

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

**" LA REFORESTACION COMO ALTERNATIVA PARA RECUPERAR  
LA CUENCA DEL LAGO DE CHAPALA. "**

CUC



BIBLIOTECA

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N

JOSE APOLINAR VACA GARCIA

RAQUEL CORTES PADILLA

GUADALAJARA, JALISCO.

1992



LABORATORIO  
DE INVESTIGACIONES  
AGRONOMICAS  
Y ZOOTECNICAS  
Y FORESTALES



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ... ESCOLARIDAD

Expediente .....

Número ..... 0815/92

30 de Junio 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)

JOSE APOLINAR VACA GARCIA Y RAQUEL CORTES PADILLA

titulada:

" LA REFORESTACION COMO ALTERNATIVA PARA RECUPERAR LA CUENCA  
DEL LAGO DE CHAPALA."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. SALVADOR MENA MUNGUITA

ASESOR

ASESOR

Agustín Gallegos R.  
ING. AGUSTIN GALLEGOS RODRIGUEZ

M.C. NICOLAS SOLANO VAZQUEZ

srd'

Al contestar este oficio cítese fecha y número

13

## DEDICATORIA

Este trabajo me permito dedicarlo a mis  
padres:

Sr. Daniel Torres y Sra. Catalina Garcia  
Vega.

Por su decidido apoyo tanto en la vida  
privada como en mi preparación profesional.

A mis hermanos:

Ya que por ser el mayor les traze la ruta a  
seguir, con el ejemplo del trabajo y estudio como medio  
para superar la pobreza tanto material como intelectual.

A mis demás familiares y amigos:

En especial a la compañera Raquel Cortes  
Padilla quien me auxilio en la realización del presente  
trabajo.

JOSE APOLINAR VACA GARCIA

## DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a:

Mi mama, por su ayuda, comprensión moral que nunca me faltó durante mis estudios

Mis hermanos por su apoyo y a mi hija Nayeli.

Todos aquellos que me brindaron su ayuda y a una muy en especial que le debo la realización del trabajo.

RAQUEL CORTES PADILLA

## AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros mas sinceros agradecimientos:

Al M.C. Salvador Mena Munguia, por su valiosa participación en la dirección de este trabajo

Al M.C. Agustín Gallegos Rodríguez, por sus consejos y acertadas opiniones.

Al M.C. Nicolás Solano Vazquez, por su valiosa asesoría.

A LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL C.E.S.E.A.H.  
(Consejo de Seguimiento y Evaluación del Acuerdo del lago de Chapala).

Dr. Enrique Estrada Faudon e Ing. Francisco de P. Sandoval por cedernos su valioso tiempo, consejos e información.

Ing. Francisca Mora Nunez, técnica del C.E.S.E.A.H.

Ing. Olegario Hernández López, director de control de la contaminación de la Comisión Estatal de Ecología.

Ing. Eduardo Sánchez Valencia, jefe del Departamento de Protección y Restauración Ecológica de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, por permitirnos utilizar la información sobre los trabajos que realiza nuestro departamento.

QUIM. Hilda Palacios, por permitirnos el acceso al programa de computo para el calculo de la superficie de la cuenca.

A las personas de las diferentes dependencias en que solicitamos información como son: C.E.L. (Centro de Estudios Lignológicos), Instituto de Astronomía y Meteorología, Facultad de Ciencias, BLP. Laboratorio bosque La Primavera, Dependencias de la Universidad de Guadalajara, Instituto de Madera y Celulosa y Papel.

## CONTENIDO

	pag.
LISTA DE FOTOGRAFIAS Y MAPAS	1
I.- INTRODUCCION	2
I.1.- OBJETIVOS	4
II.- ANTECEDENTES	5
III.- REVISION DE LITERATURA	12
3.1.- Los Lagos	12
3.1.1. Origen de los lagos	13
3.1.2. Los lagos formados por la actividad volcánica	13
3.1.3. Lagos formados por aludes	14
3.1.4. Lagos formados por la actividad glacial	15
3.1.5. Lagos carsticos	15
3.1.6. Cubetas lacustres formadas por la actividad fluvial	16
3.1.7. Cubetas lacustres formadas por la acción del viento	17
3.2. Agentes que causan daños directos al lago	17

3.2.2. El lirio acuático y sus efectos en el lago de Chapala	19
3.2.3. Contaminación del agua del lago	21
3.2.4. Azolve	23
2.2.5. Afluencias turísticas al área de la ribera de Chapala	26
IV.- MATERIAL Y METODOS	29
4.1. Descripción de las áreas de trabajo	29
4.1.1. Tuxcueca	31
4.1.2. Tizapan el Alto	34
4.1.3. Poncitlan	38
4.1.4. Jocotepec	41
4.1.5. Chapala	44
4.2. Método de plantación en los módulos frutícolas	47
4.3. Reforestacion	50
V.- RESULTADOS	53
VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
VII.- BIBLIOGRAFIA	58

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL



# BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

## LISTA DE FOTOGRAFIAS Y MAPAS

Fotografías 1, 2, 3, 4, reforestación en Tlachichilco del Carmen Mpio. de Poncitlan Jal.

FOTOGRAFIA 5.- Vista de satélite.

FIGURA 1.- Metodo de plantación por el sistema Gradoni.

## LISTA DE MAPAS

MAPA.- 1 " UBICACION DE LAS AREAS REFORESTADAS " (Mpio. DE LA RIBERA).

MAPA.- 2 Almacenamientos menores de 5,000,000 metros cúbicos localizados en la cuenca Lerma.

MAPA.- 3 Almacenamiento de 5,000,000 en adelante localizados en la cuenca.

MAPA.- 4 Erosión potencial del medio natural en la cuenca directa e inmediatamente del lago de Chapala.

## INTRODUCCION

La contaminación existe, desde el momento en que el hombre deja de ser nómada y se concentra en núcleos urbanos de la población, sin embargo comenzó a preocupar cuando inicia la revolución industrial, en donde a los residuos domésticos se agrega los desechos industriales, mismo que crean el gran desarrollo de la materia orgánica, los gases tóxicos derramados de los combustibles fósiles, los vertidos radioactivos de las centrales y finalmente la explosión demográfica.

El acelerado crecimiento de los núcleos de población a la vez que permite el goce de mayores satisfactores, destruye tierras fértiles, espacios dedicados al cultivo, zonas boscosas, con lo cual provoca desequilibrios ecológicos, mismos que degradan los ecosistemas naturales hasta límites de difícil recuperación e incluso provocan daños irreversibles.

En el presente trabajo se evalúan, los esfuerzos realizados a través del grupo interdisciplinario que se formó en el departamento de protección y restauración ecológica, dependientes de la Subdelegación de Ecología, de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEBUE).

Después de analizar los problemas que aquejan al lago de Chapala, se llegó a la determinación de establecer plantaciones en la cuenca del Lerma-Chapala y en particular en los cerros cercanos a la ribera del lago, previo estudio de erosión de la cuenca, para lo cual se determinó el establecimiento de plantaciones piloto en las zonas más dañadas e inaccesibles.

Al año siguiente, recién iniciado el temporal de lluvias, se realizó la plantación de 70 Ha. en las poblaciones de la ribera de Chapala, en las localidades principalmente de Mezcala y Tlachichilco municipio de Poncitlan Jal. que son los que presentan mayor problema de erosión.

### 1.1. OBJETIVOS

El 13 de abril de 1989, se firmo el acuerdo de coordinacion entre los estados involucrados en el rescate de la cuenca Lerma-Chapala Santiago.

Este acuerdo responde a los lineamientos que en la materia define el plan nacional de desarrollo 1989-1994 .

A jalisco le corresponde el saneamiento integral de la ribera del lago de Chapala .

La Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) . Dentro de sus funciones de protección ecológica, establecio un programa denominado "Unidad de Protección y Recuperación de los Recursos naturales" cuyo objetivo general es la recuperación ecológica de la cuenca del lago.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la restauración de la ribera del lago en función de las obras de concervacion de suelos, el programa de reforestacion y de huertos frutícolas.

También se establecieron módulos frutícolas y en algunas poblaciones se iniciaron viveros escolares.

Siendo el principal objetivo, lograr la restauración de la ribera del lago, en base a plantaciones y obras de concervacion de suelo.

## II.- ANTECEDENTES.

### SITUACION ECOLOGICA DEL LAGO DE CHAPALA.

El lago de Chapala representa una porción de lo que fue el "GRAN LAGO JALISCO" que cubrían una parte de este estado durante el Pleistoceno; ya que a principios de este siglo esta enorme extensión de agua se había reducido a los lagos de Atotonilco, Chapala, San Marcos, Sayula y Zacoalco (García Castro 1988).

En la actualidad solo vive el lago de Chapala de una manera precaria; no solo por el proceso geológico de desertificación que afecta esta zona de nuestro país, sino también por la acción humana (Estrada Faudon 1988).

El lago de Chapala que es el más grande de la República Mexicana se localiza a 48 km. al sureste de Guadalajara, con una extensión de 1 740 km. cuadrados y una altitud de 1 524 M.S.N.M. se ubica geográficamente en 20 grados 18 segundos latitud norte y 103 grados 12 minutos longitud oeste.

El lago se extendía hacia el oriente a 25 km. más allá de su límite actual fijado por los diques de la sienega, encontrando en la ribera las poblaciones de Villa Mar, San Pedro Caro, Pajacuaran, la Luz y Cumuato.

cota para dichas mediciones; en aquel tiempo se fijo en el puente de Cuitzeo, siendo la mas alta la numero 100, calculandose a ese nivel un almacenamiento de 12 millones de metros cúbicos (se hace la aclaración cota no es universalmente aceptada o sea la del nivel del mar), ya que el ingeniero Luis P. Ballesteros, pionero de la ingeniería del lago considero mas practico este procedimiento.

Con esto se ha podido observar que la mayor parte que va del siglo, la cota que ha mantenido como normal fue la 97.80 con un embalse de 8 millones de metros cúbicos.

Al comenzar la década de los cuarentas nuestro lago todavía presentaba al visitante una flora y una fauna que era orgullo de todo buen tapatio contar con un vaso lacustre como ese.

El temporal de lluvias en los meses de agosto a octubre fue abundante, permitiendo que el lago que a principios de año estaba en cota 91.65 y que había descendido a la 90 logro al iniciar el mes de noviembre subir a la cota 94.20, representando una aportación de 4,500 millones de m. cúbicos en tan solo 3 meses.

Afortunadamente en los años siguientes se presentaron buenos temporales de lluvia y para 1967 el

lago volvió a tener una real recuperación y de nuevo su área alcanzo mas de 1,740 Km.cúbicos,ocacionando que en gran parte se presentaran inundaciones.

El Plan Lerma, Instituto cuya primordial función fue la investigación sistemática de los recursos regionales y el análisis de su evolución para la previsión de sus tendencias, que abarcaba el amplio aspecto de las estructuras económicas y sociales; del clima, del agua y del suelo, de los productos de este y de la transformación de los mismos, realizó numerosos estudios en el que se encuentra el del desarrollo demográfico de las diferentes regiones de la cuenca Lerma-Santiago, confrontando con los satisfactores disponibles, a plazo corto, mediano y largo.

Una conclusión obtenida es que las demandas de agua del Lerma, al aumentar en proporción al crecimiento demográfico de la cuenca, y dado que sus habitantes no disponen de otra fuente de abastecimiento, hará que cada vez llegue a Chapala menos agua.

Este instituto no se limita a hacer diagnósticos y pronósticos de las situaciones estudiadas, sino que propone las medidas pertinentes a tomar, precisamente sobre las bases solidas del

En los años abundantes alcanzaba un embalse de 9 400 millones de metros cúbicos.

En 1853 se construyó sobre el río Santiago en Atotonilquillo la presa derivadora Corona, para regar la ribera derecha con el canal de zapotlanejo y la izquierda con el canal Atequiza.

En 1955, el temporal de lluvias no fue muy favorable provocando una de sus mayores crisis, ya que desde el inicio de esta década la de lluvias fue menor cada año hasta que registro un descenso a tal grado que casi se podía llegar a pie hasta la isla de los Alacranes, que siempre ha sido un paseo en lancha.

En estos años el lago se redujo notablemente, ya que su área normal era de 1 750 km. cuadrados; llegando este año a 500 km. cuadrados. La cota con la que empezó el primero de enero de ese año fue la de 91.66 descendiendo en el tiempo de estiaje (marzo a mayo) hasta la cota 90.80, en ese año el almacenamiento mínimo fue de 954 millones de metros cúbicos.

En los últimos cuarenta años el lago ha presentado altibajas logrando posteriormente su recuperación; fue esta la razón por la que años atrás se pensó en llevar una estadística sobre el comportamiento de sus niveles y para poder obtener un cálculo del cual podría ser su capacidad de almacenamiento, se impuso la



conocimiento de todas las condiciones físicas, económicas y sociales de las distintas regiones de una de las mayores cuencas hidrográficas ubicadas en el territorio nacional.

En el caso de la demanda de agua para Guadalajara, el plan Lerma propuso que el aprovechamiento del rio VERDE se destinara al abastecimiento de esta ciudad, ya que no se habían realizado las obras para generación de energía y dado que el agua de este rio debiera destinarse al riego de los altos de jalisco que solo sera posible con bombes desmesurados, lo que, agregado a escasez de suelos en esa región "Las tierras flacas", Harían que la producción agrícola tuviera un costo excluyente del mercado.

Las razones en que se fundamenta el Plan Lerma son:

1.- Aumentar las demandas a CHapala conducira agotamientos del lago cada vez mas frecuentes. El criterio de que si el lago soporta mayores extracciones significa, que si habrá agua para efectuarlas, pero tomando toda la que haya dejado la evaporación en cada primavera.

No puede objetarse el uso del agua del Lerma por los habitantes de su cuenca, porque carecen de

otras fuentes. En cambio Guadalajara si puede satisfacer sus necesidades de otra fuente alterna y abundante.

La densidad de la población en las cuencas del Verde es de menos de la mitad de la cuenca del Lerma, y la tasa de crecimiento demográfico en la cuenca del Lerma es casi el doble de la cuenca del Verde.

Tomando las cifras promedio de volumen anuales aforados y de población en el periodo de 1960 - 1970, en la cuenca del Lerma y del Verde, en las del Lerma corresponden 433 Metros cúbicos por habitante. Es decir en el Verde hay dos veces y media mas agua utilizada que en el Lerma, estos datos revelan claramente el futuro de la disponibilidad del agua en una y otra de las fuentes mas asequibles para Guadalajara.

2.- El agua, del Verde es de incomparable mejor calidad que la del Lerma, que es la misma que la de Chapala. Esto es así por las muy diferentes densidades de población en una y en otra de las cuencas como por el gran desarrollo industrial y agrícola de toda la cuenca del Lerma, que es la causa de la severa contaminación del rio, lo que no es el caso del rio Verde.

3.- Al no aprovecharse los volúmenes del Verde, seguirán teniendo como aguas broncas del verano por el vertedor de la presa Manuel M. Dieguez en el

Santiago. Al ser usada por Guadalajara serán vueltos al Santiago en un 80 % como volúmenes regulados durante todo el año, pudiendo así pasar por las turbinas, lo que aumentaría la generación de energía eléctrica si esos volúmenes se aplicaran al riego, los retornos del río serían insignificantes.

4.- El almacenamiento de los volúmenes del Verde representa un alivio muy importante para las inundaciones de las costas de Nayarit, donde tan frecuentemente se efectan varias poblaciones y vastas tierras de cultivo.

En 1895 en el Salto se instaló una planta Hidroeléctrica que fue la primera en el país para el servicio público.

En 1897, el lago descendió a su nivel más bajo que se tiene noticia; 30 cm. abajo del que estuvo en 1955.

### III.- REVISION DE LITERATURA

#### 3.1. LOS LAGOS

La cantidad de agua continental es muy pequeña en relación a la oceánica. La mayor parte de estas aguas se encuentran en amplias y profundas cuencas de varios grandes lagos, como el Baikal en la URSS, los Grandes Lagos de San Lorenzo y el Gran Lago del Esclavo en Canadá.

Las actividades glaciales, volcánicas y tectónicas que influyen en la formación de lagos han provocado la acumulación de muchas masas de agua dulce en distritos lacustres.

Las aguas continentales cubren menos de un 2% de la superficie de la tierra (  $2.5 \times 10^5$  km. aprox. ) ( G.Wetzel 1982).

#### GEOMORFOLOGIA DE LAS CUBETAS LACUSTRES.

Los orígenes de las cubetas lacustres y su morfometría, tienen mucho interés. La geomorfología de los lagos se refleja perfectamente en los acontecimientos físicos, químicos y biológicos que ocurren dentro de la cubeta y juega un papel importante en el control del metabolismo del lago.

La Geomorfología de un lago determina la naturaleza de su drenaje, la entrada de nutrientes y el volumen de agua que penetra en él.

### 3.1.1. ORIGEN DE LOS LAGOS

**CUBETAS TECTONICAS.**—Las cuencas tectónicas son depresiones formadas por movimientos de la corteza terrestre mas profunda, y son distintas de las cubetas lacustres resultantes de la actividad volcánica. El tipo de cuenca mas importante se formo como resultado de una falla, presentandose las depresiones entre los bloques de una falla simple o en un bloque que ha descendido entre dos fallas normales.

En ocasiones se sitúan en áreas que han sufrido un hundimiento como resultado de la actividad de los terremotos, hay depresiones secas o tienen agua de temporal; dependiendo del material con que se forman pueden convertirse en lagos permanentes, normalmente en cubetas abiertas con drenaje de salida.

### 3.1.2.— LAGOS FORMADOS POR LA ACTIVIDAD VOLCANICA

Los sucesos catastróficos y la actividad volcánica genera cubetas lacustres por caminos muy

distintos, cuando el magma libre se enfria adquiriendo distintas formas, se crean depresiones y cavidades. Si estos espacios no son porosos pueden alojar un lago. Por lo general son lagos pequeños que se localizan en los cráteres, que ocupan los conos de cenizas en las simas de los volcanes sin actividad, tienen forma casi circular y rebasan casi siempre los 100 Mt. de profundidad.

El lago mas espectacular y representativo es "El lago del Cráter" en Oregon con una área de 64 Km. cuadrados y una profundidad de 608 M. (es el séptimo lago mas profundo del mundo.

### 3.1.3.-LAGOS FORMADOS POR ALUDES.

los movimientos repentinos de grandes cantidades de material no consolidado en forma de aludes, que se dirijen hacia los valles fluviales, pueden dar origen a presas y por tanto, a lagos de grandes dimensiones.

Generalmente estos lagos se forman por sucesos meteorológicos anormales por ejemplo: exceso de lluvias, terremotos etc.. La mayor parte de ellos son transitorios, ya que con el material que se forman tienen poca consistencia y provoca una erosión rápida por la parte de corriente de desagüe.

# BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

## 3.1.4.-LAGOS FORMADOS POR LA ACTIVIDAD GLACIAL.

Al terminarse la etapa de glaciación (ocurrída en el PLEISTOCENO) se originaron un gran número de pequeños lagos. Estos lagos formados por la acción erosiva del hielo constituyen un gran número de cubetas que produce el hielo al avanzar sobre superficies rocosas relativamente planas y maduras, que están divididas y presentan fracturas.

El ejemplo más impresionante de las grandes cubetas rocosas producidas por la erosión del hielo de un glaciar continental son los Grandes Lagos del río San Lorenzo, mismo que en conjunto forman el mayor volumen continuo de agua dulce del mundo.

Actualmente se encuentran en glaciación: Groenlandia y la Antártida (existen pequeños centros de altas montañas en actividad glaciaria distribuida por todo el mundo, sin embargo no resulta significativo). G. WETZEL 1982.

## 3.1.5.-LAGOS CARSTICOS.

Las depresiones lacustres pueden ser creadas en cualquier área a base de depósitos de rocas solubles que se disuelven lentamente por la acción del agua



Mientras que muchas formaciones rocosas son muy solubles por ejemplo:CLORURO DE SODIO ( Na Cl ),sulfato de calcio ( CaSo4) y los hidróxidos férrico y de aluminio

La mayoría de los lagos cársticos están en depresiones resultantes de la disolución de la caliza (carbonato de calcio CaCO2 por agua debilmente ácida que contenga dióxido de carbono (CO2).

Estos lagos son muy comunes en las regiones de todo el mundo,especialmente en el Adriático (parte correspondiente a Yugoslavia) la Península Balcánica Los Alpes en la Europa Central, en Norteamérica :(Indiana,Kentucky,Tennessee y la Florida).

### 3.1.6.- CUBETAS LACUSTRES FORMADAS POR LA ACTIVIDAD FLUVIAL

Las aguas corrientes de los ríos poseen un considerable poder corrosivo,que puede dar lugar a cubetas lacustres en su curso desde las tierras altas hasta los grandes lagos o al mar.En las partes superiores de los ríos, donde las pendientes son pronunciadas la acción excavadora del agua produce cuencas rocosas que persisten como lagos después de haber cambiado el curso del río.Los lagos excavados en el pie de las cascadas es un ejemplo raro,pero espectacular de esta acción destructiva del río.



### 3.1.7.- CUBETAS LACUSTRES FORMADAS POR LA ACCION DEL VIENTO

La acción del viento opera en las regiones áridas, creando cubetas lacustres por abrasión o erosión de las rocas disgregadas o por distribución de la arena, formando lagos de dunas.

Estos lagos se forman dentro de las dunas de arena que van avanzando hacia el interior bloqueado el drenaje de un valle fluvial. Tienen generalmente forma triangular con la parte más profunda cercana a la duna, se localizan tanto en regiones desérticas como en regiones costeras. Realmente son lagos de la vida efímera por lo general los encontramos en amplias zonas de Australia, Sudáfrica, en las regiones endorreicas de Asia y Sudamérica.

### 3.2.-AGENTES QUE CAUSAN DAÑOS DIRECTOS AL LAGO

La deforestación también presenta riesgos ecológicos para el lago de Chapala por ejemplo: los camoteros, los cuales extraen el camote de los cerros ubicados en la parte norte de Ajijic (sierra el Tecuan y Chupinaya), estos al extraer el camote hacen unas

horadaciones de hasta 1.80 Mt. de profundidad y de 1.5 Mt. de diámetro variando la profundidad pero hay ocasiones en que llegan hasta de 2 Mt. las cuales son hechas para extraer el camote.,

Esta deforestación es ocasionada por los camoteros que diariamente suben al cerro tomando en cuenta que son como unas 60 personas las cuales no son muy beneficiadas ya que estas las pasan a intermediarios que son los que realmente obtienen ganancias.

Las consecuencias son que los camoteros no le dan importancia al daño que ocasionan al monte ya que esta es que al sacar el camote dañan la raíz de la planta ocasionando la muerte de la misma, ya que el camote se desarrolla entre las raíces.

Aparte de esto al secarse la planta dejan sin alimento a la fauna que existe y que al paso del tiempo se va extinguiendo al faltar allí un eslabón de la cadena ecológica y provocando el desequilibrio ecológico.

Otro problema que ocasiona es que en tiempos de lluvias toneladas de tierra son bajadas a las calles de Ajijic, obstruyendo el tráfico vehicular bajadas a tal grado que deben traer maquinaria pesada para recojerla, otra parte de tierra va a dar al lago de Chapala provocando asolvamiento.

También estos ocasionan incendios al dejar los restos de las guías y de sus alimentos.

Para resolver este problema se tomaron en cuenta medidas de prevención y mitigación en las reuniones efectuadas en la fecha 22 de febrero de 1991, participando los camoteros, personas interesadas en conservar estas áreas como la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y las personas afectadas en esta zona.

### 3.2.2.- EL LIRIO ACUATICO Y SUS EFECTOS EN EL LAGO DE CHAPALA

(Iris Germanica o Jacinto Acuatico).

Esta planta de la familia de las liliáceas pertenece a las plantas acuáticas o hidrófilas, llamadas así porque toman por toda la superficie de los tallos y las hojas el agua y sales minerales, que son empleadas en la respiración y fotosíntesis, sus órganos tienen cambios que las adaptan a la vida acuática en donde muchos carecen de raíces.

Debido a la escasa transpiración y al transporte activo del agua a través de los tejidos; por lo tanto los elementos conductores tienen poco desarrollo y

Carecen de crecimiento secundario en espesor, las hojas que se encuentran sumergidas por lo común son delgadas, tiernas y jugosas, carecen siempre de estomas y su cutícula es tan delgada que permite el paso del agua, sales y gases, las que se encuentran en la superficie son generalmente normales.

Una de las características de los vegetales hidrófilos es que adquieren gran desarrollo en todos sus órganos, los maetos aéreos (parénquima que almacena gran cantidad de aire y especialmente ciertos gases como oxígeno y gas carbónico) que proviene de la respiración y fotosíntesis.

El problema que se presenta en el lago debido al lirio es causado principalmente por el temporal de lluvias ya que el lirio es arrastrado por la corriente a través del río Lerma y depositado en el lago ocasionando así un almacenamiento de un 5 % de la superficie. (Datos proporcionados por la Gerencia Regional Lerma-Chapala del Centro de Estudios Lignológicos CEL 1992 ).

Esta planta es un gran almacenamiento de metales pesados saturándose fácilmente como son el plomo y el mercurio, los cuales son empleados en diferentes procesos industriales y causando contaminación al lago, si el lirio es empleado como forraje y en ocasiones es

alimento para los peces ocasionando mutaciones, impide además el paso de los rayos Solares.

Cuando es empleado como forraje estos metales se acumulan en la carne que después es consumida por el hombre. En la actualidad se ha reportado la presencia de estos metales en ciertas variedades de pescado, inclusive se han observado en algunas ciudades ribereñas que arrojan aguas negras al río Lerma o directamente al lago contaminándolo, afectando principalmente a los infantes debido a la dificultad que presentan estos metales para la purificación del agua.

En la actualidad se están realizando campañas en donde participan estudiantes de la región para controlar esta planta. (Amezcuca C 1992).

### 3.2.3.- CONTAMINACION DEL AGUA DEL LAGO

Por contaminación del agua se entiende a la presencia de microorganismos o sustancias que de alguna manera puedan causar efectos nocivos a la flora, fauna y al ser humano.

En un análisis realizado por el Ing. José Briseño M. en el laboratorio del Instituto de Astronomía y Meteorología de la Universidad de Guadalajara en el año de 1988, encontrando los siguientes resultados:

Las orillas del lago en especial cerca de los centros de población, tales como Ajijic, Jocotepec, San Juan Cosala y Chapala, indican un alto porcentaje de bacterias coliformes de origen fecal, la contaminación bacteriológica en las aguas del lago de Chapala pueden provenir de escurrimientos subterráneos, agrícolas o ganaderos y lo mas común y mas grave son las descargas de desechos domésticos no tratados.

Esto trae como consecuencia enfermedades gastrointestinales que en la actualidad tienen el primer lugar de mortandad en la ribera del lago.

Existen contaminación química en Chapala esto se refiere a la presencia de sustancias como aceites, grasas, metales pesados, detergentes, residuos de fertilizantes o plaguicidas.

Estas sustancias insolubles dificultan la oxigenación natural del agua y por consiguiente una disminución en la flora y fauna.

En cuanto a los fertilizantes ya que son compuestos de nitrógeno amoniacal orgánico que deriva en su mayor parte de la descomposición de la materia orgánica los cuales van a dar al rio Lerma y este los aporta al lago aportando metales pesados como plomo y mercurio que es un gran peligro potencial para el ser humano por sus efectos acumulativos.

Se sabe que el conocido lirio de Chapala o Jacinto Acuático tiene una particularidad por estos metales saturandose fácilmente, hasta cierta manera es un beneficio ya que esta planta actuaría como depurador , pero el problema seria que si esta se emplea como forraje para el ganado y luego la carne pasara a consumo por el hombre ocasionandole daño al sistema nervioso, otros metales encontrados en el rio Lerma-Chapala son el cromo y el níquel; ambos con poder carcinogenico en el hombre. ( flores T. 1991 )

Otros contaminantes son los detergentes o sustancias limpiadoras derivadas de ácidos grasos; los detergentes son contaminantes mas elevados en las aguas de Chapala, estos contaminantes también dañan la flora y son los que ocasionan dermatitis; afectando a las amas de casa que lavan su ropa con las aguas contaminadas del lago. Por consecuencia la contaminación es significativa y una tendencia lógica por el rápido desarrollo de ciudades como Salamanca, La Barca, Ajijic y Chapala y otras que arrojan sus aguas al rio Lerma o directamente al lago . ( Garcia B. 1988).

#### 3.2.4.- AZOLVE

Pasamos ahora al problema del azolve del lago de Chapala que a nuestro juicio, junto con el de la

reducción de los caudales del río Lerma, son los que más amenazan en la actualidad al lago, no porque deseamos minimizar el de la contaminación que también es serio sino mientras haya volúmenes de agua que descontaminar siempre se podrán emprender medidas correctivas, pero si desaparece el cuerpo receptor que es el vaso de agua del lago por el azolve, entonces poco se podrá realizar a favor.

Literalmente Chapala como se ha dicho, es un espejo de agua con sus 1 100 Km cuadrados de superficie, en sus buenos tiempos tenía una profundidad de 7 M., a pesar de que a principios de siglo se decía era de 9 Mt. lo cual nos da una idea de la magnitud del problema (García C. 1988).

Uno de los principales problemas del azolve fue que gran parte de las tierras de las cercanías de los márgenes del río Lerma que tradicionalmente eran anegadas durante el temporal de lluvias y así permanecía durante buena parte del año, se secaron pero mantenían suficiente humedad como para permitir la realización de cultivos por lo que fueron aprovechadas con esos fines, a la vez que se produjeron asentamientos humanos en esas zonas, por lo que al restablecerse los buenos temporales de lluvia se presentaron severas inundaciones y para prevenir este riesgo en años venideros fueron construidos bordos de



contención en ambos márgenes del río antes de su desembocadura en el lago.

Estos bordos se formaron con sacos de arena y cemento,posteriormente fueron reforzados con tierra.Los efectos no se hicieron esperar,el lodo que contenía grandes cantidades de humus o limo que favorecida la excelente fertilización de los suelos en la región al ser depositados ahora entra directamente al lago en donde a nadie beneficia pero que al contrario si perjudica,pues va reduciendo gradualmente la profundidad del lago.

Mas aún,el río continuamente pero de manera esencial durante la temporada de lluvias,erosiona los referidos bordos depositando ese producto sobre el vaso del lago,esto agrava mas el problema de su existencia.

La cantidad de lodo arrojado por el río Lerma al lago de Chapala es variable,siendo mínima durante la temporada de secas llegando a 20 Cm. cúbicos por litro de caudal,aunque a llegado a medir casi 50 Cm. de lodo durante las grandes crecientes.

Lamentablemente el lodo no se aparece uniformemente en todo el lago sino que ,una buena parte se deposita en la desembocadura del río,por lo que el lago va "retirandose " y ahora se disputan las tierras que van quedando al descubierto.

Ahora bien las consecuencias a mediano plazo con la reducción del fondo son fácilmente previsible. Al disminuir el espesor de la lamina del agua, la radiación solar elevara mas la temperatura, con lo cual se acelerara su evaporación (Briseño M. 1988).

El azolve en Chapala proviene muy principalmente del Lerma este rio representa el 81.4 % de la alimentación del lago y por lo tanto, también de su aportación de azolve; otro rio que aporta azolve es el rio la Pasión que en su cuenca aporta al lago 1 % de la del Lerma, siendo estos dos los que mas aportan azolve.

La medicion de solidos en suspensión acarreados por el Lerma se ha hecho en la estación hidrométrica de Yurecuaro, de la que se consignan datos en el boletín hidrológico No 51 de la Secretaria de Recursos Hidráulicos (SRH), para el periodo de 1961 - 1970. Esta información es la única confiable para poder inferir la magnitud del azolvamiento del lago.

### 3.2.5.-AFLUENCIAS TURISTICAS AL AREA DE LA

#### RIBERA DE CHAPALA

NNACIONAL	702 270
EXTRANJERO	183 429

AFLUENCIA QUE UTILIZO HOSPEDAJE: 826 555

DERRAMA ECONOMICA: 38 625 361 331

ETAPAS DE MAYOR AFLUENCIA TURISTICA: ABRIL  
JULIO DICIEMBRE

LA MAYOR AFLUENCIA DE TURISMO NACIONAL  
PROCEDE DE:

INTERIOR DEL ESTADO 58.18 %

D.F. 18.86

TURISMO EXTRANJERO 22.96

LUGARES MAS VISITADOS POR EL TURISMO EN

GENERAL:

AJIJIC

JOCOTEPEC

CHAPALA

ACAPULQUITO.

#### IV.- MATERIALES Y METODOS

##### Plantas;

naranja	( <u>Citrus sinensis</u> )
lima	( <u>Citrus limeta</u> )
limon	( <u>Citrus limón</u> )
mandarina	( <u>Citrus Reticulata</u> )
mango	( <u>Mangifera Indica</u> )
guayabo	( <u>Psidium Guajabo</u> )
pinos	( <u>pinus sp</u> )
eucalipto	( <u>Eucaliptus sp</u> )
casuarina	( <u>casuarina equisetifolia</u> )
cedro blanco	( <u>Cupresus Sp</u> )
fresno	( <u>Fraxinus sp</u> )

##### Herramientas;

palas cuadradas, de punta, recta  
picos, cazangas, machetes, rastrillo de 14  
dientes, navaja, azadones, estacas,  
carretillas cavahoyos, cáñamo

##### Fertilizantes;

Urea, Superfosfato triple de calcio

##### Insecticidas;

Parathion metilico

##### Vehículos;

Camión de volteo, Camioneta

#### 4.1 DESCRIPCION DE LAS AREAS DE TRABAJO

El programa "Unidad de protección y recuperación de los recursos naturales" se implementó con la finalidad de atender la problemática ecológica de las poblaciones ribereñas y sobre todo del lago, que se degrada de manera vertiginosa.

El programa se compone básicamente de 4 subprogramas:

##### 1.- Subprograma de reforestación:

Actividades principales

Campana de reforestación y obras de conservación de suelos.

##### 2.-Subprograma de saneamiento básico integral:

Actividades principales

Establecimiento de letrinas secas e instalación de filtros de agua.

##### 3.- Subprograma de ecodesarrollo

Actividades principales

Huertos frutícolas, promoción y establecimiento de viveros escolares.

# BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

## 4.- Subprograma de educación ambiental

### Actividades principales

Capacitación ecológica, talleres de reutilización de residuos sólidos, congresos ecológicos infantiles.

A continuación se describe cada población y su información básica, el orden establecido es de acuerdo a la necesidad prioritaria de atención al mismo. (ver mapa No 1 ).

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

#### 4.1.1.-TUXCUECA

El nombre de Tuxtueca o Tolcuexcan se ha interpretado como "Bullicio de conejos" o en donde hacen en enaguas de pelo de conejo".

Se cree que la fecha de fundación española fue en el año de 1560, muchos años fue comisaria de Tizapan el Alto, hasta que en 1885 se convirtió en municipio.

#### LOCALIZACION

Se localiza en el sureste del estado, en las coordenadas 20 grados 04 minutos 10 segundos a los 20 grados 14 minutos 15 segundos latitud norte, y a los 103 grados 22 minutos 30 segundos a 103 grados 22 minutos 30 segundos de longitud oeste, a una altura de 1 525 M.S.N.M., limita al norte con el lago de Chapala y al sur con el municipio de la Manzanilla, al este con el municipio de Tizapan el Alto, y al oeste con el municipio de Jocotepec y Teocuitatlan de Corona.

#### CLIMA

Se clasifica como semiseco con otoño, invierno y primavera secos semicalidos sin estación invernal definida.

La temperatura media anual es 19.5 grados centígrados y una precipitación media de 742.7 mm.

#### SUELO

Esta constituido por terrenos cuaternarios. Predominan los suelos de tipo Feozem Háptico y Vertisol pélico.

#### FLORA

Las lomas y laderas están cubiertas por pequeña vegetación y por pastos naturales de buena clase. Los cerros están cubiertos generalmente por encinos existiendo pinos en los lugares mas fríos

#### TOPOGRAFIA

Tienen dos características de relieve, la primera corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente 67.25% de la superficie, la segunda corresponde a zonas semiplanas y abarca 32.75% de la superficie. Las zonas accidentadas se localizan en su mayoría, al oeste y al sureste de la cabecera municipal, las zonas semiplanas se localizan en el sur del municipio

#### USO ACTUAL DEL SUELO

Usos agrícola, el suelo usado en esta actividad se encuentra distribuido de la siguiente



manera: en tierra de temporal y de humedad se tiene aproximadamente 4 706 Ha. se dispone en el municipio de un total de 244 Ha. para riego.

#### USO PECUARIO

En esta actividad se emplean aproximadamente 3 700 Ha. de las cuales 2 250 Ha. son de uso intensivo y 1 540 Ha. de uso extensivo.

#### USO FORESTAL

A esta actividad están destinadas aproximadamente 10 400 Ha. en las cuales las especies vegetales mas importantes son: PINO Y ENCINO.

#### ASPECTOS DEMOGRAFICOS

La población de acuerdo a la tendencia histórica observada se estima en 5 228 habitantes para el año 2 000 ya que la población en el censo de 1990 fue de 8 352 habitantes.

#### 4.1.2.-TIZAPAN EL ALTO

El nombre de Tizapan se interpreta como "En el agua blanca" o "Sobre el Tizote".

En el año 1522, llegó a la región el Capitán español, Alonso de Ualos, dándole el nombre de provincia de Ualos a las tierras que había conquistado.

En 1825, Tizapan en Alto pertenencia al cuarto cantón Sayula, la fecha en que fue creado este municipio se desconoce, se considera que a partir del decreto, del 13 de marzo de 1837.

El 6 de abril de 1877 se le concede el título de Villa, el 30 de diciembre de 1896 se considera municipio.

#### LOCALIZACION

Se localiza al sureste del estado, en las coordenadas 102 grados 36 minutos 06 segundos a los 103 grados 09 minutos 40 segundos longitud oeste y 20 grados 02 minutos 40 segundos a 20 grados 26 minutos 15 segundos latitud norte a una altura de 1 532 M.S.N.M.

Limita al norte con la laguna de Chapala, al sur con el municipio de la manzanilla y al poniente con el municipio de Tuxcueca.

#### CLIMA

Se clasifica como semiseco, con otoño, invierno y primavera secos y semicalidos. Temperatura media anual 19.5 grados con una precipitación media de 720.8 mm.

#### FLORA

Esta formada por Encinos (QUERCUS SP.), Huizache (ACACIA SP.), Palo dulce, Sabinus (TAXUDIUM M.) Nopal (OPUNTIA SP.) Granjeno Tepame (ACACIA PENNATA), Cazahuate y otras especies de la region.

#### SUELO

Esta formado por terrenos cuaternarios, su composición corresponde a los del tipo Vertisol Pelico y cronico, litosol húmico y Feozem Haplico.

POBLACION 7 621 Habitantes (1991).

#### TOPOGRAFIA

Demográficamente en el municipio, se representan tres formas características de relieve. La primera corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente 12.01% de la superficie, la segunda corresponde a zonas semiplanas y abarca aproximadamente

19.39% de la superficie y la tercera, corresponde a zonas planas y abarca aproximadamente 68.60% de la superficie.

Las zonas accidentadas se localizan al sur del municipio extendiendo hacia el este y hacia el oeste.

#### USO ACTUAL DEL SUELO

Uso agrícola, el suelo usado en esta actividad se encuentra distribuido de la siguiente manera: en tierras de temporal y húmeda se tienen aproximadamente 11 644 Ha. se disponen en el municipio de un total de 2 092 Ha. para riego; sin embargo solo se siembran 2 000 debido al problema de que se presentan inundaciones por ser terrenos altos.

#### USO PECUARIO

En esta actividad se emplean aproximadamente 7 332 Ha. de las cuales 5 532 son de uso intensivo y 1 800 de uso extensivo.

#### USO FORESTAL

A esta actividad están destinadas aproximadamente 2 600 Ha. la especie mas importante es el pino SP.

#### ACTIVIDAD ECONOMICA

La actividad agropecuaria es la de mayor importancia, se realiza en 13 884 Ha. de tierra de labor por lo que implica que sea mayor el numero de personas dedicadas a esta actividad que a cualquier otra.



Se produce principalmente: cebolla, jitomate, chile verde, maiz y papa. Frutales: mango, ciruela y aguacate, con un alto rendimiento. Le sigue la actividad ganadera, después la actividad manufacturera y el comercio entre otras.

#### 4.1.3.-PONCITLAN

El nombre de Poncitlan o "Poanzitlan deriva de las voces "Ponsehul o Ponzetlan" que significa "Lugar junto a los chilares de la ribera, lugar de Dios PONZE" este era el dios adorado por la raza COCA nativa de esta region, ademas desde el siglo XVI fueron dominados por el cacique PONZE

#### LOCALIZACION

Se localiza en el sureste del estado, en las coordenadas 20 grados 18 minutos 15 segundos a los 20 grados 26 minutos 15 segundos de la latitud norte a los 103 grados 16 minutos 45 segundos a los 103 grados 07 minutos 00 segundos de longitud oeste a una altura de 1 524 M.S.N.M. Limita al norte con los municipios de Juanacatlan Zapotlan del Rey y Ocotlan, al sur con el lago de Chapala al este con parte del municipio de Ocotlan y el municipio de Juanacatlan.

#### CLIMA

Se considera como semi-seco, con invierno y primavera secos semicalidos sin estación invernal definida. Temperatura media de 20.3 grados centígrados y una precipitación de 801.2 mm. anuales.

## SUELO

Terrenos pertenecientes al periodo terciario, su composición corresponde el tipo Vertisol pálido combinado con Feozem, además de Chernozem.

## FLORA

Formada por pastizales y selva baja espinosa, las especies más representativas son: huizache, nopal, palo dulce y granjero.

POBLACION: 32 296 Habitantes (censo 1990)

## TOPOGRAFIA

Presentando tres características de relieve: la primera corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente 42.3 % de la superficie, la segunda corresponde a zonas semiplanas con un 31.1 % de la superficie, la tercera con zonas planas abarca un 26.6 %

## USO ACTUAL DEL SUELO

Uso agrícola. El suelo usado en esta actividad se distribuye de la siguiente manera: en tierras de temporal y de humedad se tienen aproximadamente 14 379 Ha. además se disponen de 10 407 Ha. para riego.

#### USO PECUARIO

En esta actividad se emplean 12 393 Ha. de las cuales 4 393 son de uso intensivo y 8 000 son de uso extensivo

#### ACTIVIDAD ECONOMICA

Debido a los recursos naturales con que cuenta el municipio se tiene una vocación eminentemente agrícola. Los principales cultivos son: sorgo, maíz, trigo y cebada, alfalfa con muy buenos rendimientos, comparados con la media nacional. En ese orden de importancia le sigue la ganadería, la actividad manufacturera.



#### 4.1.4.-JOCOTEPEC

Jocotepec o Xocotepec, se interpreta como "Cerro de frutas ácidas".

La fundación de este lugar la realizaron indígenas del casicazgo de Calzalón (actualmente San Juan Cosalá).

En 1532, Jocotepec adquiere el título de Villa. En 1838 el de pueblo.

#### LOCALIZACION

Se localiza en el centro sur del estado, en las coordenadas 20 grados 10 minutos 00 segundos a los 20 grados 25 minutos 00 segundos de latitud norte y a los 103 grados 17 minutos 30 segundos de longitud oeste a 1 550 M.S.N.M.

Limita al norte con el municipio de Tlajomulco de Zuniga al sur con Teocutlatán de corona, al este con los municipios de Chapala y Tuxcueca además del lago de Chapala, al oeste con Acatlán de Juárez y Sacacalco de Torres.

#### CLIMA

Semiseco con otoño, invierno y primavera seco, semicalido sin estación invernal definida. Con una temperatura media anual de 19 grados centígrados y una precipitación media anual de 663 mm.

## SUELO

La composición del suelo pertenece a varias clases: Luvisol vertico, vertisol pelico y feozem haplico.

## FLORA

Las especies dominantes son : mezquite, guamuchil, encinos y cítricos.

POBLACION 31 026 Habitantes (censo 1990).

### USO ACTUAL DEL SUELO

Uso agrícola, el suelo, usado en esta actividad se encuentra distribuido de la siguiente manera: tierras de temporal y humedad, con siembras anuales se tienen 10 284 Ha. para riego se tienen 575 Ha.

USO PECUARIO: Se emplean aproximadamente 14 906 Ha. para uso forestal le corresponden 3 795 Ha. siendo las especies mas importantes el roble y el encino.

## ACTIVIDADES ECONOMICAS

Dentro de la actividad productiva del municipio, las actividades agropecuarias, tienen mayor importancia, tanto por el valor de la producción, como por el numero de personas dedicadas a ellas; la agricultura es poco diversificada, se produce principalmente maíz, sorgo, garbanzo y chayote, con bastante buen rendimiento.

En la actividad ganadera se tiene registradas  
35 000 cabezas de ganado bovino.

La actividad pesquera de relativa menor  
importancia, así como la manufacturera.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

# BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

## 4.1.5.-CHAPALA

Deriva de la palabra Chapalala que significa "Lugar de chapulines sobre el agua".

Su fundación se realizó en 1510, cuando un jefe de Tucuexe de Poncitlan, llamado Chapalac, tubo diferencia con el casique de Coca yemigro a este lugar con sus guerreros y familiares, sometio a los indios que se encontraban por el lado de Ajijic y Jocotepec, A lallegada de Nuño de Guzmán, por el año de 1530 habiendo recibido obediencia de los indígenas, este guerrero fue bautizado con el nombre de Martín de Chapalac, al que hicieron dueno y señor a cambio de destruir a su dios llamado Ixtlacateotl.

## LOCALIZACION

Se encuentra situado al sur este del estado en las coordenadas 20 grados 37 minutos 30 segundos a los 20 grados 45 segundos 00 minutos latitud norte y a los 103 grados 05 minutos 20 segundos a los 103 grados 18 minutos 00 segundos longitud oeste con una altura de 1 560 M.S.-N.M. Limita al norte con Tlajomulco de Zuniga, Ixtlahuacan de los Membrillos y Juanacatlan, al sur con el lago de Chapala, al este con Poncitlan y al oeste con Jocotepec.

## CLIMA

Su clima es semiseco, con invierno y primavera secos y semicalidos, sin estación invernal definida. La temperatura media anual es de 17 grados centígrados a 29 grados centígrados en los meses mas calidos y de 11 a 29 grados centígrados en los meses mas fríos, la humedad ambiental fluctúa entre el 30% y el 40% ,su precipitación media anual es de 810.9 mm..

## SUELO

Esta constituido por terrenos cuaternarios, su composición es del tipo vertizol pelico con feotem haplico.

## FLORA

Esta compuesta por selva baja, pastizales y matorrales, destacan el Pino, Encino, Roble, Cedro, Granjero, Nopal, Palo Dulce, Huizache, Campanilla, Madrono, Saucillo, Tepame y arboles frutales como el mango y aguacate.

## TOPOGRAFIA

Orográficamente presenta tres formas características de relieve: la primera corresponde a zonas accidentadas y abarca un 45.7% de la superficie.

La segunda, abarca un 8.8 % de la superficie y corresponde a zonas semi planas.

La tercera corresponde a zonas planas y abarca un 45.5% de la superficie.

#### USO ACTUAL DEL SUELO

Uso agrícola el suelo usado en esta actividad se encuentra distribuido de la siguiente manera: tierra de temporal y humedad con siembras anuales, se tienen aproximadamente 6 502 Ha. además se tienen 2 341 Ha.

#### USO PECUARIO

A esta actividad se destinan 11 400 Ha.

#### USO FORESTAL

Son 4 395 Ha. en las cuales, las especies más importantes son mangle y roble.

#### ACTIVIDADES ECONOMICAS

La principal es la agropecuaria, ya que de ella dependen económicamente gran cantidad de familias, n segundo termino se encuentra la actividad turística.

Los principales cultivos que se obtienen son: legumbres, maíz, sorgo y alfalfa verde, siendo los rendimientos obtenidos superiores a los registrados a nivel estatal.

La ganadería representa poco desarrollo ya que cuenta únicamente con 11 400 Ha. de pastizales de regular calidad, el ganado bovino es el más sobresaliente en la cría, ya que en menor cantidad se tiene ganado porcino, y la avicultura.

#### 4.2. METODO DE PLANTACION EN LOS MODULOS FRUTICOLAS

En los módulos frutícolas se utilizó la plantación en hileras con distancia a cada 4 Mts. y 4 x 4 Mts..

Se hicieron cepas de 0.5 x 0.8 Mts. de profundidad.

En los 5 Municipios se plantaron 35 Ha. y se ubicaron 7 700 plantas siendo las siguientes especies:

LIMA	( <u>CITRUS LIMEIA</u> )
LIMON	( <u>CITRUS LIMON</u> )
NARANJO	( <u>CITRUS SINENSIS</u> )
MANDARINO	( <u>CITRUS RETICULATA</u> )
MANGO	( <u>MANGIFERA INDICA</u> )
GUAYABO	( <u>PSIDIUM GUAJABO</u> )

Se establecieron 362 módulos con una superficie aproximada de 272 Mt. cuadrados cada modulo.

Se plantaron en suelos sin pendientes y ligeramente inclinados.

Para esta plantación se utilizó el sistema de Marco Real que consiste en lo siguiente:

Se formó una escuadra de alambre galvanizado en el área de plantación, en cada una de las puntas de la

escuadra se coloco una argolla de acero de 4 cm. de diámetro, de tal manera que las medidas 12, 16, y 20 se encuentren de centro a centro de la argolla.

Enseguida empleamos 3 balizas de madera (de 2.5 Mt.) con lo cual se

procedio al trazo de las líneas de plantación.



# **REPORTE DE ANOMALIAS**

**CUCBA**

**A LA TESIS:**

**LCUCBA02707**

**Autor:  
Apolinar Vaca Garcia**

**Tipo de Anomalia:**

**Errores de Origen:**

**Falta pagina 49**

#### 4.3. REFORESTACION

En las reforestaciones realizadas en los cerros con pendientes de moderada a fuerte, con suelos duros y pedregosos con capa delgada y regeneración natural muy escasa, con laderas carentes de vías de acceso y marcada erosión características que presentan los 5 Municipios.

Por lo difícil del acceso fue necesario utilizar bestias de carga para el traslado de las plantas.

Se emplearon de 1 800 a 2 000 plantas por hectárea de las siguientes SP. eucalipto (Eucaliptus sp) Pinus, (Montezumae y Cembroides ) casuarinas (Casuarina Equisetifolia) cedro blanco (Cupresus SP ) fresno (Fraxinus SP ). Debido a la topografía presentada en los lugares seleccionados se utilizo el sistema de Gradoni, este sistema consiste en fijar curvas de nivel a distancia de 1.5 a 3.0 Mts. según la pendiente. (ver fig.1)

Sobre el trazo de la curva de nivel se hacen pequeñas terrazas o baquetas de 0.6 Mts. a 0.8 Mts. de ancho por 2.0 Mts. de longitud y 0.40 Mts. de profundidad. Con el requisito de que la terraza debe tener una contrapendientes que varia de 10 a 15 % .



1 TRASLADO DE ARBOLITOS



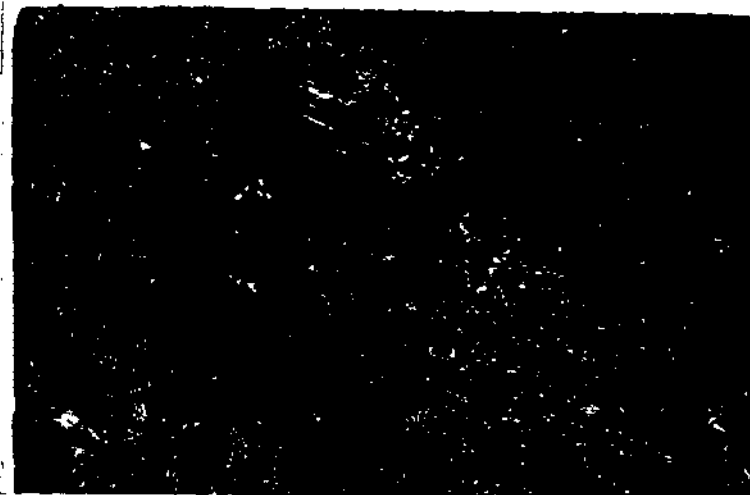
2

REFORESTACION CON PINUS SP



4

CERRO REFORESTADO



3

ARROYUELO QUE PROVOCA EROSION

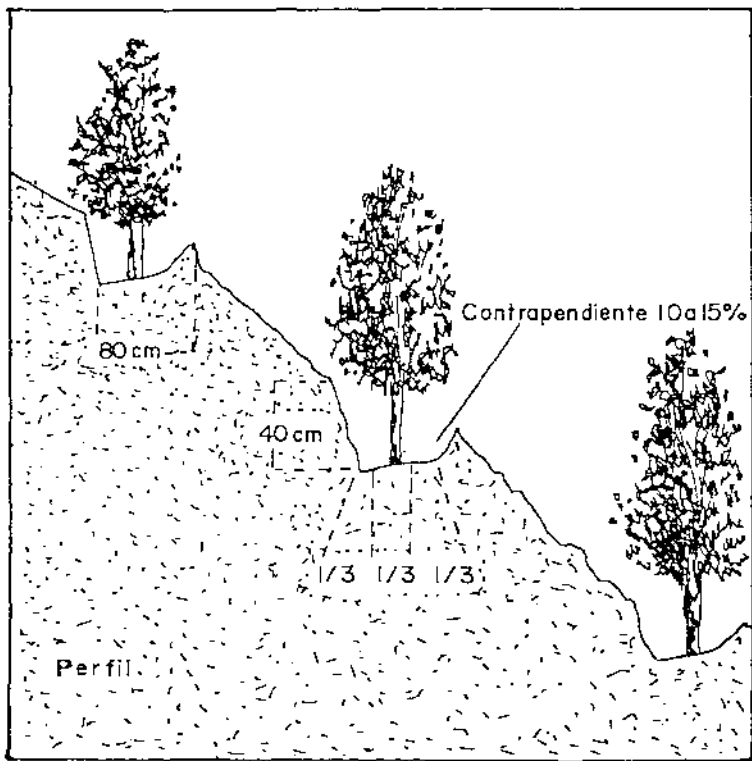


FIGURA No. 1 SISTEMA DE GRADON

#### V.-RESULTADOS

En el verano de 1990 se inicio el programa de reforestacion tomando como plantación piloto el predio "Las Comulcas" en Mezcala de la Asunción municipio de Poncitlan ,con una superficie de 10 Ha.Las especies utilizadas fueron: pinus Montezumae y Cembroides.

La evaluación realizada en marzo de 1991 presento los siguientes datos:La sobrevivencia para pinus cembroides fue de 10% mientras que en pinus Montezumae únicamente fue un 5 % .

Para 1991 (verano) se efectuó un programa de reforestacion cubriendo una superficie de 70 Ha. distribuidas en las localidades siguientes.

MUNMUNICIPIO	LOCALIDAD	HA. REFORESTADAS
PONCITLAN	TLACHICHILCO Y MEZCALA	30 Ha.
TUXCUECA	TEPEXUAJE, PURUAGUA, TUXCUECA	10 Ha.
TIZAPAN	EL BARATILLO, LAS CEBOLLAS, TIZAPAN	10 Ha.
JOCOTEPEC	SAN PEDRO IXZICAN, SAN CRISTOBAL ZAPOTITAN, ELSAUZ.	10 Ha.
CHAPALA	SAN NICOLAS DE IBARRA, STA. CRUZ DE LA SOLEDAD	10 Ha.

# BIBLIOTECA FACULTAD DE AGRONOMIA

Las especies utilizadas fueron guayabo (Psidium Guajabo), eucalipto (Eucaliptus sp), Casuarina (Casuarina equisetifolia olia), Cedro blanco (Cupresus sp), Fresno (Fraxinus sp).

En la evaluación realizada en marzo de 1992 se encontro una sobrevivencia del 80 % . La especie mejor adaptada fue el Eucalipto.

También en el verano de 1991 se realizo la plantación de 7 700 arboles frutales, distribuidos en 362 huertos familiares (o módulos frutícolas).

Las especies utilizadas fueron: Lima (Citrus Limetta), Limón (Citrus limón) Naranja (Citrus Sinensis), Guayabo (Psidium Guajabo), y Mango (Mangifera Indica).

Se tubo un prendimiento del 85% siendo el Mango (Mangifera Indica) la especie mejor adaptada.

Con la finalidad de evitar en lo posible el proceso erosivo de la cuenca directa del lago, se formaron pequeños bancales en las áreas reforestadas. Además se establecieron 200 presas de control de azolve en las zonas mas erosionadas.

La cuenca directa del lago presenta índices de erodabilidad muy elevados. La determinación del grado de erosión mediante el uso del planímetro presento los rangos siguientes:

LIGERO	141.7 Km	con perdidas menores a
10 Ton./Ha./ano.		
MODERADO	637.5 Km	con perdidas de 10 a
50 Ton./Ha./ano.		
ALTO	354.2 Km	con perdidas de 50 a
200 Ton./Ha./ano.		
MUY ALTO	238.3 Km	con perdidas de mas de
200 Ton./Ha./ano.		

Lo anterior nos indica que el 45% de la superficie en estudio se encuentra muy erosionada y a su vez aporta un total de 400 toneladas de sedimento anual.

## VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El rescate ecológico de la cuenca directa del lago, resulta un problema complejo. Además del Plan Integral de Manejo (editado en 1991 por la delegación estatal de la SEDUE) se necesitan estudios más específicos, la participación de las autoridades en todos sus niveles, grupos ecológicos y la iniciativa privada, en una perfecta coordinación, realizando obras para beneficio de la zona y no únicamente de relumbrón, con fines políticos.

En la plantación piloto los resultados obtenidos son negativos debido a que no se contaba con un estudio específico de la zona. Además el material vegetal utilizado no logró adaptarse (Los pinus Cembroides y Montezumae) fueron proporcionados por la delegación de Queretaro.

En lo referente a las especies forestales: Eucalipto (Eucaliptus SP), casuarina (Casuarina Equisetifolia), cedro blanco (Cupresus SP) fresno (Fraxinus SP), guayabo (Psidium Guajabo) utilizadas en las reforestación de 70 Ha. se considera un trabajo aceptable y por lo tanto se sugiere tomar en cuenta estas especies en programas de reforestación particularmente en zonas extensamente deforestadas.



Se recomienda la creación de viveros municipales en la zona ribereña con la finalidad de propagar las especies arbóreas nativas, para conservar las áreas boscosas aun existentes, y reproducir diferentes especies que se puedan adaptar ecológicamente a la región.

De esta manera reducirán las pérdidas por traslado, manejo e inadaptabilidad de las especies a reforestar.

Es importante combinar varias actividades que ayuden a reconstruir el ecosistema de la ribera del lago de Chapala, como por ejemplo plantaciones con obras de conservación de suelos; como presas filtrantes, canales en desviación entre otros.

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

## VII.-BIBLIOGRAFIA

ALBA VEGA CARLOS 1990.- Chapala: Ecología y Planeación Regional 1988 Colegio de Jalisco. (1990).

BRISEÑO MUNIZ JOSE ING. 1988.- folleto azolve de Chapala U.D.G. Ins. de Astronomía y Metereología.

DEL AMO RODRIGUEZ SILVIA 1985.- Ecología 1,el estudio de los seres vivos en su medio ambiente,. Conejo Nacional para la enseñanza de la biología ed. C.E.C.S.A.

ESCOTO JIMENEZ JOSE 1988.-Análisis ecológico de Guadala jara y su zona metropolitana. Ed. UNED.

GARCIA BADELL JAVIER J.- La Contaminacion y el Equilibrio Ecologico.- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion .- Inst. Nal. de Invest.Agrarias

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO 1990.- Chapala un lago para México (16) plantas de tratamientos.

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO 1980.- Plan de Desarrollo Urbano Departamento de Planeación y Urbanización Secretaria de Asentamientos Humanos y obras publicas.

SAHOP.

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO 1991.- Plan Integral de Desarrollo de la Ribera de Chapala, Sria. de Desarrollo Urbano y Ecología, Comisión Estatal de Ecología.

MARGALEF RAMON 1986.- Limnología Editorial OMEGA.

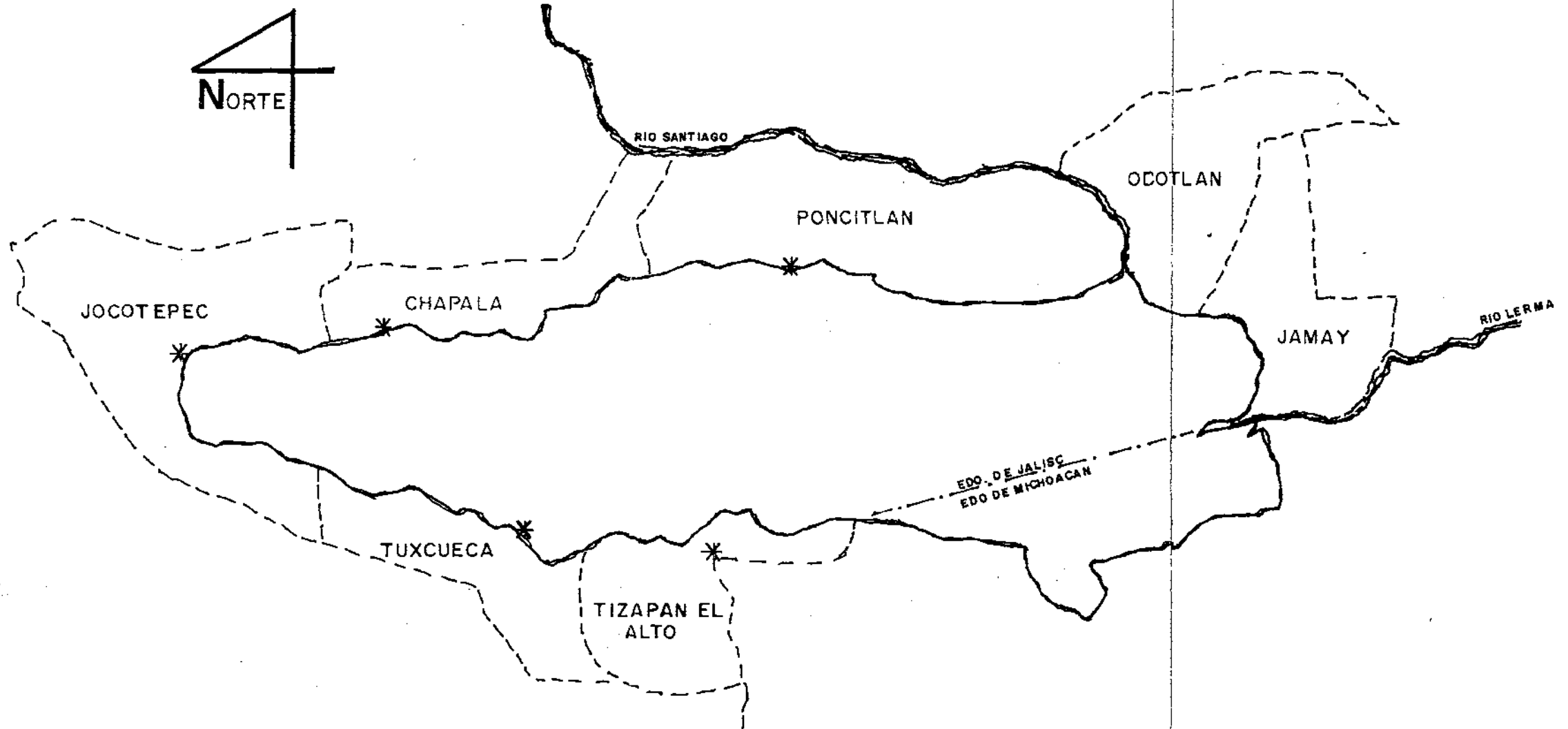
RUIZ ROSCO 1971.- Tratado Elemental de Botánica 3 Edición Editorial PURRUA S. A.

SANDOVAL FRANCISCO DE P. 1989.- Guía de información técnica sobre el lago de Chapala, Editado por el gobierno del Estado de Jalisco (Inédito)

UBICACION DE LAS AREAS REFORESTADAS

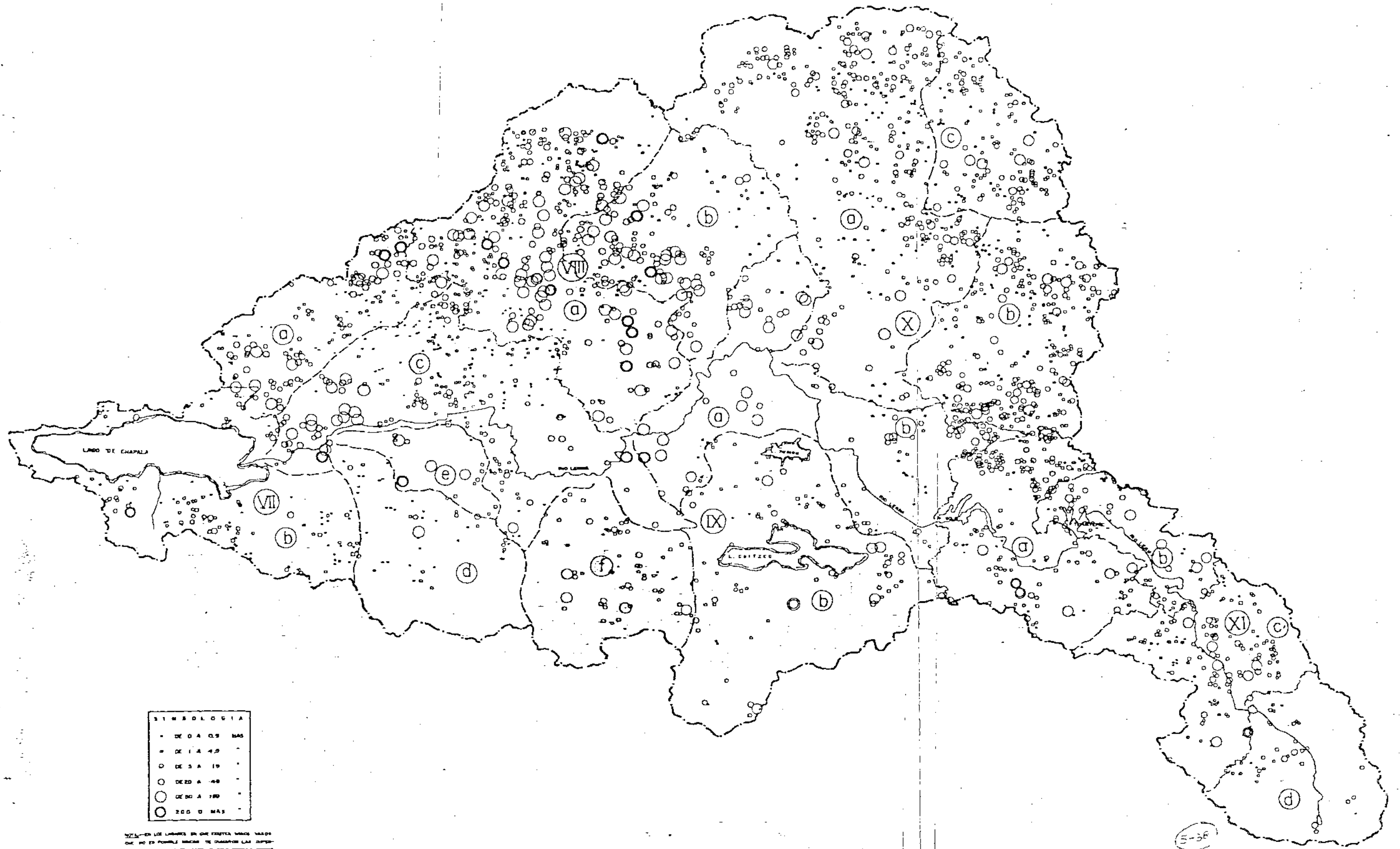
BIBLIOTECA

C. FACULTAD DE AGRONOMIA



MAPA N° (1)

ALMACENAMIENTOS MENORES DE 5'000,000 M<sup>3</sup>  
 LOCALIZADOS EN LA CUENCA LERMA



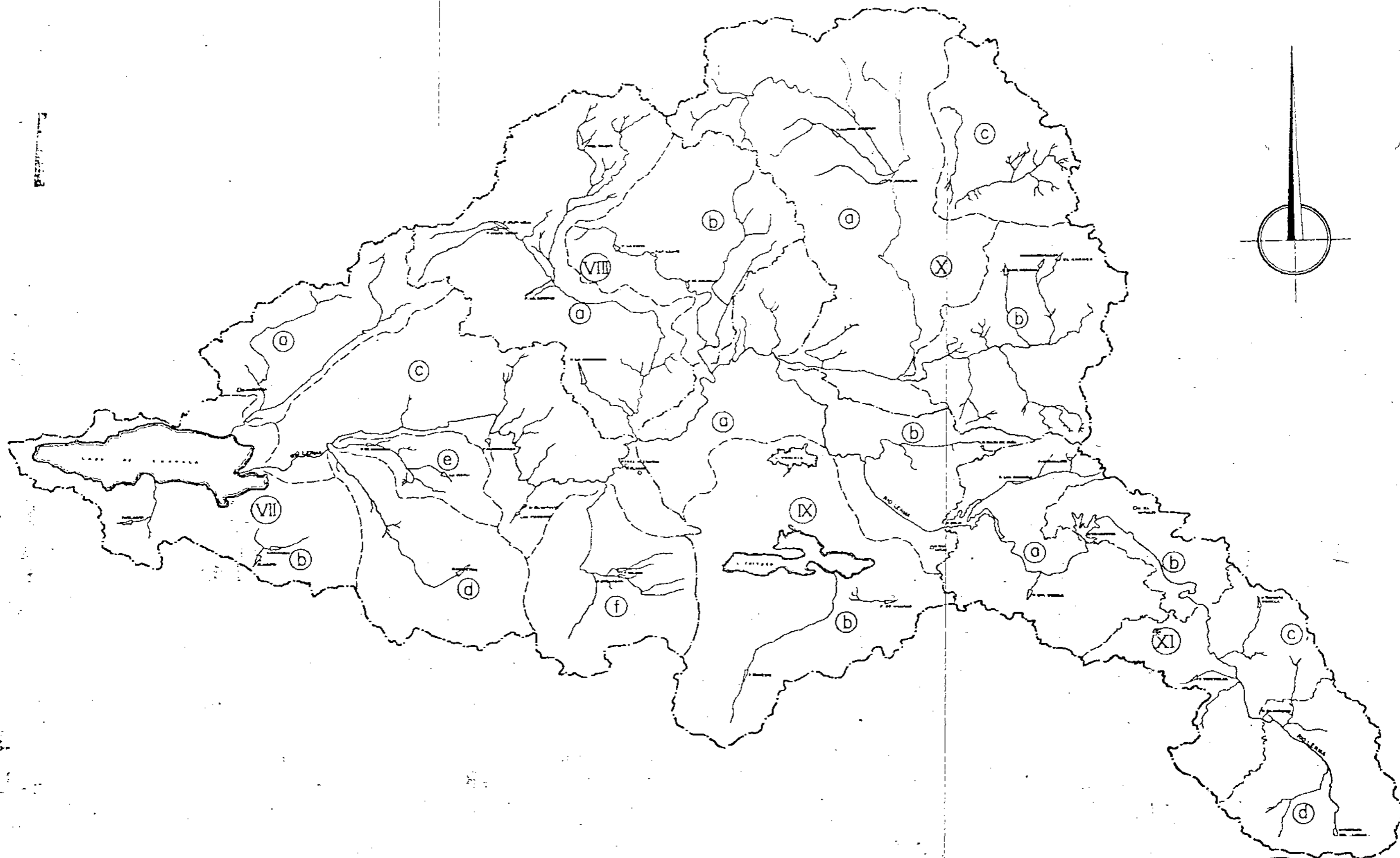
**SIMBOLOGIA**

•	DE 0 A 0.9 MAS
•	DE 1 A 4.9
○	DE 5 A 19
○	DE 20 A 49
○	DE 50 A 199
○	200 O MAS

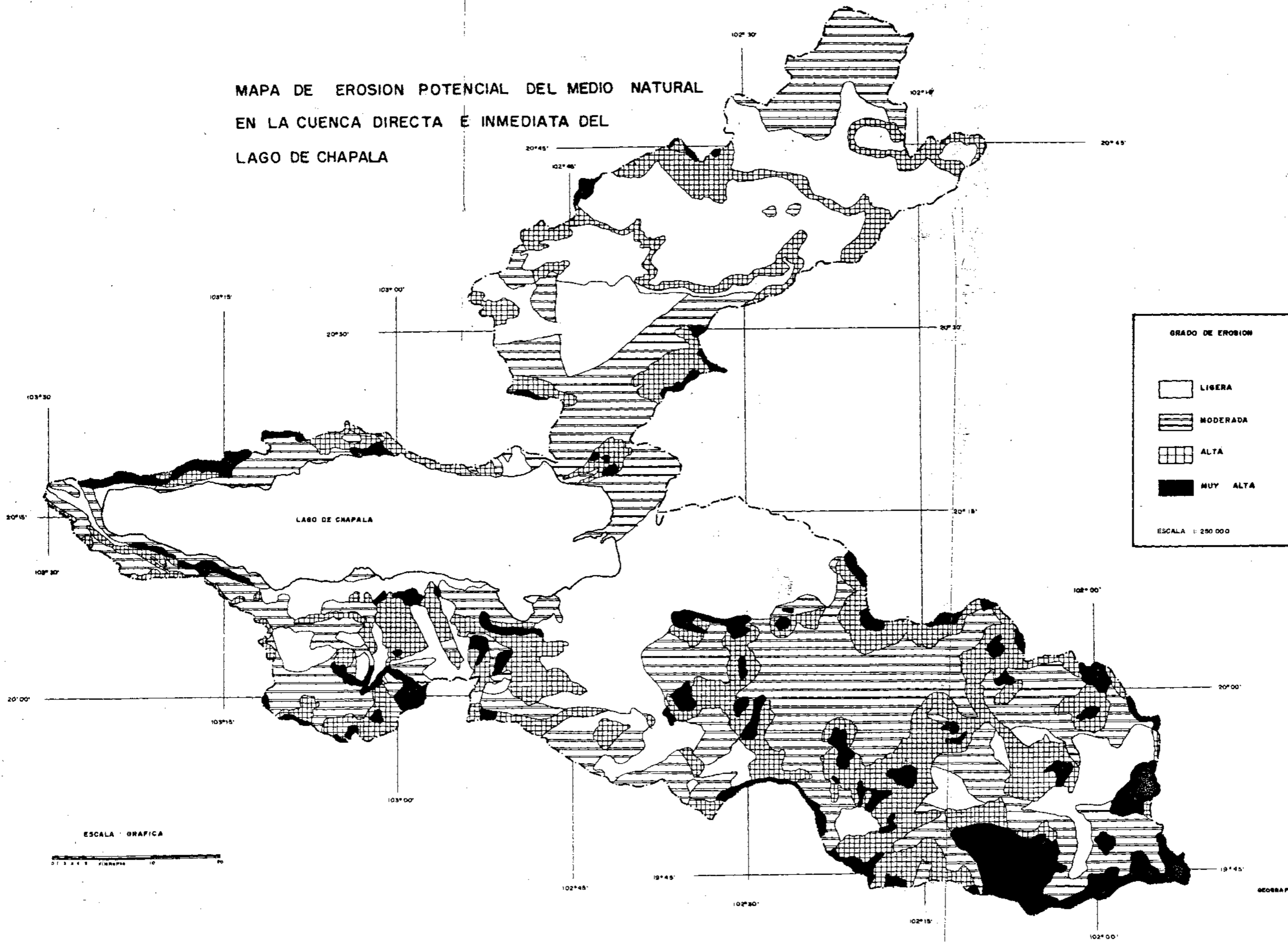
NOTA: EN LOS LÍMITES DE LAS CUENCA SE MARCAN LAS ZONAS QUE NO ES POSIBLE MARCAR DE DIFERENCIA LAS SUPERFICIES SUPERIORES Y SE MARCAN CON BOLSAS CIRCULARES, DENTRO DE LA MISMA FORMA DE REPRESENTACIÓN CON LA CLASIFICACIÓN CORRESPONDIENTE.

E-38

ALMACENAMIENTOS DE 5'000,000 M<sup>3</sup> EN ADELANTE  
LOCALIZADOS EN LA CUENCA LERMA



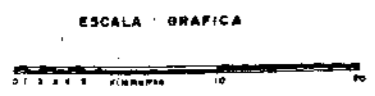
MAPA DE EROSION POTENCIAL DEL MEDIO NATURAL  
 EN LA CUENCA DIRECTA E INMEDIATA DEL  
 LAGO DE CHAPALA



**GRADO DE EROSION**

- LIGERA
- MODERADA
- ALTA
- MUY ALTA

ESCALA 1:250 000



ELABORADO  
 GEOGRAFO FERRANDO ZARAGOZA VARGAS