

10



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

"IMPACTO DE LA PISCICULTURA EN EL  
ECOSISTEMA DEL BOSQUE DE SAN MIGUEL REGLA  
EN EL MUNICIPIO DE HUASCA DE OCAMPO,  
ESTADO DE HIDALGO.

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

**LUIS SILVESTRE CORONA GONZALEZ**

284181

ASESOR: MVZ FERNANDO RAMON INGALLS HERRERA

CUAUTITLAN IZCALLI, MEXICO

AGOSTO 2000



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AV. INDEPENDENCIA 14  
MEXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijar  
Jefe del Departamento de Exámen  
Profesionales de la FES Cuautitl

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicarle usted que revisamos la TESIS:

"Impacto de la piscicultura en el ecosistema, del bosque de San Miguel Regla, municipio de Huasca de Ocampo, Estado de Hidalgo".

que presenta el pasante: Luis Silvestre Corona González  
con número de cuenta: 7505526-2 para obtener el título de :  
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 29 de Agosto de 2000

PRESIDENTE	<u>Dr. Ariel Ortiz Muñiz</u>	
VOCAL	<u>M.V.Z. Jorge Rico Pérez</u>	
SECRETARIO	<u>M.V.Z. Fernando Ramón Ingalls Herrera</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M. en C. Rosalba Soto González</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.V.Z. Maura Cruz Fierro</u>	

**A MIS PADRES:**

Por su gran esfuerzo, siempre predicando con su ejemplo.

**LUIS - MI PAPÁ**

**MARÍA - MI MAMÁ**

**A MIS HERMANOS:**

Por compartir todo.

**MA. LUISA**

**JUANITA**

**MA. HIGINIA**

**GUILLERMINA**

**GENARO**

**LUCIANA**

**HIPÓLITA**

**ENRIQUE**

**A LA COMPAÑERA DE MIL BATALLAS:**

Mi esposa **GLORIA.**

**ESPERANDO SEA UN ESTÍMULO A MIS DOS DESCENDIENTES:**

**GLORIA MARÍA**

**JUAN LUIS**

**AL SUPREMO CREADOR QUE ME HA DADO LA VIDA.  
A LA FACULTAD PORQUE A ELLA DEBO MI FORMACIÓN  
PROFESIONAL.**

## INDICE

	Pag.
INTRODUCCIÓN .....	4
ANTECEDENTES .....	6
OBJETIVO .....	11
MARCO TEÓRICO .....	12
MARCO DE REFERENCIA .....	15
MATERIAL Y MÉTODOS .....	17
RESULTADOS .....	19
CONCLUSIONES .....	25
BIBLIOGRAFÍA .....	26

## INTRODUCCIÓN

El bosque de San Miguel Regla, por su atractivo natural y cultural, su cercanía a la Capital de la República Mexicana, y las vías de acceso hacia ella, son elementos que han favorecido al desarrollo turístico en la última década, ocasionando con ello un desequilibrio ecológico.

La protección de los Ecosistemas y la promoción del desarrollo sustentable en la comunidad de San Miguel Regla. (10).

Es una de las prioridades para la H. Asamblea Municipal 2000-2003, con la Coordinación del Consejo Estatal de Ecología creada en 1994, la cual es la responsable de formular las políticas y programas ambientales en la Entidad. (7).

Lograr un crecimiento económico implica garantizar la equidad social, sobre la base del funcionamiento estable y la eficiencia ecológica de los sistemas ambientales.

Para cumplir con este objetivo, ha orientado sus acciones en dos vertientes:

1. La Correctiva.- Contempla programas de saneamiento y restauración ecológica y regularización de actividades productivas que ocasionen efectos negativos en la naturaleza.
2. La Preventiva.- El desarrollo y aplicación de instrumentos técnicos y legales como la evaluación del impacto ambiental, la declaración de áreas naturales protegidas, la educación e

información, los cuales deben de contrarrestar los altos costos sociales del deterioro ecológico. (4).

Los problemas sociales y económicos que enfrenta la humanidad en las últimas décadas y el desequilibrio ambiental, producto de la devastadora explotación de recursos naturales, establecen la necesidad de planificar nuestro desarrollo, de manera que se propicie el control y prevención del deterioro en los ecosistemas, esta preocupación ha sido manifestada en Foros Nacionales e Internacionales, sobre las nuevas concepciones políticas, tecnológicas y de acciones sociales en general, las cuales se engloban en el modelo de "Desarrollo Sustentable". (10).

En el Bosque de San Miguel Regla, y el Bosque del Zembo se localizan importantes valores históricos, masas vegetales como los bosques de pino, pino teocote y matorral xerófilo e interesantes relieves que van desde los 1600 – 3000 msnm. (9).

El Municipio ha sido afectado ambientalmente durante el desarrollo histórico, por importantes acontecimientos económicos, uno de los principales fue el descubrimiento de la (Veta Vizcaína).- Que propició el crecimiento de la actividad minera, por lo que se extrajeron cantidades inmensas de madera de los bosques, para la construcción de minas y haciendas de beneficio. (3).

La permanente ampliación de la frontera agrícola, primero y después con la repartición de tierras y formación de ejidos, creando el minifundio, ambos sistemas utilizaron técnicas tradicionales para la explotación y el aprovechamiento del suelo sin tomar medidas para evitar su deterioro. (4).

## **ANTECEDENTES:**

Un grupo organizado de 76 ejidatarios de la Comunidad de San Miguel Regla, solicitan al Gobierno Estatal, asesoría para la explotación de los estanques naturales, alimentados con el excedente de agua de los manantiales existentes en el bosque, los cuales sólo se utilizaban para el consumo humano y para riego agrícola, de un total de 16 Comunidades del Municipio, es así como se forma la granja de producción piscícola de San Miguel Regla. En el Municipio de Huasca de Ocampo, el 12 de octubre de 1985, en el Sexenio del C. Gobernador Arquitecto Guillermo Rosell de la Lama (11).

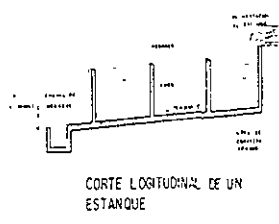
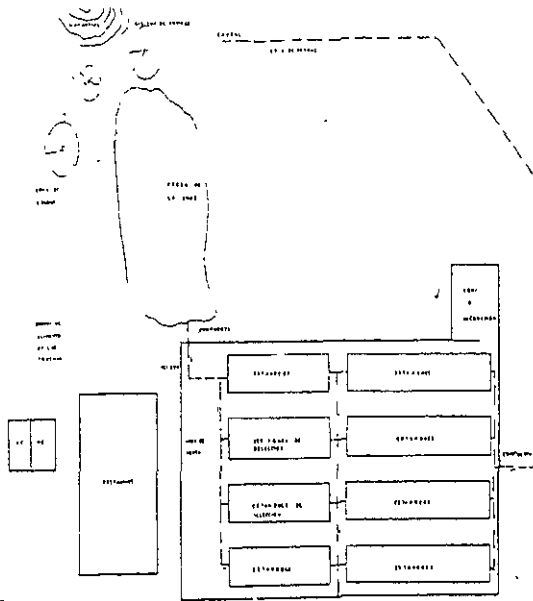
El Bosque de San Miguel Regla, por su inmensa disponibilidad de agua cristalina, fría y de buena calidad óptima para el cultivo de la trucha Arco-iris, (*Salmo gardneri*), actividad pecuaria, opción para el desarrollo económico comunitario y como reserva potencial disponible de alimentos de origen animal a bajo costo.

En 1995, la (SEMARNAP) reportó una producción de 42.3 toneladas, comercializadas a través del consumo directo, aportando un 74.9% del volumen de captura total de la especie en el Estado, (14).

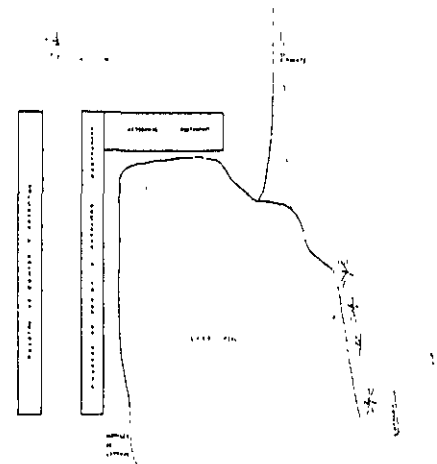
La trucha Arco-iris, especie exótica originaria de la vertiente del Pacífico, desde Alaska, hasta California; considerada de alto valor en el mercado y en la pesca deportiva (14).

Esta unidad cuenta con 52 estanques de 10x30 metros., y una sala de incubación con tinas de 30x6 metros., en donde se lleva a cabo el proceso de incubación con huevos oculados, que se importan de Washington tres





- LEYENDA
- ESTANQUE DE PIEDRA
  - ESTANQUE DE MADERA
  - CAMINTE
  - PERIÓDICO DE MADERA



PLANTA DE CONJUNTO BOSQUE DE  
SAN MIGUEL REGLA LAS TRUCHAS  
MUNICIPIO DE HUASCA EDO DE HIDALGO

veces por año, los cuales eclosionan después de 15 a 20 días de incubación (11).

Se mantiene un volumen permanente de flujo de agua de 20", diseñado especialmente para engorda con una capacidad de 52 a 60 toneladas anuales, (14).

## **TURISMO:**

Las actividades turístico – recreativas son las de mayor importancia económica para la comunidad, (13). San Miguel Regla cuenta con cuatro hoteles, 40 establecimientos para la preparación de alimentos y bebidas, en el área próxima a la Zona de Lagunas, el bosque posee atractivos paisajes naturales, saltos de agua, arroyos, riscos, picachos, cañadas y la Hacienda de San Miguel Regla, así como el Lago de la Cruz, donde se practica la pesca deportiva, realizándose dos torneos anuales, el Lago Verde destinado a la renta de lanchas manuales, es el recorrido del agua en forma natural, proveniente de los manantiales y de los estanques de la granja, la superficie aproximada del bosque es de 16 hectáreas, rodeadas de la especie de pino, (Pinus teocote), de encino quiebra hacha (Quercus rugosa), aile (Alnus jurullensis), (9).

En 1930 se dan dos circunstancias que transforman la vida del Municipio.

- a) La supresión del sistema hacendario, mediante el reparto de tierras efectuadas en el Gobierno del C. Javier Rojo Gómez.

Que propició el nacimiento de ejidos en terrenos de las haciendas San Juan Hueyapan y la Hacienda de San Miguel Regla, por lo que se reducen a su mínima expresión.

- b) El nacimiento de la actividad turística, primero la Hacienda se convierte y enseguida la comarca adquiere renombre, lo que propicia visitas y estancias de afamados personajes como León Trosky, el Presidente General Lázaro Cárdenas, más sin embargo, tuvieron que pasar dos décadas más, cuando empiezan a construirse casas veraniegas de familias acomodadas extranjeras, que dan nueva vida a la población, (1).

San Miguel Regla, se localiza a 3 km., de Huasca, por una carretera pavimentada, se puede manifestar la influencia de la época colonial, en la Ex – Hacienda de San Miguel Regla, la cual fue construida por Don Pedro Romero de Terreros en el Siglo XVIII, quién ostentaba el título nobiliario del “Conde de Regla”.

El turismo presenta de forma general un potencial medio, pero puntualmente alcanza valores altos, gracias a los excepcionales paisajes y a la alta geodiversidad y biodiversidad.

El potencial piscícola aunque en forma puntual puede ser considerado como medio favorecido por las condiciones climáticas y de altura, las cuales favorecen que sus cuerpos de agua naturales tengan excelente calidad en cuanto a contenido de oxígeno, temperatura y pureza, este recurso aporta altos beneficios alimenticios y económicos a la comunidad, (11).

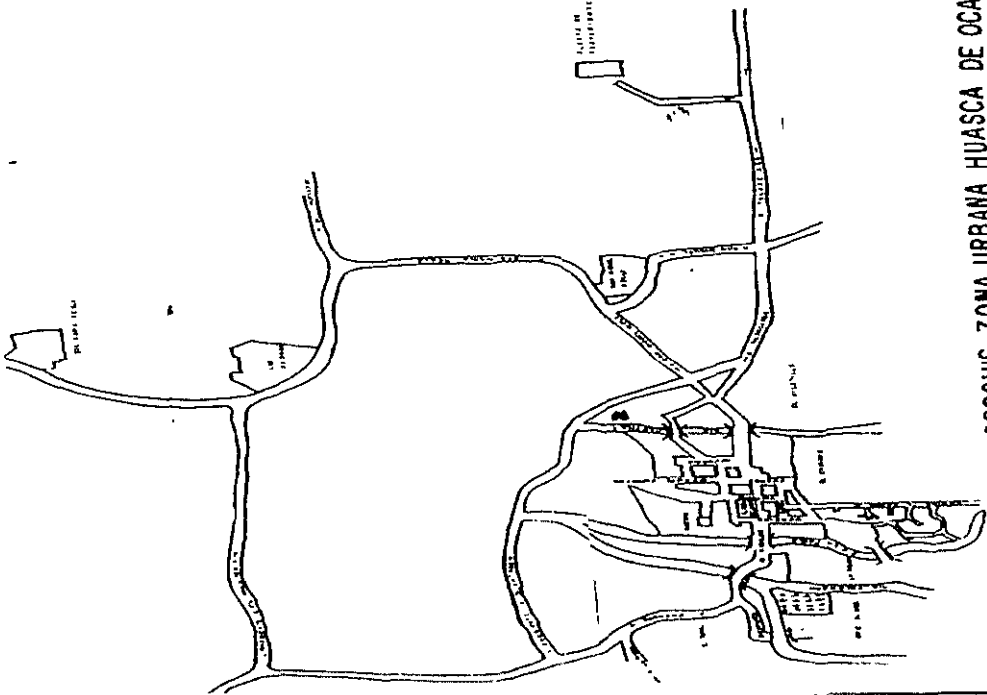
Aprovechar el recurso suelo y vegetal de manera sustentable, conservando el paisaje de unidad natural.

Conservar el valor estético de la unidad natural.

Integrar las actividades turísticas al potencial estético – escénico de la zona.

Preservar en su estado natural el cause del agua, evitar la degradación del paisaje y la contaminación por el asolvamiento.

Utilizar el territorio sin propiciar el deterioro, manteniendo y mejorando las actividades productivas, así como el escenario rústico de la unidad natural, (5).



CROQUIS ZONA URBANA HUASCA DE OCAMPO HIDALGO

## **OBJETIVO:**

Analizar y estudiar el impacto ambiental de la producción piscícola sobre los cuerpos de agua, mediante la evaluación de la calidad del agua en la laguna próxima a los estanques de la granja y la zona comercial.

## MARCO TEÓRICO:

La naturaleza y características de los ecosistemas, los recursos naturales, la distribución poblacional, el impacto ambiental y el equilibrio o desequilibrio que exista es una de las prioridades de la H. Asamblea Municipal 2000-2003, del municipio de Huasca de Ocampo, Hidalgo. Basándonos en el Artículo 41 del bando de policía y buen gobierno vigente, donde indica, que el Ayuntamiento en coordinación con las Autoridades Estatales y Federales ejecutarán Planes de Desarrollo Urbano, de Prevención y Control de la Contaminación y Protección del Ambiente, partiendo de la práctica de un diagnóstico ambiental del Municipio, que incluya el proceso evolutivo de la degradación del suelo, agua y sus recursos faunísticos.

Es importante recalcar que este se publicó en el mes de octubre de 1993 y no se ha tenido seguimiento del mismo, en sesiones de la Honorable Asamblea, la cual representó, y se ha insistido en esta problemática que involucra a todos los habitantes del Municipio.

"Artículo 42.- La protección del medio ambiente no sólo debe incluir el marco biótico y abiótico, sino las obras culturales más representativas de la geografía municipal y sus precedentes sociales e históricos".

Desde 1717 se tiene registro de la existencia del Municipio, la llegada de los españoles y el descubrimiento de materiales preciosos, se hace indispensable la construcción de Haciendas para el beneficio de la plata, y en 1760-1762 se construyen las Haciendas de Santa María Regla, San Juan Hueyapan, y la Hacienda de San Miguel Regla, por lo que el Municipio adquiere una arquitectura colonial.

**ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS.-** Son las actividades relacionadas con el crecimiento y desarrollo de la población, así como con la producción de bienes y servicios para el mercado o el autoconsumo.

**Áreas Naturales.-** Zonas constituidas por elementos formados exclusivamente bajo la influencia de procesos naturales.

**Desarrollo Sustentable.-** Es un conjunto de estrategias dirigidas a mejorar la calidad de vida humana, dentro de los límites de la capacidad de carga de los sistemas ambientales.

**Deterioro o Impacto Ambiental.-** Alteración de la estructura, pérdida de las propiedades originales de la capacidad de reproducción de los recursos ambientales, como resultados de la acción de procesos naturales o de la actividad humana.

**Diagnóstico Ambiental.-** Es la valoración del estado general de los ecosistemas en relación con las actividades humanas y los procesos naturales.

**Ecosistema.-** La unidad funcional y básica de interacción de los organismos vivos entre sí; y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado.

**Equilibrio Ecológico.-** Es la capacidad de los ecosistemas para funcionar normalmente, sin cambios radicales en su estructura básica, sobre un conjunto determinado de condiciones naturales y de impactos antropogénicos.

**Geoecología o Geografía de los Paisajes.-** El término se usa para referirse a los sistemas naturales y antroponaturales en su profunda integración con la vida y actividad humana, el concepto implica el análisis complejo del binomio, naturaleza – sociedad y se pone énfasis especial en las interrelaciones de los aspectos geográficos con los aspectos humanos.

**Paisaje.-** Sistema territorial compuesto por diversos elementos formados bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la sociedad, los cuales se encuentran permanentemente interactuando en su desarrollo histórico y se considera la base para la planificación ambiental del territorio sobre el concepto de ordenamiento ecológico territorial.

**Recursos Naturales.-** Elementos de la naturaleza, utilizados por el hombre.



## **MARCO DE REFERENCIA:**

El Municipio de Huasca, se localiza entre las coordenadas geográficas 20° 21' y 20° 06' de longitud norte, 98° 38' y 98° 27' de longitud oeste, con una altitud promedio de 2100 msnm y una superficie de 30580 hectáreas.

Se ubica en el sureste del Estado, limita políticamente al Norte con el Estado de Veracruz, al Sur con el Municipio de Singuilucan, al Este con los Municipios de Acatlán y Metepec y al Oeste con Omitlán de Juárez y Atotonilco del Grande.

San Miguel Regla, se localiza a 3 km., del Municipio de Huasca, por carretera pavimentada.

## **CLIMA:**

La ubicación geográfica y el relieve del Municipio modifican en forma significativa sus climas que pueden ser clasificados en tres grupos.

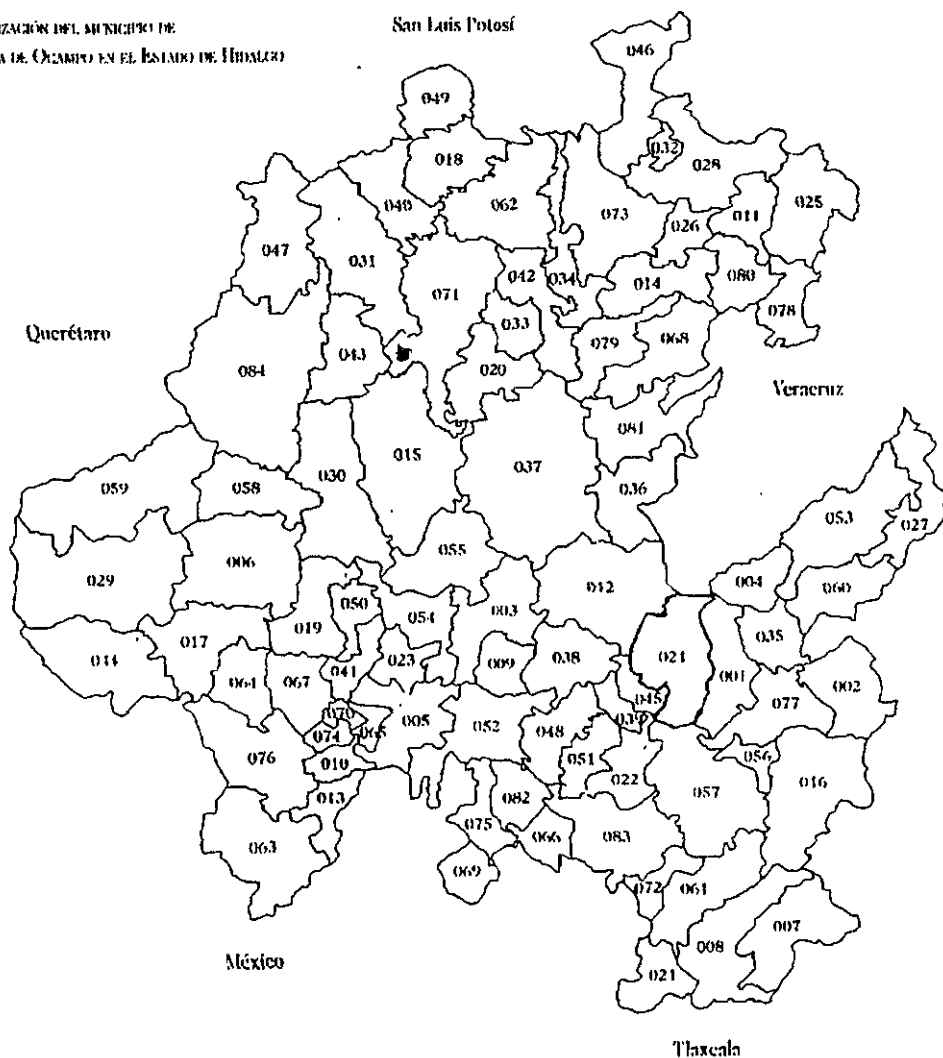
Semisecos en la Sierra Madre Oriental y templados en el eje Neovolcánico.

El clima templado sub-húmedo, con lluvias en verano, registra variaciones de temperatura, debidas principalmente, a las alternancias de altitud entre planicies, valles y montañas; esta asociado a comunidades de pino y encino en las partes altas y a vegetación de chaparral en las zonas bajas, su temperatura media anual es de 14.5° C, con una máxima en Mayo de 17° C y mínima en Diciembre con 8.3° C., tiene una precipitación total

anual de más de 600 mm, la cual presenta valores máximos en el mes de julio con más de 100 mm. (6).

El clima semiseco, con lluvias en verano presenta una temperatura media anual de 14.8° C, la precipitación máxima ocurre durante el mes de Septiembre, 117.4 mm y la mínima en Febrero con 8.8 mm. (6).

LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE  
HUICLA DE OZAMA EN EL ESTADO DE HIDALGO



## MATERIALES Y MÉTODOS:

La presente investigación se realizó en la Comunidad de San Miguel Regla, Municipio de Huasca, en la laguna próxima a los estanques de la granja piscícola, la cual tiene una superficie aproximada de 4500 m<sup>2</sup>, de forma rectangular, alimentada en la máxima capacidad por el agua que emerge directamente de los estanques de la granja, el volumen es constante las cuatro estaciones del año en la Laguna denominada Lago Verde.

Rodeada de una exuberante vegetación.

*Pinos teocote* (Pino)

*Alnus Jurollensis* (aile)

*Quercus laurina* (Laurelillo)

*Quercus rugosa* (Encino quiebra hacha)(9).

El destino de este líquido vital, dentro del Municipio es para el riego agrícola con un sistema de bombeo, que alimenta a un total de 14 ejidos, con una superficie de 800 has., dedicadas en su mayoría a los cultivos de maíz y leguminosas, así como parte de su trayectoria verte a las cascadas de los Prismas Basálticos de Santa María Regla, su recorrido es hacia la Barranca de Metztlán, reserva ecológica natural.

Comparativamente procederemos a muestrear el agua de manantial que se utiliza para el consumo humano de 16 comunidades practicando exámenes fisicoquímicos y bacteriológicos.

El Lago Verde se dividió en áreas específicas para muestrear semanalmente, a diferente hora y día, de igual forma se practicarán ambos exámenes, reincidiendo en los bacteriológicos, las muestras se tomaran de diferente área en una cantidad aproximada de un litro, el volumen total fue de 4 litros, las cuales fueron recolectadas en envases de plástico previamente desinfectados, el total de muestras fueron de 11, donde se realizaron 2 fisicoquímicos y 9 bacteriológicos, el transporte se realizó en cajas térmicas con hielo en su interior, por el usuario y se procesaron, en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo en la división de Investigación y Postgrado del Centro de Investigaciones Químicas, también se proceso una muestra de lodo, para el análisis fisicoquímico, se tomó de la zona que converge el agua de la granja, a una profundidad de 50 centímetros.

Se conjunto con el método observacional descriptivo.

## RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE DOS MUESTRAS DE AGUA.

### DESCRIPCIÓN DE LAS MUESTRAS

LUGAR: SAN MIGUEL REGLA

ORIGEN: M1 MANANTIAL DE LA CRUZ

M2 AGUA DE LAGUNA

FECHA: 23 DE MAYO DEL 2000.

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

No.	PARÁMETRO	M1	M2	UNIDADES	nom001 ecol-97
1	PH	3.34	6.64	U DE PH	6.5-8.5
2	GRASAS Y ACEITES	24.0	35.0	mg/l	25.0
3	MATERIAL FLOTANTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE	AUSENTE
4	SÓLIDOS SEDIMENTABLES	0.0		mg/l	2.0
5	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOT.	18.0		mg/l	125.0
6	DEMANDA BIOQUÍMICA DE O.	120.3		mg/l	150.0
7	NITRÓGENO TOTAL	2.8		mg/l	60.0
8	FÓSFORO TOTAL	0.014		mg/l	30.0
9	COBRE	0.15		mg/l	6.0
10	FIERRO	2.3		mg/l	
11	CROMO	0.0		mg/l	1.0
12	NIQUEL	0.0		mg/l	4.0
12	PLOMO	0.0		mg/l	0.2
14	ZINC	1.01		mg/l	20.0

**RESULTADOS DE UN ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO DE UNA MUESTRA DE LODO  
RESIDUAL**

**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:**

**LUGAR: SAN MIGUEL REGLA**

**ORIGEN: LODO**

**FECHA: 23 DE MAYO DEL 2000.**

<b>NO.</b>	<b>PARÁMETRO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>UNIDADES</b>
1	PH	6.68	UNIDADES DE PH
2	GRASAS Y ACEITES	18.25	Mg/1
3	SAAM	4.019	Mg/1
4	NITROGENO TOTAL	4.2	Mg/1
5	ALCALINIDAD	4.3	Mg/1

TIPO DE MUESTREO:

AGUA DE MANANTIAL

FECHA Y HORA DE MUESTREO

13 DE JUNIO  
DEL 2000.

11 00 HRS.

FECHA Y HORA DE LLEGADA AL  
LABORATORIO

13 DE JUNIO  
DEL 2000.

12:54 HRS

MUESTREO Y TRANSPORTE DE LA  
MUESTRA.

REALIZADAS POR EL USUARIO

	RESULTADOS	NORMA: NOM:-127-SSA1-1994
RECuentos de organismos mesofílicos aeróbicos, incubados a 35° C. durante 24-48 hrs.	18 UFC/ML	200 UFC/ML
RECuento del NMP de organismos coliformes, incubados a 35° C durante 24-48 hrs	190 NMP/100ML.	2 NMP/100ML

TIPO DE MUESTREO:

AGUA DE LAGUNA

FECHA Y HORA DE MUESTREO

13 DE JUNIO  
DEL 2000.

11:15HRS

FECHA Y HORA DE LLEGADA AL  
LABORATORIO

13 DE JUNIO  
DEL 2000.

12:54 HRS.

MUESTREO Y TRANSPORTE DE LA  
MUESTRA.

REALIZADAS POR EL USUARIO

	RESULTADOS	NORMA: NOM:-127-SSA1-1994
RECuentos de organismos mesofílicos aeróbicos, incubados a 30° C. durante 24-48 hrs.	MAYOR DE 1000 UFC/ML	200 UFC/ML
RECuento del NMP de organismos coliformes, incubados a 35° C durante 24-48 hrs.	240 NMP/100ML.	2 NMP/100ML



**DATOS GENERALES:**

**AGUA DE LAGUNA**                      **M1**                                      **M2**                                      **M3**  
LADO IZQ.                              LADO MEDIO DER.      LADO DER. TERMINAL

FECHA Y HORA DE MUESTREO:                                      20 DE JUNIO DEL 200  
10:20 HRS.                                      10:30 HRS.                                      10:40 HRS.

FECHA Y HORA DE MUESTREO:                                      20 DE JUNIO DEL 200  
13:00 HRS.                                      13:00 HRS.                                      13:00 HRS.

MUESTREO Y TRANSPORTE                                      REALIZADAS POR EL USUARIO  
DE LA MUESTRA:

	RESULTADOS	NORMA: NOM-AA-42-1987
RECuento DEL NMP ORGANISMOS COLIFORMES TOTALES INCUBADOS A 35° C DURANTE 48 HRS.	M1 1100 NMP/100 ML M2 460 NMP/100 ML M3 2400 NMP/100 ML	1000-2000 NMP/100 ML 1000-2000 NMP/100 ML 1000-2000 NMP/100 ML



## CONCLUSIONES

Después de comparar minuciosamente el resultado de los análisis físico-químicos del agua de manantial y el cuerpo de agua, es significativo la alteración del P.H., la cantidad de grasas y aceites se incrementan notoriamente rebasando la NOM.- 001 – Ecol - 97, conjuntando el **Método de Observación Directa** podemos corroborar dichos resultados.

El resultado de los exámenes bacteriológicos es alarmante, puesto que la mayoría de estos se incrementan considerablemente de acuerdo a la NOM.- AA-42-1987.

Una de las múltiples causas, es el fecalismo al aire libre, la cercanía de el trayecto de el drenaje general, posibles fugas en los pozos de sedimentación. Escasa cultura ecológica del visitante, la topografía del terreno, favorece la infiltración de los mantos freáticos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ARCHIVO GENERAL DEL ESTADO DE HIDALGO, expedientes, (S.F.), Datos sobre población y actividades económicas, Huasca de Ocampo, Hidalgo, México, 20 P.
2. COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (C.N.A.), Inventario de Cuerpos de Agua en el Estado de Hidalgo, documento de expediente, México, 1993.
3. COMPAÑÍA REAL DEL MONTE Y PACHUCA, Departamento de Estados Unidos, Carta Geológica, Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México.
4. CONSEJO ESTATAL DE ECOLOGÍA (COEDE), Consulta Nacional de Legislación Ambiental (1995), expediente de archivo, Gobierno del Estado de Hidalgo.
5. Dirección General de Planeación y Desarrollo, Ordenamiento Ecológico del Bosque de San Miguel Regla, Municipio de Huasca de Ocampo, Subdirección de Desarrollo Urbano y Ecología, Gobierno del Estado de Hidalgo; Hidalgo, 1985, 43 P.
6. GARCÍA, E., Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana), Offset Larios, México, D.F., 1964.
7. GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO, 1988, Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Pachuca, Hidalgo, 1995, Hidalgo, Breviario Demográfico, 1994, 95 P.

8. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI), Censo de Población y Vivienda 95, Hidalgo, Resultados Definitivos, Tabuladores Básicos, México, Tomo I y II, 1996.
9. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES Y AGROPECUARIAS (INIFAP), Ciencia Forestal en México, Vol. 20, Núm. 78, México, D.F., 1995.
10. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU), "División para el Desarrollo Sustentable", Agenda 21, Reseña, Nueva York, E.U.A.
11. SECRETARÍA DE AGRICULTURA DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO (SAGEM), 1996, Expediente del Archivo de Acuicultura, Dirección de Pesca, México.
12. SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS (SARH), 1992, Aprovechamientos Forestales del Municipio de Huasca de Ocampo, Hidalgo, Delegación Estatal en Hidalgo, 11 P.
13. SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE HIDALGO, 1996, Expediente Turístico de Archivo, Dirección General de Turismo.
14. SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES Y PESCA (SEMARNAP), Expediente Forestal de Archivo 1994-1996, México.