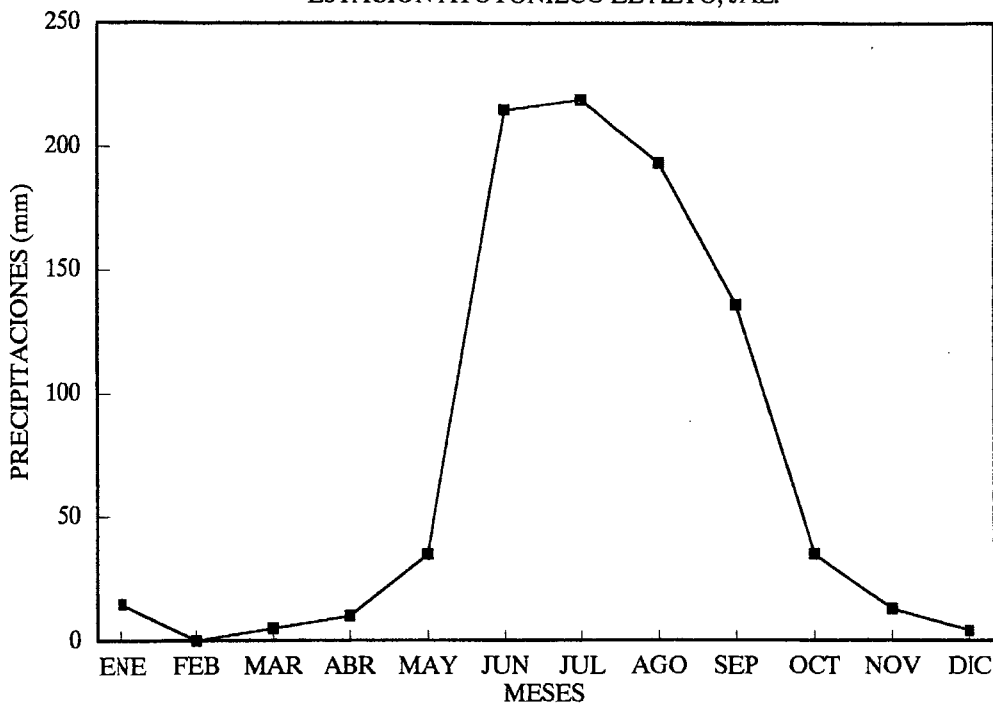


FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

PRECIPITACION MEDIA

ANEXO 9

ESTACION ATOTONILCO EL ALTO, JAL.

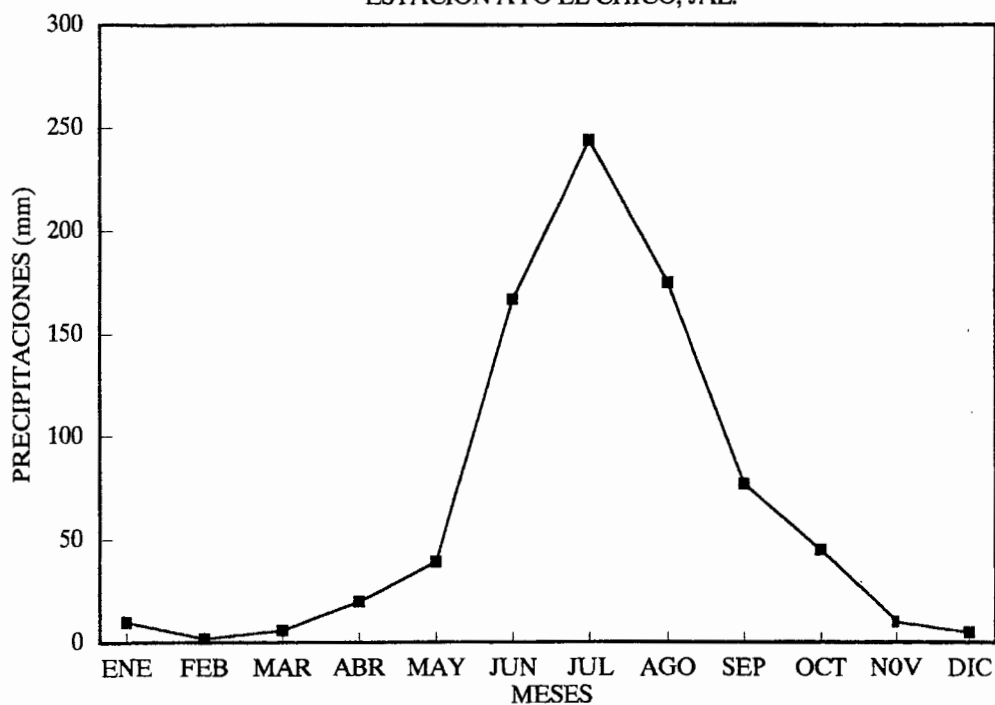


FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

PRECIPITACION MEDIA

ANEXO 10

ESTACION AYO EL CHICO, JAL.

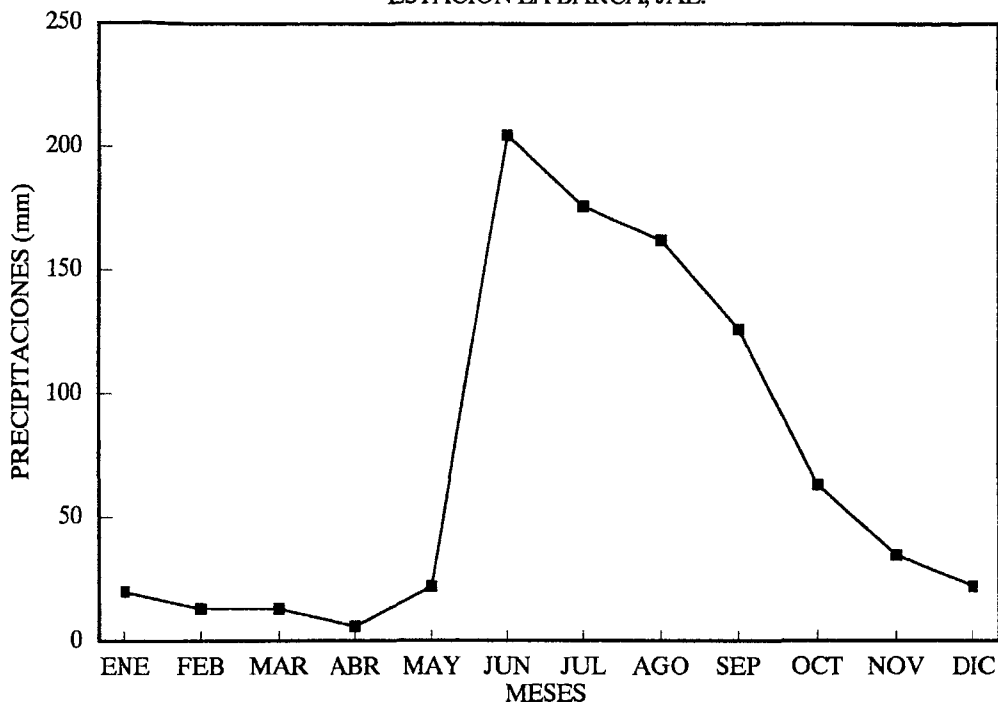


FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

PRECIPITACION MEDIA

ANEXO 11

ESTACION LA BARCA, JAL.

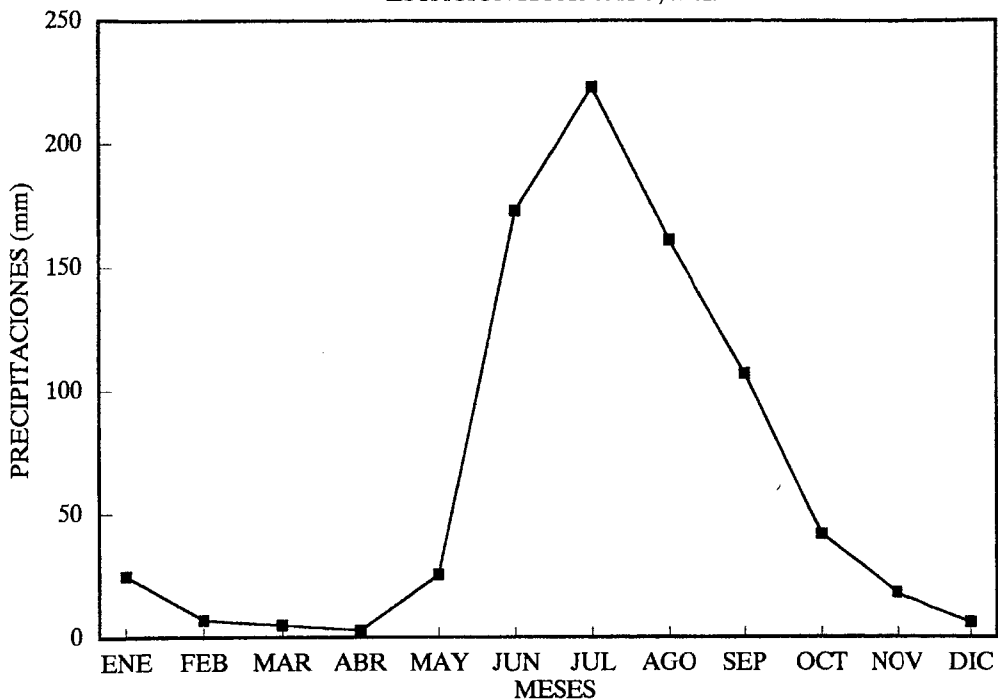


FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

PRECIPITACION MEDIA

ANEXO 12

ESTACION HUASCATO, JAL.

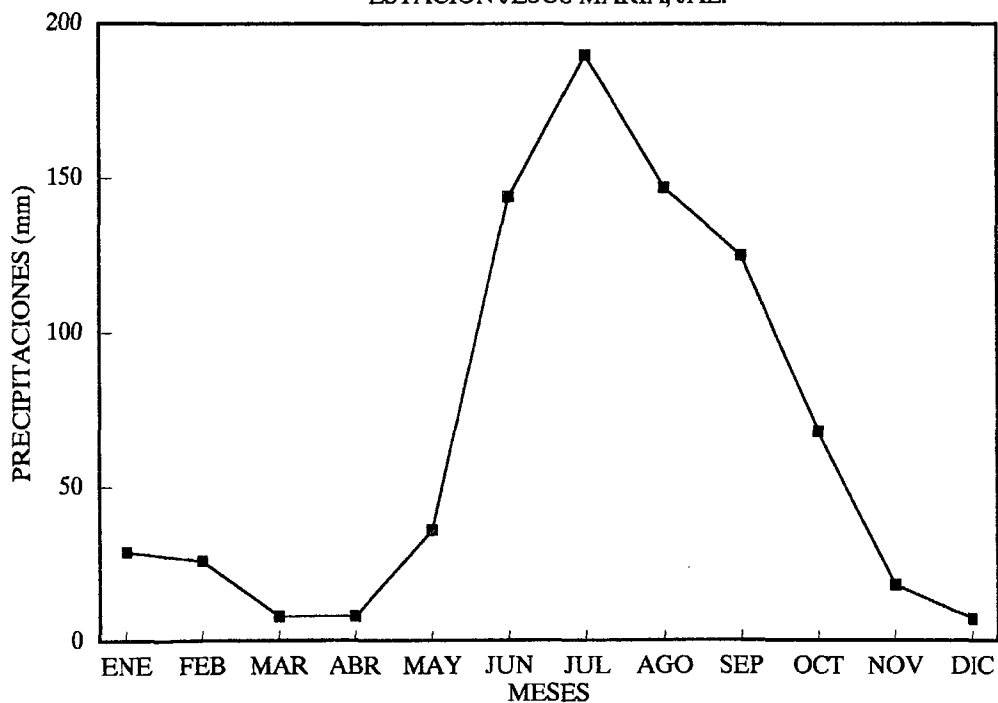


FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

PRECIPITACION MEDIA

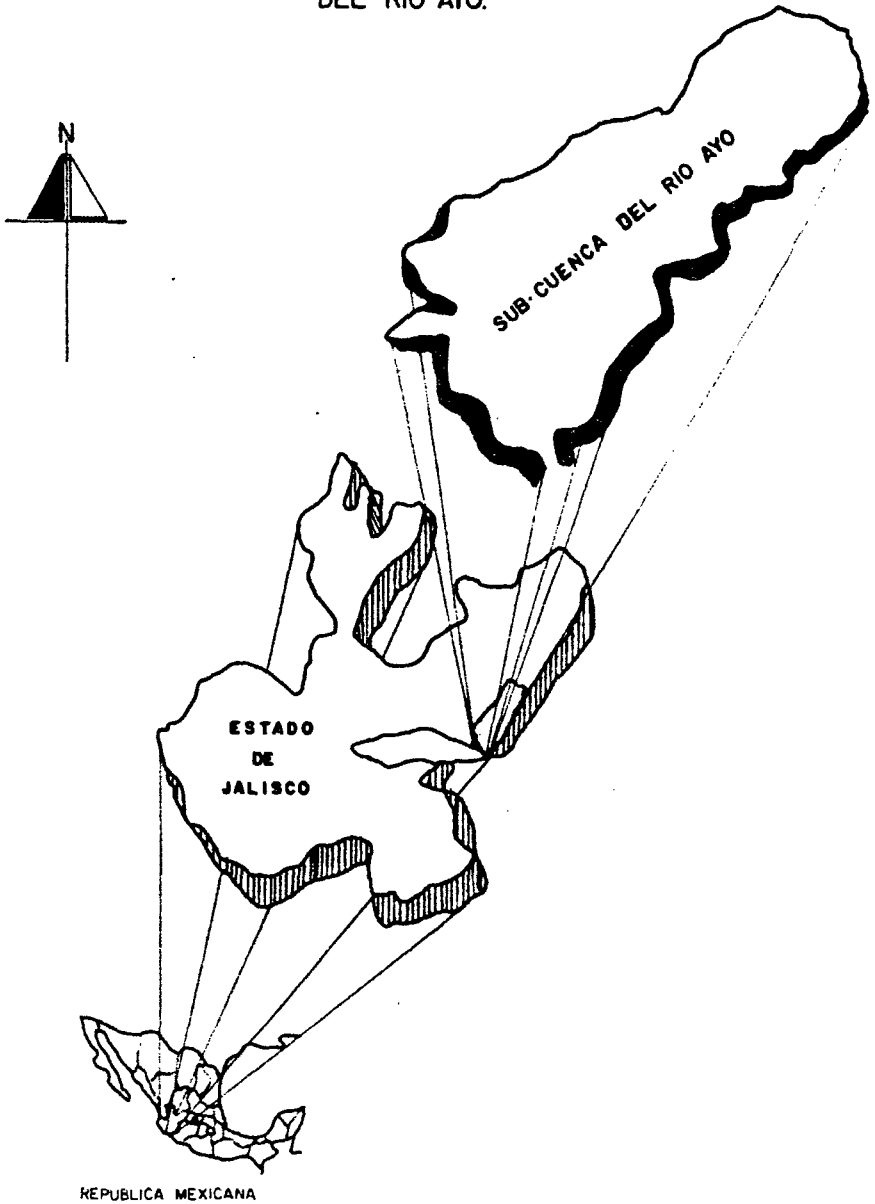
ESTACION JESUS MARIA, JAL.

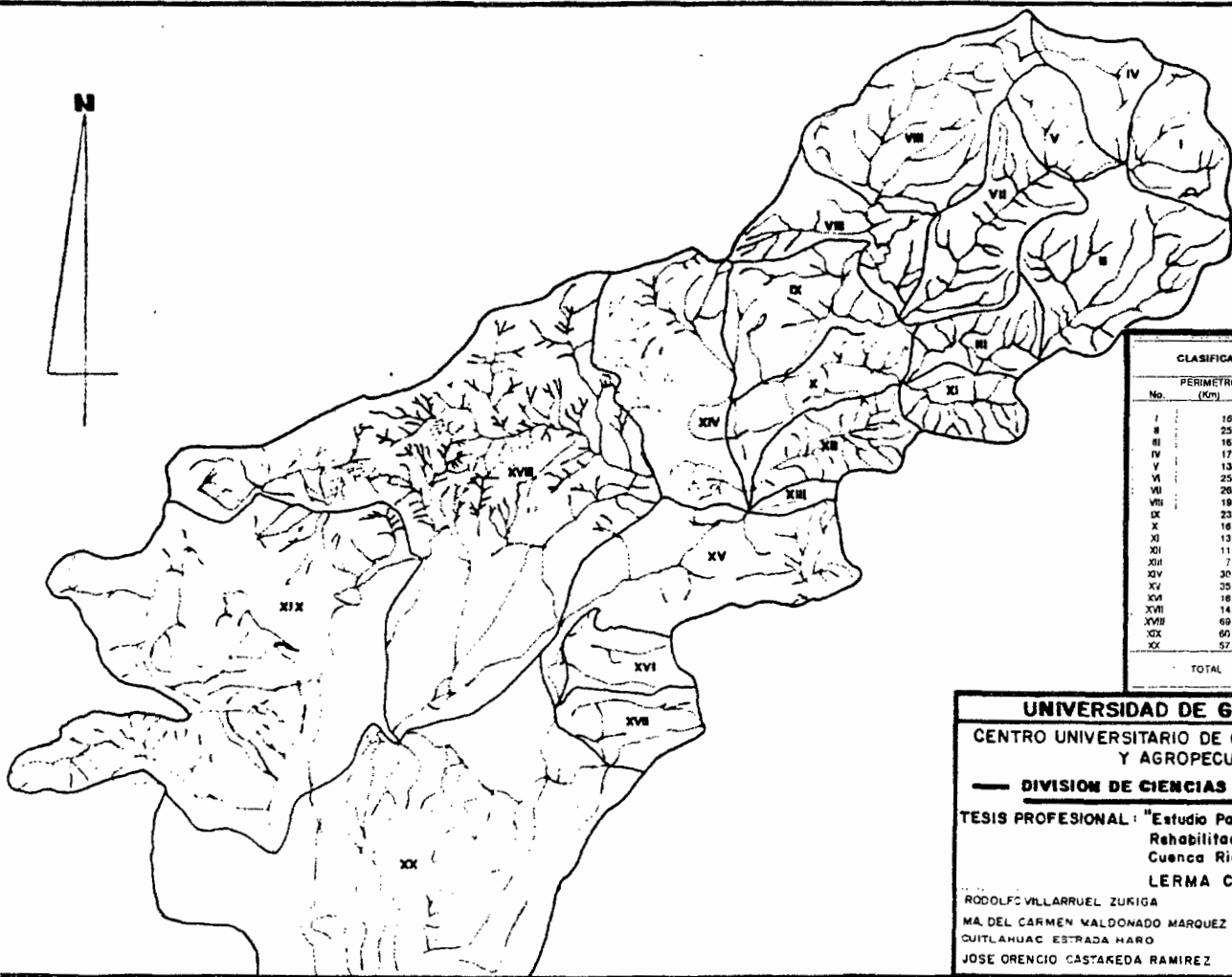
ANEXO 13



FUENTE: INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA DE LA U. DE G.

UBICACION GEOGRAFICA DE LA SUB-CUENCA
DEL RIO AYO.

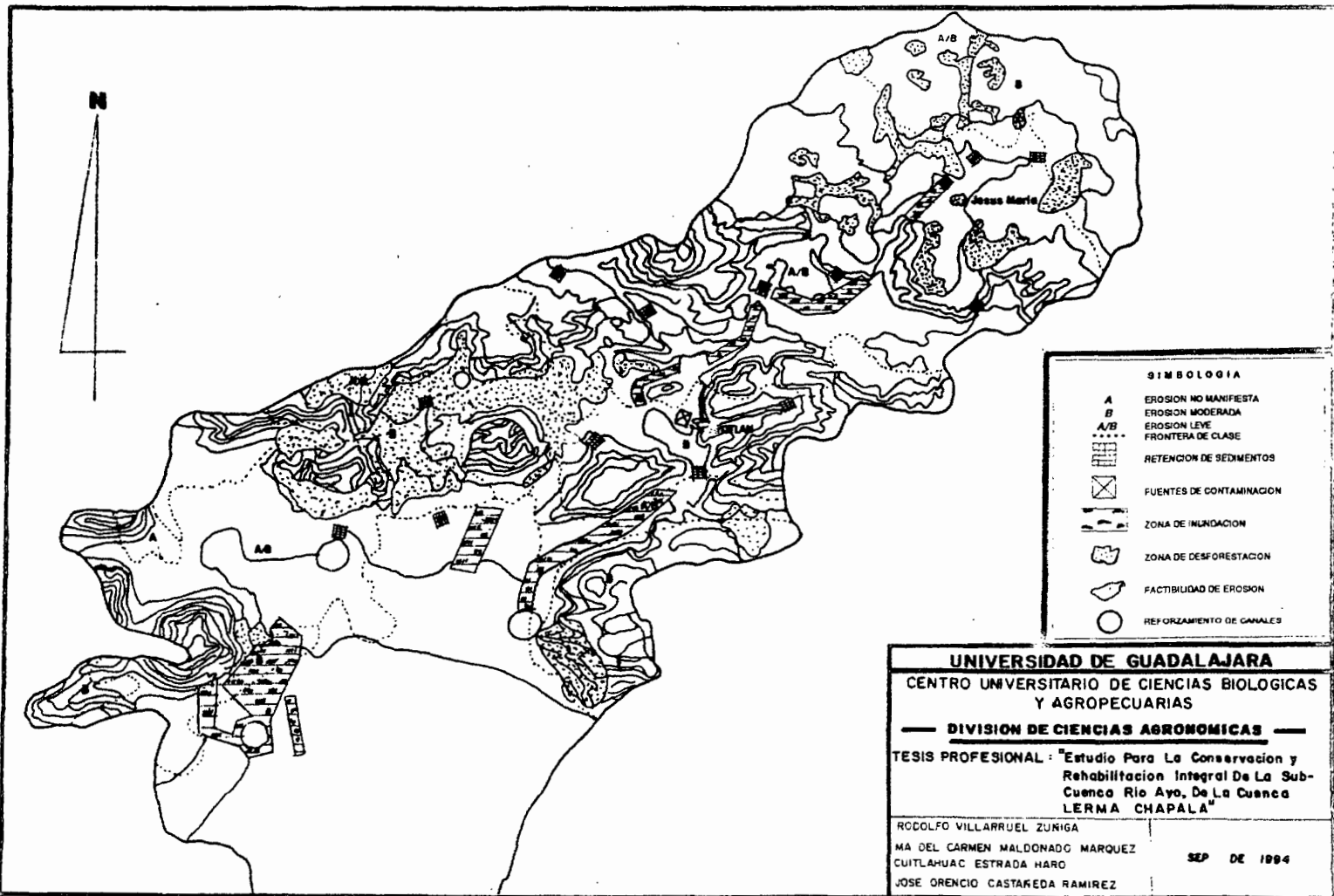




CLASIFICACION DE LA MICROCUENCAS

No.	PERIMETRO (Km)	A R E A		INDICE DE COMPACTAD
		Km ²	Has	
I	16.3	18.12	1,612	1,159
II	25.5	32.87	3,287	1,254
III	16.0	11.10	1,110	1,349
IV	17.0	11.34	1,134	1,424
V	13.5	9.96	996	1,206
VI	25.0	23.64	2,364	1,450
VII	26.5	36.03	3,603	1,212
VIII	19.0	18.36	1,836	1,250
IX	23.0	22.85	2,285	1,354
X	16.0	10.38	1,038	1,400
XI	13.0	9.50	950	1,189
XII	11.0	4.65	465	1,540
XIII	7.5	2.12	212	1,451
XIV	30.0	23.93	2,393	1,720
XV	35.0	37.58	3,758	1,610
XVI	16.0	9.57	957	1,458
XVII	14.5	11.97	1,197	1,182
XVIII	69.5	137.75	13,773	1,670
XX	60.0	116.39	11,639	1,585
XX	57.0	129.12	12,912	1,414
TOTAL		678.89	67,936.00	1,681

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
TESIS PROFESIONAL: "Estudio Para La Conservacion y Rehabilitacion Integral De La Sub-Cuenca Rio Ayo, De La Cuenca LERMA CHAPALA"
 RODOLFO VILLARRUEL ZUKIGA
 MA. DEL CARMEN MALDONADO MARQUEZ
 QUILTANHUAC ESTRADA HARO
 JOSE ORENCIO CASTAKEDA RAMIREZ
 SEP DE 1994



SIMBOLOGIA	
A	EROSION NO MANIFIESTA
B	EROSION MODERADA
A/B	EROSION LEVE
.....	FRONTERA DE CLASE
[Grid pattern]	RETENCION DE SEDIMENTOS
[X symbol]	FUENTES DE CONTAMINACION
[Wavy line]	ZONA DE INUNDACION
[Irregular shape]	ZONA DE DESFORESTACION
[Leaf shape]	FACTIBILIDAD DE EROSION
[Circle]	REFORZAMIENTO DE CANALES

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
TESIS PROFESIONAL: "Estudio Para La Conservacion y Rehabilitacion Integral De La Sub-Cuenca Rio Ayo, De La Cuenca LERMA CHAPALA"

RODOLFO VILLARRUEL ZUNIGA MA DEL CARMEN MALDONADO MARQUEZ CUITLAHUAC ESTRADA HARO JOSE ORENCIO CASTAÑEDA RAMIREZ	SEP DE 1994
---	--------------------