

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS  
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS  
DIVISION DE CIENCIAS BIOLOGICAS  
Y AMBIENTALES



Informe del Ejercicio Profesional en la Procuraduría  
Federal de protección al Ambiente durante el periodo  
del 15 de septiembre de 1987 - 31 de mayo de 1998.

---

---

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIADO EN BIOLOGIA  
P R E S E N T A  
IRMA GEMA GODINEZ GONZALEZ  
GUADALAJARA , JAL., FEBRERO DEL 2001

---

---

155453/022230  
8688  
1  
6



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

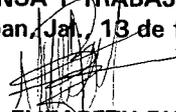
**C. IRMA GEMA GODÍNEZ GONZÁLEZ  
P R E S E N T E .**

Manifetamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de INFORME DEL EJERCICIO PROFESIONAL con el título "INFORME DEL EJERCICIO PROFESIONAL EN LA PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE, DURANTE EL PERIODO DEL 15 DE SEPTIEMBRE DE 1987 AL 31 DE MAYO DE 1998", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicho trabajo la M.C. MA. CRUZ ARRIAGA RUIZ y como asesor el DR. CARLOS ALVAREZ MOYA.

**A T E N T A M I E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"**

Las Agujas, Zapopan, Jalisco, 13 de febrero del 2001

  
**DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



**SECRETARÍA ACADEMICA  
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

  
**DRA. ALMA ROSA VILLALOBOS ARÁMBULA  
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

c.c.p. M.C. MA. CRUZ ARRIAGA RUIZ. - Director del Trabajo  
c.c.p. DR. CARLOS ALVAREZ MOYA.- Asesor  
c.c.p. Expediente del alumno

MERL/ARVA/mam

## CONTENIDO

	Pagina
1.- Resumen	4
2.- Introducción	5
3.- Antecedentes:	6
A).- Situación actual del Estado de Jalisco	
B).- La procuraduría Federal de Protección al Ambiente, como organismo regulador de la protección del ambiental en el estado.	
C).- Marco legislativo ambiental.	
D).- Antecedentes curriculares de la carrera de Biología	
4.- Justificación.	29
5.- Objetivos	29
A).- Generales	
B).- Particulares	
6.- Metodología	30
7.- Informe Profesional	30
I).- Actividades realizadas en el periodo 1987 a 1998.	32
II).- Participación en programas	33
A).- Programa de inspección y vigilancia en materia de contaminación de aire, agua y residuos sólidos peligrosos.	
1).- Situación general	
2).- Objetivo de la inspección y vigilancia ecológica	
3).- Acciones realizadas	
4).- Problemática profesional presentada	
B).- Oficina de prevención y control de la contaminación del agua programa de monitoreo de la calidad del agua en el estado de Jalisco	
1).- Situación general	
2).- Objetivo de la inspección y vigilancia ecológica	
3).- Acciones realizadas	
4).- Problemática profesional presentada	
8.- Conclusiones	50
9.- Recomendaciones	52
10.- Glosario	53
11.- Referencias bibliográficas	56
12.- Anexos	58

## DEDICATORIAS

**A mi madre por hacer suyos mis sueños y anhelos y tenderme la mano en el momento preciso.**

**A mi padre por permitirme terminar mi carrera profesional que es la mejor de las herencias.**

**A mis hermanos Antonio y Miguel por su gran paciencia y ayuda para la culminación de este trabajo.**

**A mis sobrinos Omar Aaron y Alba Berenice a quienes quiero mucho.**

**A mi directora de tesis M.C. María Cruz Arriega Ruíz que sin su apoyo y ayuda no hubiera culminado el último paso de mi carrera, gracias.**

**Por su apoyo y consejos a mi asesor de tesis M.C. Carlos Alvarez Moya, gracias.**

## **RESUMEN**

En este trabajo se muestra mi desempeño profesional como bióloga en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Delegación Jalisco, durante el periodo del 15 de septiembre de 1987 al 31 de mayo de 1998. Describo las habilidades y conocimientos que me fueron útiles en el desempeño laboral y destaco los problemas enfrentados por deficiencias curriculares de la carrera. Menciono también mi participación con diversos grupos interdisciplinarios en diversos programas ambientales realizados por esta dependencia en el lapso mencionado.

## INTRODUCCION

México tiene una extensión territorial de 1'964,381.7 kilómetros cuadrados con gran diversidad de climas: Los cálidos-subhúmedos cubren el 23%; los secos el 28%; los muy secos 21%, y los templados-subhúmedos el 21% de su superficie. Su patrimonio biológico es uno de los más importantes del mundo, razón por la cual está incluido en la lista de los 12 países megadiversos.

A finales de 1995 la población registrada era de 91.2 millones de habitantes, de los cuales, más del 60% vivía en localidades de más de 15 habitantes.

En México, los recursos naturales y el medio ambiente están sometidos a tendencias de deterioro crónicas expresadas por elevadas tasas de pérdidas de biodiversidad, deforestación, erosión de los suelos, desertificación, contaminación de las principales cuencas hidrológicas y contaminación atmosférica en las grandes zonas metropolitanas (México, Guadalajara y Monterrey) (1).

Este problema ha creado un extenso campo de acción y de trabajo para el desarrollo de aquellos profesionistas que estén estrechamente relacionados con las ciencias sociales y naturales, de éstos, los que más resaltan por su número y presencia son los biólogos. No existe programa, proyecto, acción gubernamental o estudio solicitado por la normatividad existente donde no este presente un egresado de la carrera. Por lo anteriormente expuesto, es importante también la participación de grupos interdisciplinarios para la búsqueda de soluciones definitivas y oportunas a los problemas ambientales que enfrentamos día con día, y cuya formación ha tenido lugar en los sectores público, social y privado.

Conforme se den nuevas formas de aprovechamiento y transformación de los recursos naturales, la demanda de biólogos será continua y permanente. La preocupación constante de las instancias gubernamentales para la restauración y preservación del ambiente ha originado que los planes de estudio de la licenciatura se modifiquen. Como consecuencia, se generan egresados más preparados y aceptados en los diferentes sectores de la sociedad.

El presente trabajo es un informe profesional. Como se observará mi actividad laboral siempre ha estado relacionada con estudios y análisis de problemas ambientales, motivo por el cual el enfoque es en relación al ambiente. Además describo los problemas que enfrenté al inicio de mi actividad profesional y las deficiencias de mi preparación dentro de los cuatro años de estudio la cual estuvo dirigido al conocimiento de los seres vivos en general y el entorno que los rodea, con orientación al área biomédica. Las materias que cursé que pudieron relacionarse con los problemas ambientales fueron mínimas (ecología general y poblacional) aunque me proporcionaron conocimientos teóricos esenciales.

## ANTECEDENTES

En este punto, hablaré de antecedentes desde cuatro enfoques diferentes: uno en términos generales, refiriéndome a la situación ambiental del estado de Jalisco ya que es el sitio donde se desarrolla mi trabajo; otro a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, por ser la institución donde he venido laborando; otro el marco legislativo, el cual ha venido sufriendo cambios a través del tiempo; y por último expondré el tipo de materias que formaba parte de la curricula de la carrera de biología cuando la cursé y como está formada en estos momentos

### A) SITUACION GENERAL DEL ESTADO DE JALISCO

El aumento poblacional ocasionó grandes cambios en los recursos naturales, tanto en sentido positivo como negativo. Ciertamente ha aumentado y, en algunos casos inclusive duplicado la productividad de diversos granos. Sin embargo esto ha tenido impactos negativos considerables sobre el medio.

El crecimiento de la población no es un fenómeno natural persé, sino un fenómeno de naturaleza social, reactivado, estimulado e inhibido por factores de orden social, político y económico. Por supuesto que los factores naturales también ejercen su influencia pero, en la actualidad las políticas de seguridad social, la medicina preventiva y curativa y la modernización urbana, entre otros factores socioeconómicos, han contrarrestado la fatalidad de la naturaleza en la dinámica poblacional (3).

La población demanda satisfactores para sus necesidades vitales, pero las diversas formas de deterioro del medio ambiente son el resultado de la forma en la que esa población se organiza para aprovechar los recursos naturales; en otros términos es la consecuencia de las modalidades de desarrollo adoptadas y del tipo de políticas y estrategias utilizadas para llevarlas a cabo.

A partir de la década de los cuarenta, se comenzó a dar un crecimiento y concentración inusitados de la población, debido, fundamentalmente, a los avances científicos y tecnológicos logrados en el transcurso de este siglo, pero, sobre todo a la gran inversión en obras de infraestructura como agua potable saneamiento extensión de la red de drenaje y alcantarillado (1).

En Jalisco se estima que a mediados de 1995 la población alcanzaba 6'175,000 habitantes, casi el doble que tenía en 1970, La situación demográfica de Jalisco es peculiar porque está sujeta a fuertes cambios, debido probablemente, a los flujos migratorios; se encuentra aún marcada por el rápido crecimiento que tuvo la población hasta los años setenta. En efecto, hace veinte años la tasa de crecimiento de la población era de 3.2% anual, diez años después descendió a 2.7% para 1990 bajó aún más a 1.8%, para 1992 el crecimiento se estimó en 2.78% y para el periodo 1990-1995 se ha estimado en 2.11% anual (2).

El estado de Jalisco está situado en la parte occidental de la mesa de Anáhuac y continua por el declive del pacífico hasta los acantilados costeros, en las coordenadas extremas del 18°58'05" y 22°51'49" de latitud norte y 105°28'15" y 105°43'16" de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 80,137 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 4.01% de la superficie del territorio nacional. Ocupa el sexto lugar en extensión comparado con el resto de los estado de la república.

Limita al norte con Durango, Zacatecas y Aguascalientes, al este con Guanajuato y San Luis Potosí al sur con Michoacán y Colima y al oeste con el Océano Pacífico y Nayarit (2).

Jalisco destaca del resto del país por la riqueza de su biodiversidad. En esta entidad está representada más del 52% de la avifauna que habita en México: el 40% de las especies de mamíferos y el 18% de los reptiles presentes en el territorio nacional. Aunado a lo anterior, se cuenta también con 16 tipos de vegetación que conforman la fitosociología jalisciense, con lo que se demuestra la importancia que el estado tiene en la materia, ya que ocupa el sexto lugar entre los estados mexicanos con mayor biodiversidad con 7500 especies de plantas vasculares, 173 de mamíferos y 525 de aves.

Los climas predominantes en el estado corresponden a 29 grupos diferentes, entre cálidos, subhúmedos, templados semicálidos, templados subhúmedos, templados semifríos, semisecos, muy cálidos y semisecos templados (7).

Los recursos hídricos abundan en la entidad, ya que el 15% de las aguas continentales disponibles en México en ríos, presas y lagos se hayan en jalisco.

El deterioro ambiental presente en el estado no se refiere sólo a la degradación de los recursos naturales causados por el abuso y la sobre explotación de los mismos, también afecta de manera alarmante la contaminación generada en la transformación de éstos, a bienes de consumo, satisfactores y oferta de servicios. Por otra parte, la problemática ambiental representada por la contaminación del aire, el agua y el suelo, encuentra su explicación en el crecimiento demográfico e industrial. Cabe mencionar que el sector industrial presenta una desmedida concentración en la Zona Metropolitana de Guadalajara a pesar del descenso que ha presentado en los años recientes dando como resultado una mayor concentración de contaminantes por la gran actividad fabril (7300 establecimientos ubicados en 13 zonas de marcada concentración industrial, los cuales consumen diariamente una cantidad ligeramente superior a las 2,500 toneladas de energéticos de origen fósil (combustóleo, diesel y Gas LP).

La contaminación de los suelos se origina principalmente por la acción de los residuos sólidos municipales e industriales, agentes agroquímicos y últimamente por los derrames de hidrocarburos. Tienen una gran importancia los residuos sólidos peligrosos (industriales y hospitalarios), ya que no se cuenta con la infraestructura necesaria para su confinamiento, tratamiento y disposición final.

La contaminación hídrica proviene de descargas de aguas municipales (domésticas y públicas), agropecuario (uso de agroquímicos y engorda de ganado) y las descargas de aguas industriales de estas cabe mencionar que en el estado se cuenta con corredores industriales como el de Ocotlán - El Salto (Cuenca Lerma-Chapala-Santiago), Montenegro, Parque Industrial de Zapopán, Parque Industrial de Ciudad Guzmán, etc. El agua como recurso es el que ha sufrido un mayor impacto, Jalisco cuenta con 16 regiones ecológicas, 9 cuencas y 84 escorrentias principales las cuales presentan un alto grado de contaminación. Esta se debe a la carencia de plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial o municipal o su combinación y al arrastre de diversos compuestos agropecuarios (fungicidas, herbicidas y fertilizantes).

En resumen Jalisco cuenta con una riqueza de recursos naturales envidiable, pero debe haber un compromiso real de las autoridades en los diferentes ámbitos de competencia y de la población en general de preservarlos.

## **B) PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE**

En 1992 se transformó la SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) en SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social), con atribuciones para formular, conducir y evaluar la política ecológica, y con el soporte de dos entidades especializadas: El Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

En diciembre de 1994 el H. Congreso de la Unión aprobó la creación de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), cuya misión consiste en sentar las bases para una transición al desarrollo sustentable. En la presente etapa la estrategia se concentra en frenar los procesos de deterioro ambiental y de los recursos naturales. Dicha Secretaría se conforma de las siguientes dependencias:

- Instituto Nacional de Ecología (INE).
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).
- Comisión Nacional del Agua (CNA).
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).
- Instituto Nacional de Pesca (INP).

SEMARNAP agrupa, en una sola institución, las siguientes atribuciones:

- Fomento a la protección, restauración y preservación de los ecosistemas, recursos naturales, bienes y servicios ambientales para propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable.
- La regulación ambiental de las actividades productivas con el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
- El establecimiento y la vigilancia coordinados y corresponsables de las normas oficiales mexicanas para la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y el ambiente.
- La promoción del ordenamiento ecológico del territorio nacional, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales y con la participación de la sociedad.

Para ello se organizan bajo una sola dependencia federal, las políticas, programas y recursos fiscales para el fomento forestal y pesquero, la conservación y restauración de suelos el cuidado ecológico de la zona federal marítimo y terrestre del país y la planeación de la política ambiental, y se coordinan las políticas y programas de la Comisión Nacional del Agua, Instituto Nacional de Ecología, de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Instituto Nacional de Pesca y del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (17).

De acuerdo al Artículo 62 del Diario Oficial de la Federación publicado el 8 de julio de 1996, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente tendrá las siguientes atribuciones:

- 1.- Vigilará el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental, los recursos naturales, los bosques, la flora y la fauna silvestre, terrestres y acuáticas, pesca, y zona federal marítimo - terrestre, playas marítimas y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas, áreas naturales protegidas, así como establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos para el logro de tales fines.
- 2.- Recibir, investigar y atender, o en su caso canalizar ante las autoridades competentes, las quejas y denuncias administrativas de la ciudadanía y de los sectores público, social y privado, por el incumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables relacionadas con el medio ambiente, los recursos naturales, los bosques, la flora y fauna silvestres terrestres, acuáticas y la pesca.
- 3.- Salvaguardar los intereses de la población y brindarles asesoría en asuntos de protección y defensa del ambiente y los recursos naturales siendo competencia estas funciones de la secretaría.
- 4.- Coadyuvar con las autoridades federales, estatales y municipales en la aplicación de la normatividad relacionada con el medio ambiente.
- 5.- Emitir resoluciones derivadas de los procedimientos administrativos en el ámbito de su competencia.
- 6.- Expedir recomendaciones a las autoridades competentes para controlar la aplicación de la normatividad ambiental, así como vigilar su cumplimiento y seguimiento a dichas recomendaciones.
- 7.- Promover y procurar la conciliación de intereses entre particulares y en sus relaciones con las autoridades, en asuntos derivados de la aplicación de las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y programas ambientales.
- 8.- Realizar auditorias y peritajes ambientales, respecto a la realización de los sistemas de explotación, almacenamiento, transporte, reducción, transformación, comercialización, uso y disposición de desechos y compuestos, así como respecto a la realización de actividades que por su naturaleza constituyen un riesgo para el ambiente y la salud.
- 9.- Formular la solicitud de la autoridad competente o de los particulares, dictámenes técnicos respecto de daños o perjuicios ocasionados por infracciones a la normatividad ambiental.
- 10.- Imponer las medidas técnicas y de seguridad, así como sanciones que sean de su competencia en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables.
- 11.- Investigar infracciones a la legislación ambiental, y en su caso, hacerlas del conocimiento de las autoridades correspondientes cuando no sea de su competencia.
- 12.- Denunciar ante el Ministerio Público Federal los actos, omisiones o hechos que impliquen la comisión de delitos, a efectos de proteger y defender el medio ambiente y los recursos naturales y la pesca.
- 13.- Coordinarse con las demás autoridades federales, estatales y municipales para el ejercicio de sus atribuciones, así como participar en la atención de contingencias ambientales.
- 14.- Participar con las autoridades competentes en la elaboración y aplicación de las normas oficiales mexicanas, estudios, programas, proyectos, acciones, obras e inversiones para la protección, defensa y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.
- 15.- Canalizar a través de la Unidad de Contraloría Interna de la Secretaría, las irregularidades en que incurran servidores públicos federales en ejercicio de sus funciones, en contra del medio o la autoridad que resulte competente.
- 16.- Coordinarse con las autoridades federales, estatales y municipales para tramitar las quejas y denuncias que se presenten por irregularidades en que incurran los servidores públicos locales, en contra del ambiente o los recursos naturales, para que se proceda conforme a la legislación aplicable.

17.- Resolver los recursos administrativos que le competen (5).

### **C).-MARCO LEGISLATIVO AMBIENTAL**

Parte de mi trabajo profesional, consiste en conocer el sistema jurídico aplicable para la protección al ambiente, ya que esto nos proporciona mayor entendimiento en cuanto a los ámbitos de competencia, en los cuales se ejerce nuestras actividades dentro de la dependencia antes mencionada. Cabe señalar que solo mencionaré aquella normatividad aplicable a la prevención y control de la contaminación (aire, agua y suelo) y la protección ambiental (impactos ambientales), así como las bases fundamentales para su aplicación.

Las primeras atribuciones en lo que respecta a la protección ambiental esta dada por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (5 de febrero de 1917). Aquí se dan los preceptos generales en la materia, en la que se disponen que la nación tiene en todo tiempo el derecho de regular el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación. Podríamos citar los siguientes Artículos:

Artículo 25, párrafo sexto.- Se impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 27 párrafo tercero.- La nación tendrá en todo tiempo, el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

Artículo 73 fracción XVI, base 4a.-El Consejo de Salubridad General tiene atribuciones para adoptar medidas encaminadas a prevenir y combatir la contaminación ambiental.

A partir de estas disposiciones constitucionales se han expedido todas las leyes federales y demás ordenamientos jurídicos los cuales enmarcan todo el sistema normativo de protección al ambiente a nivel federal vigente en el país.

a) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En el sistema actual contamos con leyes más modernas que se ocupan de regular el ambiente como un todo, las cuales se han venido perfeccionando paulatinamente a través del tiempo. La primera de ellas fue la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental en el año de 1971, sustituida en 1982 por la Ley Federal de Protección al Ambiente. Esta última fue reemplazada el 28 de enero de 1988 por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente misma que fue reformada a través de un decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de Diciembre de 1996.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es reglamentaria a las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas en que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Sólo citaré los artículos y reglamentos en materia de impacto ambiental, prevención y control de la contaminación de aire y suelo, así como también sanciones administrativas y otros ordenamientos:

### 1) Artículos

Artículo. 5º Establece las facultades de la federación en cuanto a la atención, participación, aplicación, formulación, conducción, expedición de normas, regulación, evaluación y control de todas aquellas actividades que impliquen la protección del ambiente como un todo.

Artículo 7.- Otorga atribuciones a los estados, de conformidad con lo dispuesto en las leyes locales en la materia, mediante la formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal.

Artículo 8.- Otorga facultades a los municipios de conformidad en lo dispuesto en las leyes locales en la materia, mediante la formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal.

Artículo 28.- Establece todas aquellas obras o actividades que requerirán de autorización de la secretaría en materia de impacto ambiental.

Artículo 31.- Menciona bajo que circunstancias requerirán de la presentación de un informe preventivo en lugar de una manifestación de impacto ambiental.

Artículo 111 Bis.- En este se señalan las fuentes fijas de jurisdicción federal que deberán solicitar autorización ante la secretaría para su operación y funcionamiento por emitir olores, gases o partículas sólidas y líquidas a la atmósfera.

Artículo 137.- Queda sujeto a la autorización de los municipios o del Distrito Federal, conforme a sus leyes locales en la materia y las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables, el funcionamiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.

La Secretaría expedirá las normas a que deberán sujetarse los sitios, el diseño, la construcción y operación de las instalaciones destinadas a la disposición final de residuos sólidos municipales.

Artículo 147.- Cita que las actividades industriales o de servicios altamente riesgosas deberán formular y presentar ante la Secretaría un estudio de riesgo, y someterlo para su aprobación a diversas dependencias del orden federal (salud, trabajo y previsión social, energía, gobernación etc.).

Artículo 149.- Los estados y el Distrito Federal regularán la realización de actividades que no sean consideradas altamente riesgosas, cuando estas afecten el equilibrio de los ecosistemas o el ambiente dentro de su circunscripción territorial correspondiente, de conformidad con las normas oficiales mexicanas que resulten aplicables.

La legislación local definirá las bases a fin de que la federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, coordinen sus acciones respecto de las actividades a que se refiere este.

Artículo 151.- Indica que la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos es de quien los genera.

Artículo 151 Bis.- Señala quienes requerirán de autorización para el uso, reuso, reciclaje, disposición, tratamiento y prestación de servicios en materia de residuos peligrosos.

Artículo 155.- Prohíbe las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y la contaminación visual, en cuanto estas rebasen los límites máximos permisibles, establecidos en las normas oficiales mexicanas que para tal efecto expida la secretaria.

En cuanto a las sanciones administrativas quedan asentadas en los artículos 170, 170 bis, y 171.

## 2) Reglamentos:

I) Reglamento de la Ley Federal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 1988.

II) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988.

III) Reglamento de la Ley Federal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988.

IV) Reglamento para la Protección al Ambiente Contra la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de Diciembre de 1982.

## 3) Otros Ordenamientos:

- Acuerdo por el que la Secretaría de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expide el primer listado de actividades altamente riesgosas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990.

- Acuerdo por el que la Secretaría de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 5º Fracción X y 146 de la Ley General del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente; 27 Fracción XXXII y 37 Fracciones XVI y XVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, expide el segundo listado de actividades altamente riesgosas. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992.

- Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) aplicables en Materia de agua suelo y aire.

#### D) ANTECEDENTES CURRICULARES DE LA CARRERA DE BIOLOGIA

En el mes de febrero de 1983 bajo el calendario "A" inicié la Licenciatura en Biología en la que en ese momento recibía el nombre de Facultad de Ciencias la cual se encontraba ubicada en la Av. Marcelino García Barragán y Corregidora, debiendo cubrir un plan de estudios de 8 semestres, bajo el plan que hoy conocemos como rígido debiendo aprobar las siguientes materias:

Area de tronco común, es decir compartido con aquellos compañeros que cursaban las carreras de matemáticas y física:

##### Primer Semestre:

MATERIAS	TIEMPO TEORIA	TIEMPO PRACTICA	HRS. SEMANALES
Biología I	3	3	6
Física general	3	3	6
Lógica II	2	1	3
Matemáticas I	5	5	10
Química	4	2	6
	<b>TOTAL 17</b>	<b>TOTAL 14</b>	<b>TOTAL 31</b>

##### Segundo Semestre:

Biología II	3	3	6
Física general II	3	3	6
Matemáticas II	5	5	10
Metodología científica	2	1	3
Química II	4	2	6
	<b>TOTAL 17</b>	<b>TOTAL 14</b>	<b>TOTAL 31</b>

A partir del tercer semestre las asignaturas cursadas correspondían a la carrera de Biología .

##### Tercer Semestre:

Biología celular	3	5	8
Microbiología	3	5	8
Matemáticas (estadísticas)	6		6
Biología experimental		6	6
	<b>TOTAL 12</b>	<b>TOTAL 16</b>	<b>TOTAL 28</b>

**Cuarto Semestre:**

MATERIAS	TIEMPO TEORIA	TIEMPO PRACTICA	HRS. SEMANALES
Biología celular II	4	4	8
Biología animal I	3	5	8
Biología vegetal I	3	5	8
Seminario de Evolución	4		4
	<b>TOTAL 14</b>	<b>TOTAL 14</b>	<b>TOTAL 28</b>

**Quinto Semestre:**

Biología molecular	3	5	8
Biología animal II	3	5	8
Biología vegetal II	3	5	8
Seminario de evolución II	6		6
	<b>TOTAL 15</b>	<b>TOTAL 15</b>	<b>TOTAL 30</b>

**Sexto Semestre:**

Biología animal III	3	3	6
Biología vegetal III	3	3	6
Genética	4	4	8
Seminario de Evolución III	4		4
Seminario de ecología	4		4
	<b>TOTAL 18</b>	<b>TOTAL 10</b>	<b>TOTAL 28</b>

**Séptimo Semestre:**

Biología Animal IV	3	5	8
Seminario de evolución IV	6		6
Seminario de ecología II	6		6
Didáctica de la biología	1	2	3
Historia de las ciencias	4		4
	<b>TOTAL 20</b>	<b>TOTAL 7</b>	<b>TOTAL 27</b>

En el octavo semestre y último se nos daba a elegir una especialización si así se le puede decir y/o se nos encaminaba al área por la cual sentíamos más inclinación para el desarrollo de nuestra vida profesional, proporcionando las siguientes orientaciones:

**A.- Recursos Naturales**

MATERIAS	TIEMPO TEORIA	TIEMPO PRACTICA	HRS. SEMANALES
Entomología forestal	3	5	8
Recursos naturales	5	5	10
Ecología de sistemas (lagos y lagunas)	5	5	10
	<b>TOTAL 13</b>	<b>TOTAL 15</b>	<b>TOTAL 28</b>

**B.- Médica**

MATERIAS	TIEMPO TEORIA	TIEMPO PRACTICA	HRS. SEMANALES
Inmunoquímica	3	3	6
Virología	5	5	10
Patología	3	5	18
Métodos analíticos		5	5
	<b>TOTAL 11</b>	<b>TOTAL 18</b>	<b>TOTAL 29</b>

**C.- Docencia**

MATERIAS	TIEMPO TEORIA	TIEMPO PRACTICA	HRS. SEMANALES
Diseño de programas	3	5	8
Biocibernética	5	5	10
Dinámica de grupos	2	4	6
	<b>TOTAL 10</b>	<b>TOTAL 14</b>	<b>TOTAL 24</b>

El servicio social era permitido iniciarlo a partir del séptimo semestre, para lo cual se realizaba una solicitud ante el departamento de prestación de servicio social ubicado en la calle de Juan Manuel casi esquina con Humbolt en la zona centro.

**PLAN DE ESTUDIOS ACTUAL**

El plan de estudios de la actual licenciatura establece una currícula conocida como sistemas de créditos académicos y el modelo departamental, con un modelo semi flexible donde el alumno puede elegir sus materias de acuerdo a la formación especializante que él elija.

La organización de las áreas académicas están conformadas en: básicas comunes, básicas particulares, especializantes y optativas abiertas de acuerdo a las preferencias y necesidades personales. Por cada área se debe cubrir un porcentaje de créditos para alcanzar un total de 450 para toda la carrera, distribuidos en:

AREAS	CREDITOS	%
Area obligatoria de formación básica común	73	16
Area obligatoria de formación básica particular	157	35
Area obligatoria de formación especializante	92	20
Prácticas profesionales obligatorias	30	7
Areas selectivas de formación básica particular, especializante y optativa abierta	98	22
Número mínimo de créditos requeridos para optar por el título	450	100

**Cursos ofrecidos por el  
Departamento de Botánica y Zoología**

**Academia de Botánica y Zoología**

CODIGO	MATERIAS	DESCRIPCION
BZ147	FLORA Y VEGETACION DE LA NUEVA GALICIA	Se estudiarán y visitarán los principales tipos de vegetación del occidente de México. Se capacitarán en los métodos y técnicas para el análisis de vegetación y medición de la diversidad.
BZ100	HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA ANIMAL COMPARADA	Se describe el desarrollo embrionario considerando protostomados y deuterostomados, desde la formación de los gametos, hasta la formación de las capas embrionarias y sus derivados. Además de conocer los cuatro tejidos básicos, sus características, localización y función.
BZ101	FISIOLOGIA ANIMAL COMPARADA	Se dan a conocer las estructuras y funciones de las diferentes partes que integran un organismo correlacionando el conocimiento de los que lo constituyen.
BZ102	HISTOLOGIA Y ANATOMIA VEGETAL	Describe morfológica y fisiológicamente la ultraestructura, tejidos y organografía de plantas, técnicas de montaje de preparaciones microscópicas, y la interpretación de las mismas.
BZ109	PLANTAS CRIPTOGAMAS	Las plantas criptógamas, incluyen los organismos que no producen semillas. Se estudiarán tres grupos: Algas, Briofitas y Pterodofitas. Se revisarán sus características morfológicas, fisiológicas, reproductivas y evolutivas de los diferentes grupos. Así como su importancia ecológica, económica y algunos aspectos de conservación y biodiversidad.
BZ110	ESPERMATOFITAS	Se revisarán las características morfológicas, fisiológicas, reproductivas y evolutivas de los diferentes grupos. Así como su importancia ecológica, económica y algunos aspectos de conservación y biodiversidad.
BZ111	PROTOZOOLOGIA	Conocimientos generales sobre la diversidad, morfofisiología y ecología de los protozoarios, su importancia y utilidad para el hombre.
BZ112	INVERTEBRADOS	Conocimientos generales sobre la diversidad, morfofisiología, y ecología de los diferentes grupos de invertebrados. Así como la importancia y utilidad desde el punto de vista económico, médico, cultural, ecológico y evolutivo de cada filum.
BZ113	ARTROPODOS	Se conocerán generalidades sobre la diversidad, morfofisiología, y ecología de los diferentes grupos de artrópodos. Así como la importancia económica, médica, cultural, ecológica y evolutiva de cada clase, así como las técnicas de colecta particulares para cada grupo.
BZ114	CORDADOS	Conocer los principales grupos de cordados, considerando aspectos taxonómicos, técnicas de colecta, anatomía comparada, importancia económica y ecológica de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
BZ115	MECANISMOS DE ADAPTACION ANIMAL	Se describen los mecanismos de adaptación de los diferentes grupos animales, considerando desde los mecanismos de alimentación y reproducción hasta los mecanismos de como logran integrarse al medio en el que viven acuático o terrestre.
BZ116	MICOLOGIA	Se adquirirá conocimiento general e integral de qué son los hongos, desde diversos puntos de vista: morfológico, fisiológico, genético, taxonómico, evolutivo, ecológico. Etnomicológico, biotecnológico, etc., que permita conocer el papel que desempeñan los hongos en los ecosistemas y en nuestra sociedad.

CODIGO	MATERIAS	DESCRIPCION
BZI18	ETNOBOTANICA	Análisis y estudio de las relaciones e interacciones que se dan entre el hombre y su entorno vegetal en cualquier ambiente, en cualquier tiempo así como sus métodos de estudio más aceptados de acuerdo a la escuela mexicana de etnobotánica y al conocimiento tradicional
BZI19	BOTANICA FORESTAL	Proporcionará al alumno el conocimiento y herramientas más para conocer, identificar teórica y prácticamente las especies forestales de más importancia, su potencialidad y distribución.
BZI22	TOPICOS SELECTOS DE BOTANICA	En esta asignatura se tratarán aspectos relacionados con cualquier tópico botánico que no haya sido contemplado en otra asignatura, debido a un interés muy particular por parte del alumno, previo acuerdo con el profesor que la impartiría. Ej. Fitogeografía, Vegetación de México, etc.
BZI23	TOPICOS SELECTOS DE ZOOLOGIA	En esta asignatura se trataran aspectos relacionados con cualquier tópico zoológico que no haya sido contemplado en otra asignatura por un interés muy particular por parte del alumno, previo acuerdo con el profesor que la impartida. Ej. Técnicas de telemetría en mamíferos, Biogeografía de insectos, etc.
BZI24	MOLUSCOS	Se analizará más profundamente las características morfológicas fisiológicas, taxonómicas y evolutivas del grupo, planteando posibles alternativas de estudio.
BZI25	ANELIDOS	Se conocerá el filum desde el punto de vista de la diversidad, haciendo énfasis en la importancia económica, médica, alimenticia, ecológica, evolutiva, ya que se consideran como organismos recicladores de los ecosistemas, rehabilitadores de suelos y con gran contenido nutricional.
BZI26	INSECTOS	Es una introducción al conocimiento de los insectos, particularizando en aspectos de diversidad, morfología, fisiología, ecología, etología, y evolución Se conocerán las técnicas de colecta, montaje, preservación y determinación de los ejemplares, así como las perspectivas de estudio que este grupo ofrece.
BZI27	PECES	Trata de la anatomía, diversidad, taxonomía, importancia económica y ecológica del grupo, ubicación ecótica, técnicas de colecta y conservación de peces, de tal manera que se tenga una visión amplia y pormenorizado del grupo se hace énfasis en los peces teleosteos
BZI28	ANFIBIOS	Se verá con mayor detalle las estructuras anatómicas que permiten su determinación, se discutirá la potencialidad biológica del grupo, así como aspectos relevantes sobre el significado evolutivo que para los vertebrados representan.
BZI29	REPTILES	Se trabajarán aspectos taxonómicos del grupo, se realizarán salidas al campo con el fin de poner en práctica las técnicas de colecta, fijación y preservación de los ejemplares con el fin de enriquecer la colección, así mismo se plantearán discusiones sobre el grupo y se realizarán análisis sobre su distribución.
BZI30	AVES	Se formarán en el estudio de las aves, conociendo desde métodos de muestreo hasta aspectos de adaptación y evolución. Durante el curso el alumno se vincula con la problemática ambiental que afecta a las aves.
BZI31	MAMIFEROS	Se parte de; análisis de las características diagnosticas, anatómicas, fisiológicas y evolutivas de; grupo, integrando la información. Se aplican técnicas de colecta, taxidermia y determinación de ejemplares.
BZI32	GRUPOS ZOOLOGICOS	Previo acuerdo con el profesor, y por un interés muy particular de; estudiante, se realizará un curso sobre otras clases, ordenes o familias de animales que no se consideran de manera particular en el plan de estudios. Ejem. crustáceos, quiropteros, etc.

CODIGO	MATERIAS	DESCRIPCION
BZI34	MACROALGAS	Se estudiarán los principales grupos de clorofitas, feofitas, rodofitas, su diversidad, morfología, ciclos reproductivos, distribución y potencialidad de cada uno de ellos.
BZI35	MICROALGAS	Se estudiarán a las cianofitas, clorofitas, euglenofitas, pirrofitas y crisofitas, taxonómica, fisiológica y ecológicamente. Se dará mayor relevancia a los géneros más importantes en cuanto a su distribución, abundancia y que tengan un efecto ecológico.
BZI36	CACTACEAS	Se conocerá la diversidad de las cactáceas, a través de su morfología, evolución, sistemática y reproducción; como aspectos primordiales que le permitan generar estrategias para el aprovechamiento y manejo de estos vegetales.
BZI37	MACROMICETOS	El alumno adquirirá un conocimiento integral sobre los macromicetos, que le permitirá ubicarlos correctamente y dañar el valor adecuado dentro de; contexto de la biodiversidad global y nacional, además tendrá las bases para resolver problemas taxonómicos específicos y será capaz de desarrollar un trabajo de investigación sobre el tema.
BZI38	LIQUENES	Se presenta un conocimiento general e integral sobre los líquenes, desde diversos puntos de vista: morfológico, fisiológico, taxonómico, evolutivo, ecológico, etc. que le permita entender el papel que desempeñan los líquenes en los ecosistemas y en nuestra sociedad.
BZI39	DICOTILEDONEAS	Se ampliará el conocimiento sobre las características morfológicas utilizadas en la taxonomía de las dicotiledoneas, se realizará revisión de literatura, manejo de claves, código de nomenclatura botánico, dibujo científico.
BZI40	MONOCOTILEDONEA	Se ampliará el conocimiento sobre las características morfológicas utilizadas en la taxonomía de las monocotiledoneas, se realizará revisión de literatura, manejo de claves, código de nomenclatura botánico, dibujo científico.
BZI41	CONIFERAS	Se particularizará sobre el grupo de las coníferas, características morfológicas, distribución e importancia, se analizarán las características taxonómicas para definir las especies que se colecten durante trabajo de campo así como los ejemplares de colecciones ya existentes.
BZI42	AGAVACEAS	Se conocerá sobre la taxonomía, sistemática, distribución, etnobotánica y usos industriales que se le da a la familia Agavaceae, así mismo se practicarán las técnicas de preparación de ejemplares para colección y se hará hincapié en las perspectivas de uso y de la conservación de germoplasma de las especies de agaves
BZI43	OTROS GRUPOS VEGETALES	Previo acuerdo con el profesor, y por un interés muy particular del estudiante, se realizará un curso sobre otras familias de plantas que no se consideran de manera particular en el plan de estudios. Ejem. solanáceas, cucurbitáceas, etc.
BZI51	AGARICALES	El alumno conocerá generalidades de los agaricales, su taxonomía, distribución, sistemática y los métodos de estudio. Se analizará el papel que tienen en los ecosistemas, como parte importante de la biodiversidad y su conservación.
BZI52	COLECCIONES BOTANICAS	Se hará énfasis en todas las técnicas que se emplean como parte del trabajo curatorial de ejemplares botánicos, desde la colecta hasta que el ejemplar es incorporado a la colección
BZI53	PALINOLOGIA	Se describe y analiza la morfología de los diferentes tipos de granos de polen, con la finalidad de descubrir las especies vegetales que existen o han existido en una región, así como conocer la distribución de los mismos mediante la acción de los vectores (polinizadores).

CODIGO	MATERIAS	DESCRIPCION
BZI54	AGROSTOLOGIA	Capacita a los alumnos en los conocimientos básicos sobre la familia de las gramíneas, así como conocer su estructura, clasificación, importancia y aplicación; además se desarrollarán técnicas para su determinación botánica.
BZI55	ENTOMOLOGIA GENERAL	Se presentan generalidades de artrópodos, se particulariza en el grupo de los insectos, en especial de aquellos que tienen importancia agrícola.
BZI56	BOTANICA GENERAL Y SISTEMATICA	Se presentan los conceptos más elementales sobre la importancia de los vegetales en la vida del hombre. El alumno discernirá sobre su anatomía y organografía y podrá comprender y manejar las técnicas más adecuadas para su ubicación taxonómica y distribución geográfica.

### Academia de Evolución

CODIGO	MATERIAS	DESCRIPCION
BZI03	TAXONOMÍA	Proporciona el conocimiento básico de los términos, principios y practicas de los aspectos de nomenclatura y de la clasificación, así mismo orienta en el manejo de las herramientas y la aplicación de las técnicas para el estudio taxonómico y sistemático de los seres vivos.
BZI04	EVOLUCIÓN	El estudiante de la teoría evolutiva aprenderá las herramientas más elementales para la interpretación y comprensión de todas las formas biológicas que la rodean, será habilitado para tratar de explicar no solo el fenómeno del mundo externo, si no también el origen del hombre y su lugar en dicho mundo.
BZI05	BIODIVERSIDA	El alumno conocerá la importancia de la pérdida de la biodiversidad, así como su conocimiento, uso y manejo de la biodiversidad dentro de un contexto económico, político y social.
BZI06	BIOGEOGRAFIA	El alumno adquirirá herramientas que le permitan interpretar los distintos factores que determinan la distribución de los seres vivos. desde una perspectiva histórica y actual así como de las causas y procesos que la producen.
BZI07	BIOSISTEMÁTICA	Se analizan aspectos relacionados con el trabajo taxonómico poniendo énfasis en el establecimiento de relaciones filogenéticas, utilizando para ello la teoría cladística y frenética. Se revisaran además los aspectos de nomenclatura, y tipos de trabajo taxonómico; inventario, descripción de especies, revisión y monografía.
BZI17	PALEONTOLOGÍA	Al finalizar el curso, el alumno será capaz de integrar la información geológica, biológica, ecológica, geográfica y evolutiva de los fósiles para reconstruir los mecanismos y procesos que han operado en el pasado y el presente
BZI21	EXTINCIÓN DE ESPECIES	El alumno será capaz de analizar los procesos de extinción que han operado en la historia de la tierra, así mismo los procesos actuales que conllevan a un aumento de pérdida de biodiversidad.
BZI48	DIBUJO CIENTÍFICO	Se ofrecen los conocimientos básicos del dibujo científico hasta obtener la habilidad de elaborar un bosquejo completo de plantas, frutos o animales con el fin de capacitar al estudiante en la descripción de los objetos de estudio
BZI50	TÓPICOS SELECTOS DE ETNOBIOLOGIA	La etnobiología posee gran importancia en el campo científico pues nos ayuda a analizar, evaluar e interpretar; el conocimiento; significación cultural; manejo y uso tradicional de la flora y de la fauna, y su relación intrínseca con las actividades y diversas ramas de la biología que interactúan en su entorno.

### Academia de Biología Aplicada

CODIGO	MATERIAS	DESCRIPCION
BZI08	BIOTECNOLOGÍA	Este curso ofrece conocimientos sobre la manipulación de organismos y sus procesos metabólicos, además se describen los diferentes procesos y productos biotecnológicos que se pueden obtener
BZI20	COLORANTES ORGÁNICOS	Se describe al aprovechamiento pasado, actual y potencia; de los colorantes orgánicos, así como su origen y extracción
BZI33	RECURSOS ALIMENTARIOS (LEGUMINOSAS)	Se da a conocer la diversidad biológica de esta familia botánica, así como su importancia económica, composición química y valor nutricional
BZI44	BIOTECNOLOGÍA ALIMENTARIA	Describe la conservación de leguminosas y gramíneas con el uso de microorganismos homofermentativos y enzimas celulolíticas; además, la obtención de concentrados proteínicos a partir de vegetales y animales
BZI45	BIOTECNOLOGIA CULTIVO DE HONGOS COMESTIBLES	En este curso se describe la obtención y mantenimiento de cepas, cultivo de hongos elaboración del inóculo o "semilla", los substratos lignocelulósicos, condiciones ambientales para la fructificación así como su control y cosecha
BZI46	BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	Este curso describe y explica los métodos de micropropagación y mejoramiento genético de vegetales, además de mostrar los diferentes productos de la biotecnología vegetal
BZI49	TÓPICOS SELECTOS DE BIOTECNOLOGÍA	En esta asignatura se impartirán diversos temas sobre Biotecnología que no estén cubiertos por los otros cursos de esta Academia.

### Cursos ofrecidos por el Departamento de Biología Celular y Molecular

### Academia de Ciencias Básicas

CODIGO	MATERIAS	DESCRIPCION
BC100	BIOQUIMICA	Los fundamentos del curso son la interacción de las biomoléculas, su estructura y la interacción en el funcionamiento de la célula
BC104	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	El curso pretende que el alumno aprenda los procedimientos del cálculo para que dichos principios sean aplicables en las áreas de interés particular de cada alumno
BC105	FISICA	Da un panorama general de la física clásica donde se plantea la aplicación de la Dinámica, Estática y la óptica en relación con la Biología.
BC106	FISICOQUIMICA	Dicha materia plantea el enfoque de los fenómenos biológicos desde el punto de vista de la Energía y su relación con la realización de un trabajo
BC107	HISTORIA DE LA BIOLOGIA	Plantea la relación que tiene la Biología como ciencia, la naturaleza y el desarrollo de la Biología desde el punto de vista histórico
BC109	DISEÑO EXPERIMENTAL EN LA INVESTIGACION BIOLOGICA	Introduce al alumno en la forma en la que se diseña un experimento siguiendo una ruta crítica y además le enseña la manera de realizar el análisis estadístico y su interpretación

CODIGO	MATERIAS	DESCRIPCION
BC110	QUIMICA	Plantea la formación del educando , en la estructura de la materia mediante el conocimiento de los enlaces y elementos que la componen, sean estos compuestos orgánicos o inorgánicos
BC112	BIOFISICA	Estudia los procesos fisiológicos de los organismos desde el punto de vista de la termodinámica
BC114	BIOMATEMATICAS	Plantea que el alumno aplique los conceptos del cálculo diferencial e integral para la descripción y modelaje de un amplia gama de fenómenos
BC118	QUIMICA ANALITICA	Presenta al alumno la posibilidad de emplear métodos volumétricos y gravimétricos para que puedan ser aplicados en la medición de sustancias o fenómenos biológicos.
BC120	ALGEBRA LINEAL	El curso pretende crear en el alumno el concepto de vector y materia para que pueda describir fenómenos mediante el Algebra y aplique sus conocimientos a la programación lineal.
BC128	ANALISIS FISICOQUIMICOS APLICADOS	Presenta al alumno una gran variedad de técnicas instrumentales para la medición de compuestos de origen biológico.
BC126	TECNICA SUBACUATICA	Plantea la capacitación del alumno en dicha técnica proporcionandole una herramienta, la cual pueda ser aplicada en diferentes estudios en el agua.

### Academia de Biología Celular y Molecular

CODIGO	MATERIA	DESCRIPCION
BC101	BIOLOGIA CELULAR	Este curso describe la estructura y función de las células, su evolución e interacciones con el medio
BC102	GENETICA	Este curso presenta una introducción a la Genética Mendeliana, se revisan los conocimientos y metodologías generales que explican la herencia de los seres vivos, desde el nivel individual hasta el nivel familiar del análisis genético, junto con los principales aspectos cromosómicos del proceso genético.
BC103	MICROBIOLOGIA	En este curso se aborda de forma introductoria el estudio de los microorganismos y sus actividades, su distribución en la naturaleza, así como sus relaciones con otros organismos.
BC108	BIOLOGIA MOLECULAR	El curso describe las características de los ácidos nucleicos y su aplicación a la tecnología del ADN recombinante. Profundiza en el análisis de estrategias que permiten comprender el almacenamiento, transcripción y regulación de la expresión genética.
BC111	GENETICA EVOLUTIVA	Este curso explica el cambio evolutivo desde la perspectiva de la genética, incluye una revisión de los contenidos principales del fenómeno hereditario en las poblaciones y las causas de la variación en los organismos, alcanzando los elementos substanciales de la genética ecológica.
BC113	BIOLOGIA DEL DESARROLLO	Se describen las bases moleculares y celulares del desarrollo embriológico animal, se consideran desde los principios genéticos que subyacen en este proceso hasta la morfogénesis y embriogénesis del individuo.
BC115	CITOGENETICA	En este curso se describen las características morfológicas del material genético de los diversos organismos, así como las metodologías necesarias para la obtención del mismo y su interpretación cariotípica.
BC116	INMUNOBIOLOGIA	Describe los mecanismos de defensa de los organismos superiores, así como sus interacciones celulares con el medio y sus implicaciones filogenéticas.

**C. DRA. MONICA ELIZABETH RIOJAS LOPEZ  
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION  
DE LA DIVISION DE CIENCIAS BIOL. Y AMB.  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
P R E S E N T E.**

Por medio de la presente, nos permitimos informar a usted, que habiendo revisado el trabajo de titulación en la modalidad de **Informe de prácticas profesionales** que realizó la pasante **Irma Gema Godínez González** con el título:

**INFORME DEL EJERCICIO PROFESIONAL EN LA PROCURADURIA FEDERAL DE PROTECCION AL AMBIENTE DURANTE EL PERIODO DEL 15 DE SEPTIEMBRE DE 1987 AL 31 DE MAYO DE 1998.**

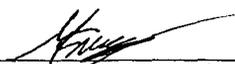
Consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y en su caso programación de fecha de exámenes de tesis y profesional respectivos.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para brindarle un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**

**Las agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 16 de febrero del 2001**

EL DIRECTOR DE LA TESIS

  
M.C. MA. CRUZ ARRIAGA RUIZ



EL ASESOR DE TESIS

  
DR. CARLOS ALVAREZ MOYA

**SECRETARIA ACADEMICA  
CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
SINODALES**

M.C. JAVIER GARCIA VELASCO

M.C. VICTOR BEDOY

GEOL. ROBERTO MACIEL FLORES

M.C. MARTHA GEORGINA OROZCO

APROBADO

FECHA

19/FEB/2001

17/FEB/2001

19/03/2001

19/02/2001

CODIGO	MATERIA	DESCRIPCION
BC117	METODOS ANALITICOS	En este curso taller se analizan los fundamentos y características importantes de la técnicas analíticas mas comunes en la biología Experimental. Así como los programas de control de calidad necesarios para la implementación de las mismas.
BC119	VIROLOGIA	Es un curso introductorio en donde se abordan las características propias de las partículas vírales tales como la biología, propiedades fisicoquímicas y su acción parasitaria dentro de las células, destacando la importancia de los procesos patológicos producidos por ellas.
BC121	GENETICA AVANZADA	Basándose en las clases de bioquímica, biología Celular, Biología Molecular y Genética básica, la materia de genética avanzada tratará temas de genética con mayor grado de profundidad ilustrando las clases con artículos recientes con el fin de formar los estudiantes de biología a la investigación. En particular se estudiará la evolución del genoma (nuclear y extranuclear) durante el desarrollo de los organismos y a través de eventos mutagénicos
BC122	CIRUGIA EXPERIEMTAL ANIMAL	Proporciona un panorama sobre los principios básicos de la cirugía y los bioterios. Se adiestra en el manejo y control de los animales de laboratorio, así como en intervenciones quirúrgicas elementales de la cirugía experimental.
BC123	INGENIERIA GENETICA	Con el desarrollo de la tecnología del ADN recombinante que permite la inserción y multiplicación de cualquier fragmento de ADN en una molécula vehículo, los genetistas pueden estudiar la estructura , regulación y función de los genes, así como programar su alteración y su expresión. Veremos hoy como las técnicas modernas de la biología molecular aportan vías para producir organismos modificados potencialmente de gran beneficio para la humanidad.
BC124	BIOLOGIA DE LOS PROCESOS PATOLOGICOS	Este curso muestra como la patología, disciplina fundamental de las ciencias biológicas, permite a través del estudio de los procesos patológicos mas importantes tales como: Inflamación, lesión celular, necrosis, apoptosis, alteraciones hemodinámicas, etc. Comprender con mayor precisión que el mecanismo de la selección natural (base de la diversidad biológica) se presenta no solo entre individuos de diferentes especies, sino también entre células del mismo individuo como resultado de factores genéticos y ambientales.
BC125	TOPICOS SELECTOS DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL	Este curso tiene como objetivo mostrar metodologicamente diversos diseños experimentales aplicables en el estudio de las ciencias biológicas.
BC127	ANALISIS CLINICOS	En este taller se capacita al alumno en métodos comunes de laboratorio clínico en las siguientes áreas: Urianálisis, Hematología, Química sanguínea, Serología, y Coproparasitología Humana y Animal.

## Cursos ofrecidos por el Departamento de Ciencias Ambientales

### Academia de Educación Ambiental

CODIGO	MATERIA	DESCRIPCION
CM109	DIDACTICA DE LA BIOLOGIA	Proporcionar formación en la elaboración de materiales didácticos que faciliten el enfrentamiento de las ciencias biológicas, incidiendo preferentemente en el proceso que ayude a la autoformación y el desarrollo de habilidades para el autoaprendizaje.
CM134	TEORIAS DEL APRENDIZAJE	Este curso adentra al educando en el conocimiento de las diferentes teorías del aprendizaje que más han influido en la educación y las repercusiones que su aplicación puede tener.
CM135	METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA	Este curso proporciona las herramientas básicas para el análisis de los distintos eventos presentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje así como para la estructuración de la propia metodología.
CM136	TEORIA CURRICULAR	Este curso busca la incorporación de conocimientos en el ámbito teórico y metodológico del campo que permitan conocer aportes conceptuales y debilidades del discurso.
CM137	METODOS DE INVESTIGACION EDUCATIVA	El desarrollo de este curso proporciona los elementos básicos en los procesos de investigación educativa para que los alumnos puedan desarrollarse en una práctica profesional con alta calidad que trascienda en mejorar la calidad de la educación.
CM138	EDUCACION AMBIENTAL	Con este curso se pretende formar a los estudiantes en el uso de estrategias de análisis de los problemas ambientales utilizando además diversos métodos y técnicas que faciliten la intervención educativa. Del mismo modo se capacitan en la elaboración de programas de educación ambiental para el sistema educativo formal así como, para aquellos que incluyen acciones no formales.
CM139	ESPELEOLOGIA	Se estudia el origen y formación de cavernas y grutas, así como la fauna y flora de estas formaciones subterráneas, dentro de este curso se manejarán las técnicas de acercamiento a estos ecosistemas.

### Academia de Agua, Suelo y Atmósfera

CODIGO	MATERIA	DESCRIPCION
CM100	GEOLOGIA	Proporciona conocimientos sobre geología general y local, factores de la dinámica terrestre interna y externa. características y composición de la corteza terrestre y clasificación de las rocas. Se da una introducción a la geomorfología regional y local.
CM101	BIOCLIMATOLOGIA	Aplicaciones de la meteorología a la biología y zoología; índices climáticos, zonas de confort, microclimas, climas artificiales. El clima y el hombre, el clima y los animales, el clima y la silvicultura. El medio ambiente urbano, la industria y el transporte; el clima y los animales domésticos.
CM102	HIDROLOGIA	El ciclo hidrológico, la cuenca hidrológica, caracterización de la red de drenaje, probabilidades de lluvia, estimación de volúmenes de agua escurridos, estimación del gasto hidráulico; obras de captación.
CM103	CONSERVACION DE SUELO Y AGUA	Identificación de factores y procesos erosivos; aplicación de criterios y metodologías en el control de procesos erosivos, evaluación de tierras y prácticas de conservación del suelo y el agua.
CM104	EDAFOLOGIA	El suelo como cuerpo natural, los factores de formación del suelo; el perfil y los horizontes del suelo; los procesos del intemperismo, características físicas, químicas, biológicas e hídricas del suelo.
CM105	CLIMATOLOGIA	La física de la atmósfera, datos estadísticos, sistemas de clasificación climática, elaboración de bases de datos, inventario y caracterización de recursos climáticos, impactos al ambiente.
CM106	FERTILIDAD DE SUELOS	Orígenes de la fertilidad de suelos, características (físicas y químicas) diagnósticas de la fertilidad del suelo; elementos nutricionales para el desarrollo de las plantas; fertilidad de suelos y su manejo.
CM107	AMENAZAS NATURALES	Fundamentos de la geología física, las fuentes de información, la geología aplicada en estudios ambientales; identificación de amenazas y riesgos naturales y antrópicos. Técnicas de control de amenazas y riesgos.
CM108	CALIDAD DE AGUAS	Fuentes de abasto superficiales y subterráneas; consumo humano, pecuario, agrícola y silvícola. Los usos doméstico e industrial del agua; muestreo y determinaciones de la calidad del agua; clasificaciones de calidad del agua. Restricciones, tratamiento y potabilización del agua. Normas sobre la calidad del agua, según su uso.
CM112	FOTOINTERPRETACION Y CARTOGRAFIA	La fotografía aérea, introducción a la fotogrametría, filosofía de la fotointerpretación, fases y metodología de la fotointerpretación; uso del estereoscopio; aplicaciones de la fotointerpretación (agricultura, bosques, silvicultura, geología, hidrología, etc.). Sistemas y procesos cartográficos, cartografía básica y temática. Producción de cartografía temática especializada o local. Integración con SIG y percepción remota.
CM114	MANEJO DE CUENCAS	Definición de cuenca, las regiones hidrológicas, caracterización de la cuenca; datos climáticos, períodos de retorno y probabilidades de lluvia; volúmenes y gastos escurridos; aprovechamiento de corrientes y cuerpos de agua; geohidrología, flujo regional y local. El balance hidrotérmico de la cuenca; la erosión actual y el uso potencial de la cuenca. Diagnóstico y propuesta de conservación de la cuenca.
CM122	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA	Conceptos y definiciones del SIG; la información georeferenciada: sistemas de entrada, tipo y calidad de datos; las bases de datos y los modelos espaciales; el análisis de datos espaciales y no espaciales; modelación cartográfica y la salida de datos. Integración con la percepción remota.

CODIGO	MATERIA	DESCRIPCION
CM124	FERTILIZACION BIOLOGICA	Microorganismos en la fertilidad del suelo y su desempeño en la conservación del ambiente; las plantas y los microorganismos, descomposición de la materia orgánica. Procesos de biofertilización en suelos alterados y no alterados. Producción de inoculantes y abonos orgánicos.
CM125	INTRODUCCION A LA PERCEPCION REMOTA	Conceptos básicos, la radiación electromagnética y su interacción con la atmósfera y las superficies. Imágenes y su clasificación: fotografía aérea, imágenes de satélite, de radar, térmicas; introducción al análisis digital, aplicaciones en las ciencias terrestres, hídricas, de la naturaleza viva. Integración con los sistemas de información geográfica.
CM129	MICROBIOLOGIA DEL SUELO	Manejo de los microorganismos del suelo, grupos microbianos en el suelo; transformaciones microbianas de nutrientes, factores ambientales; biodegradación de residuos e insumos agrícolas. Efecto de los pesticidas sobre los microorganismos.
CM130	PEDOLOGIA	Conceptos de suelo, perfil y horizontes; morfología de suelos; mineralogía de arcillas, nomenclatura de horizontes, procesos de formación del suelo. Taxonomía de suelos, Clasificación Americana, Nomenclatura de la FAO/UNESCO.
CM131	QUIMICA AGRICOLA	El concepto de química agrícola enfocado al uso de agroquímicos (insecticidas, fungicidas, herbicidas y fertilizantes) y sus efectos en la producción de cultivos, características, clasificación y manejo de los agroquímicos; efectos en los suelos y en las plantas.
CM132	METEOROLOGIA	La atmósfera y sus componentes, las estaciones meteorológicas, los elementos del clima; aplicaciones de la meteorología a la agricultura, la biología y la zoología. Índices climáticos y agroclimáticos. Los microclimas.
CM133	NUTRICION VEGETAL	Presión biológica y mecánica, mecanismos y grado de resistencia de las plantas; factores y procesos de la nutrición de las plantas en relación con la producción en cantidad y calidad. Comprensión de los aspectos fisiológicos, ecológicos y bioquímicos. Demandas nutrimentales, propiedades del ambiente y métodos de mejoramiento de la nutrición vegetal.

### Academia de Gestión Ambiental

CODIGO	MATERIA	DESCRIPCION
CM110	ECONOMIA AMBIENTAL	En este curso se relacionan los factores ambientales con los sistemas de desarrollo económico en el manejo de los recursos naturales.
CM111	ECOTURISMO	Es un concepto en el cual se asocia el desarrollo de la infraestructura turística bajo la normatividad ambiental.
CM113	IMPACTO AMBIENTAL	Estudia los aspectos relativos al análisis del impacto ambiental incluyendo conceptos, marco legal y administrativo, métodos y técnicas de evaluación, así como las medidas tendientes a la mitigación y monitoreo de los impactos generados por los proyectos de desarrollo.
CM115	MANEJO DE LA VIDA SILVESTRE	Estudia la importancia del manejo de la vida silvestre en el uso, explotación y conservación de los recursos naturales, principalmente del estado de Jalisco.
CM116	ORDENAMIENTO ECOLOGICO	Se capacita a los alumnos en los conocimientos básicos y metodologías de ordenamiento ecológico, así como los rangos y formas de evaluación de parámetros de zonificación del territorio
CM117	PAISAJISMO	Este curso versa sobre el diagnóstico, la evaluación, el diseño y la (re) adecuación de los espacios exteriores para usos determinados en sus diversas escalas, desde el nivel urbano hasta el no-urbano regional (áreas naturales protegidas, etc.)
CM118	PLANEACION DEL DESARROLLO	Se abordan los conceptos básicos sobre desarrollo y ambiente, se describen los sistemas de planeación del desarrollo, programas y proyectos, además de los estudios de impacto ambiental.

CODIGO	MATERIA	DESCRIPCION
CM119	RELACION SOCIEDADES HUMANAS-MEDIO AMBIENTE	El análisis de los diversos sistemas de producción, tanto tradicionales como modernos, en relación con el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del equilibrio ecológico de los sistemas.
CM120	RESTAURACION DE AMBIENTES DEGRADADOS	En este curso se dan las bases para el manejo de la sucesión ecológica y las metodologías para casos concretos para la restauración de los ecosistemas degradados.
CM121	RIESGO AMBIENTAL	Se analizan las técnicas e instrumentos para identificar y evaluar las amenazas naturales y antropogénicas, así como la vulnerabilidad del elemento de estudio para determinar el riesgo a que esta expuesta una comunidad.
CM122	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA	En este curso se aprende a interpretar la cartografía disponible por el INEGI y a través de las fotografías aéreas se identifican los rasgos elementales del paisaje.
CM123	TOXICOLOGIA AMBIENTAL	Estudia el efecto de los contaminantes sobre los ecosistemas, con un enfoque multidisciplinario, considerando con mayor énfasis el efecto sobre las comunidades que sobre los individuos.
CM126	MANEJO Y PLANIFICACION DE LAS AREAS SILVESTRES 1	Trata principalmente de conocer el marco legal como punto de partida para realizar propuestas de manejo. Se estudian de manera prioritaria las diferentes clasificaciones de áreas naturales protegidas y sus características.
CM127	MANEJO Y PLANIFICACION DE LAS AREAS SILVESTRES 2	Se describen las metodologías para la obtención de los datos requeridos en los diagnósticos, paso previo para la evaluación de áreas y propuestas de manejo.
CM128	MANEJO Y PLANIFICACION DE LAS AREAS SILVESTRES 3	Trata la conceptualización y organización de las áreas silvestres que presentan características propias de ser manejadas bajo un esquema de plan de manejo.

## Cursos ofrecidos por el Departamento de Ecología

### Academia de Ecosistemas Acuáticos

CODIGO	ASIGNATURA	DESCRIPCION
EC105	BIOLOGIA PESQUERA	Este curso trata sobre la dinámica de las poblaciones acuáticas marinas y de agua dulce, estudiando aspectos de la biología de las especies relacionadas con su aprovechamiento.
EC107	CULTIVOS DE APOYO Y NUTRICION EN LA ACUICULTURA	Este curso ofrece a los alumnos información sobre aspectos de nutrición y metabolismo necesarios para la elaboración de dietas para organismos cultivados.
EC108	ECOLOGIA COSTERA	El curso se refiere al estudio de los procesos ecológicos que ocurren en los diferentes ambientes costeros de los océanos. Hace énfasis en los procesos que rigen la distribución y abundancia de los organismos marinos así como en las estrategias de sobrevivencia de los mismos, tales como reproducción, competencia, migración, reclutamiento, etc.
EC109	RECURSOS MARINOS	Es un curso introductorio cuyo objeto de estudio es el ambiente marino; se revisan los componentes bióticos y abióticos del océano, incluyendo las propiedades fisicoquímicas del agua del mar y se proporciona al estudiante los elementos básicos indispensables para obtener una visión generalizada del medio marino y sus recursos.
EC110	TOPICOS SELECTOS EN ECOLOGIA MARINA	Este curso permite al alumno ampliar y actualizar su conocimiento sobre esta disciplina mediante lecturas especializadas, analizando los temas de manera crítica.
EC111	TOPICOS SELECTOS EN ACUICULTURA	Este curso permite al alumno ampliar y actualizar su conocimiento sobre esta disciplina mediante lecturas especializadas, analizando los temas de manera crítica.

CODIGO	ASIGNATURA	DESCRIPCION
EC117	PRODUCCION EN SISTEMAS ACUATICOS	El curso se refiere a la manipulación del medio acuático natural y/o artificial, para la producción de especies acuícolas útiles al hombre dentro de los preceptos del desarrollo sustentable.
EC118	ECOFISIOLOGIA DE ORGANISMOS ACUATICOS	La ecofisiología de organismos acuáticos es la rama de la fisiología las respuestas de los organismos a los diversos factores ambientales, y cómo estas influyen en su producción masiva en medios de cultivo controlados.
EC120	LIMNOLOGIA I	Es un curso introductorio donde se revisan las características abióticas (físicoquímicas) que influyen en la dinámica y comportamiento de los sistemas acuáticos en aguas continentales, como los lagos, ríos, presas, etc.
EC121	LIMNOLOGIA II	Este curso revisa y analiza los aspectos biológicos y ecológicos de las comunidades que componen los sistemas acuáticos continentales, relacionando este conocimiento con el uso y extracción de los recursos que se llevan a cabo por el hombre. Se hace énfasis en la problemática regional del lago de Chapala.
EC122	ACUACULTURA	Es un curso introductorio que revisa las biotecnias del cultivo de los organismos acuáticos en general, desde vegetales hasta animales, los cuales pueden ser utilizados para fines de consumo humano, o bien para fines de investigación.
EC123	BIOECONOMIA	Este curso desarrolla y aplica los conceptos económicos y financieros en los diversos procesos técnico-biológicos, destacando la importancia de la relación costo-beneficio de las explotaciones comerciales de los recursos biológicos.
EC124	TOPICOS SELECTOS EN LIMNOLOGIA	Este curso permite al alumno ampliar y actualizar su conocimiento sobre esta disciplina mediante lecturas especializadas, analizando los temas de manera crítica.
EC125	ECOLOGIA DE PASTIZALES	En este curso se discuten los conceptos de Ecosistemas de Pastizales, se describen las principales regiones de importancia ecológica donde se explota la ganadería bajo condiciones de pastoreo se discuten con amplitud los temas de inventario, condición, tendencia, sucesión y utilización de los pastizales, culminándose con el tema de pastoreo como factor ecológico.

### Academia de Ecofisiología

CODIGO	ASIGNATURA	DESCRIPCION
EC101	DESARROLLO VEGETAL	En este curso se trabaja en la identificación y clasificación de los diferentes tejidos y tipos celulares de los órganos vegetativos y reproductivos del cuerpo de la planta tanto en angiospermas como en gimnospermas. Además se analizan los factores ambientales, genéticos y fisiológicos que regulan el desarrollo vegetal.
EC102	FISIOLOGIA VEGETAL	En este curso se estudian las principales funciones que participan en la síntesis, aprovechamiento y distribución de la energía química en la planta. Así mismo, se analizan los principios que regulan el desarrollo vegetal y su relación con moduladores exógenos y endógenos.
EC112	ECOFISIOLOGIA VEGETAL	En este curso se estudian las principales respuestas elásticas (bioquímica y fisiológicas) y plásticas (anatómicas, morfológicas y fenológicas) que presentan las plantas silvestres con el fin de adaptarse al ambiente en el cual se desarrollan.
EC113	FISIOLOGIA DE CULTIVOS AGRICOLAS	En esta curso se estudian los efectos de factores ambientales, fisiológicos y antropogénicos que influyen en la productividad de especies agrícolas.

CODIGO	ASIGNATURA	DESCRIPCION
EC114	BIOQUIMICA ECOLOGICA	En este curso se analizan las principales modificaciones bioquímicas que han sufrido las plantas con el fin de adaptarse a los diferentes ambientes bióticos y abióticos en los que se desarrollan. Además se estudian algunos de los metabolitos secundarios que muestran actividad biológica y su participación en las diferentes interacciones ecológicas que establecen entre la planta y su ambiente.
EC119	ECOFISIOLOGIA DE ESPECIES PERENNES LEÑOSAS	En este curso se estudia la fisiología de las plantas perennes leñosas, así como la interacción entre la herencia y el ambiente sobre el desarrollo de éstas. Con estos conocimientos fisiológicos básicos se pretende adquirir la habilidad de modificar el ambiente para mejorar el crecimiento y la productividad de dichas plantas.

### Academia de Ecología

CODIGO	ASIGNATURA	DESCRIPCION
EC100	ECOLOGIA GENERAL	El curso inicia con una acercamiento a la historia del surgimiento y consolidación de la ecología como una disciplina científica, su definición, objeto de estudio, así como su vinculación con otras ciencias. Igualmente, durante el curso se estudian los conceptos y principios básicos de la ecología, que permitan comprender al estudiante, de manera general, como las interacciones que se establecen entre los organismos y su medio ambiente regulan el funcionamiento y estructura de los ecosistemas como sistemas abiertos, susceptibles de modificación.
EC103	ECOLOGIA DE POBLACIONES	El presente curso tiene como objetivo central que el estudiante identifique a la población como un nivel de integración biológica, que tiene una estructura y dinámica particular. Esto, a través del conocimiento y la comprensión de los procesos que determinan y modifican la abundancia, dispersión y composición de la población en tiempo ecológico y las consecuencias evolutivas de estas fluctuaciones.
EC104	ECOLOGIA DE COMUNIDADES	El objetivo de dicho curso es proporcionar al estudiante las herramientas conceptuales y metodológica que le permitan identificar, comprender y analizar los elementos que constituyen una comunidad ecológica, así como los patrones espaciales y biológicos, y los procesos dinámicos que las caracterizan, tales como: continuidad, estructura, diversidad, similitud, desarrollo y balance de la comunidad, entre otros.
EC106	CONSERVACION BIOLOGICA	El curso trata los conceptos básicos de la gestión y planificación de los recursos naturales en el contexto de desarrollo sustentable. Este representa una síntesis de varias ciencias básicas que nos proveen de los principios para su aplicación en el manejo de los recursos.
EC115	TOPICOS SELECTOS DE ECOLOGIA TERRESTRE	Aquí se ofrecerán seminarios-talleres especializados sobre temas de ecología terrestre, en los cuales participarán investigadores invitados.
EC116	TOPICOS SELECTOS DE ECOLOGIA EVOLUTIVA	Aquí se ofrecerán seminarios-talleres especializados sobre temas de ecología evolutiva, en los cuales participarán investigadores invitados.

## **JUSTIFICACION:**

Esta modalidad de titulación, permite a las personas responsables de realizar cambios en la curricula de la carrera de biología, conocer las funciones que realizan los egresados, el tipo de empresas que los contratan y además permitiendo visualizar los problemas enfrentados durante el ejercicio profesional, debido a la carencia de algunos conocimientos que no fueron adquiridos por no formar parte del plan de estudios en el momento en que se cursó la carrera. También se identifican que materias del plan de estudios actual pueden apoyarnos en nuestra actividad profesional y proponer aquellas materias que no aparecen en dicha curricula y que son necesarias para un buen desempeño profesional.

## **OBJETIVOS:**

### **1) Objetivo General:**

El objetivo fundamental de este informe es mostrar de una manera simple y clara mi desempeño laboral como Licenciado en Biología en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), organismo descentralizado de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, durante un periodo de 11 años, también mencionare las carencias teóricas y prácticas que tenía al egresar de la carrera, y los conocimientos adquiridos que me sirvieron en la ejecución de los diferentes programas establecidos en la dependencia antes citada y en mi relación con los diferentes grupos multidisciplinarios con los que tuve la oportunidad de compartir mis funciones de trabajo.

### **2) Objetivos Particulares:**

- 1.- Describir mi participación como bióloga en la realización de los programas del área ambiental más representativos efectuados por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente Delegación Jalisco, durante el Periodo comprendido entre el 15 de septiembre de 1987 al 31 de mayo de 1998.
- 2.- Dar a conocer la problemática profesional enfrentada, y la forma como influyó en mi desempeño laboral.
- 3.- Señalar la participación del biólogo en los grupos multidisciplinarios en estudios del área ambiental.
- 4.- Desarrollar una propuesta indicando que herramientas o conocimientos debe tener un biólogo que labora en el área ambiental.

## METODOLOGÍA:

El presente trabajo se desarrollo en las siguientes etapas:

**Etapa 1.-Revisión bibliográfica.-** Se consultó la bibliografía existente relacionada con el tema, así como la consulta de documentos pertenecientes a la dependencia.

**Etapa 2.- Revisión y selección de proyectos.-** Se analizaron los proyecto generados por la dependencia durante el periodo de septiembre de 1987- mayo 1998 en los cuales participe; seleccionando los más representativos o aquellos que han tenido mayor trascendencia.

**Etapa 3.-Captura de datos.-** Toda la información seleccionada se capturó en una base de datos, para la descripción de los programas en los que participe, utilizando el siguiente formato, con la finalidad de dar mayor claridad y entendimiento a dichos programas:

- 1) Nombre del programa
- 2) Situación general
- 3) Objetivos del programa
- 4) Acciones realizadas
- 5) Problemática profesional enfrentada

**Etapa 4.-Experiencias laborales.-** Se refiere a mi participación como bióloga en los diferentes programas desarrollados durante el periodo comprendido del 15 de septiembre de 1987 al 31 de mayo de 1998; y la problemática profesional a la cual me enfrente por mi formación académica, así como mi participación en los grupos interdisciplinarios en los estudios del área ambiental. Esta parte del documento estará basada en mi experiencia laboral y mi percepción profesional.

**Etapa 5.- Documento final.-** En esta etapa se paso a revisión final al director, asesor y sindocales para hacerles los ajustes y modificaciones necesarias.

## INFORME PROFESIONAL

### I.- ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO 1987 A 1998

El departamento de prestación de servicio social nos notificaba vía carta la asignación y el lugar de la prestación del servicio social, el cual seria de 900 hrs. Durante un año ya sea en la misma universidad o dependencias gubernamentales (federales y estatales) o en su defecto en la iniciativa privada. En mi caso fui asignada a la comisión coordinadora del servicio social de estudiantes de las instituciones de educación superior (COSSIES), misma que a su vez me asignó a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, ubicándome esta última en la Subdelegación de Ecología en el departamento de prevención y control de la contaminación ambiental, en el laboratorio de análisis de aire y físico- químicos y biológicos del agua, asistiendo tres horas diarias.

En febrero de 1987 egresé de la carrera de biología y en junio del mismo año concluí el servicio social y el 15 de septiembre de ese año fui contratada por la misma Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (subdelegación de ecología, Departamento de. Protección y Restauración) dentro del programa de protección y restauración de los recursos naturales del lago de Chápala iniciando en el mismo como participante y al cabo de 18 meses se me nombro como coordinadora del mismo concluyendo mi contrato en diciembre de 1990.( observar cuadro siguiente)

En enero de 1990 a diciembre de 1992 se me contrató en la misma dependencia en el departamento de Prevención y control de la Contaminación en el Estado de Jalisco en el programa de monitoreo

de la calidad del agua en el estado, oficina de prevención y control de la contaminación del agua, de lo que hablare extensamente más adelante. Siendo ya Procuraduría Federal de Protección al Ambiente se me renovó el contrato como inspector ambiental en la subdelegación de verificación industrial en el programa del mismo nombre, desempeñando funciones que mencionare en el cuadro siguiente, concluyendo mi relación de trabajo en mayo de 1998.

### ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO 1987 - 1998

AÑOS	PROGRAMA	ACTIVIDADES	HABILIDADES ADQUIRIDAS	PRINCIPALES NECESIDADES ACADEMICAS
1987-1990	Prevención y control de los Recursos Naturales en el Lago de Chapala	Fomentar la participación comunitaria de los habitantes de la ribera del lago a través de:		
		1.- Letrinas secas en todas aquellas comunidades que carecieran de drenaje municipal con la donación del material correspondiente.	Administración de proyectos.	Administración.
		2.- Proporcionar asesoría para el manejo de los residuos municipales en las comunidades y poblaciones de la ribera.	Manejo de personal	Legislación.
		3.- Asesoría en el manejo de los huertos familiares y escolares.	Adquirir conocimientos en el manejo y administración de viveros para producir especies más aptas para restaurar suelos.	Educación ambiental
		4.- Dar a conocer los programas de educación ambiental manejados por la dependencias principalmente a los centros escolares de los nueve municipios de la ribera del lago.	Educación Ambiental.	Conocimientos previos para participar con grupos interdisciplinarios para la realización de proyectos de ordenamiento ecológico.
		5.- Donación de especies de nopal y agave principalmente a los ejidatarios, para la restauración de los suelos.	Obtuvo conocimiento en el manejo de residuos sólidos municipales.	Botánica y/o biología vegetal aplicada a nuestro entorno
			Conocimientos en la realización de estudios de ordenamiento ecológico.	
1991-1992	Monitoreo de la calidad del agua en el Estado de Jalisco	Para el cumplimiento de este programa se realizaban las siguientes acciones:		
		1.- Monitorear el río Lerma-Santiago (Mataraña, Ocotlán, Poncitlán, Presa derivadora Corona, E Safo de Juanacatlan, Puente Grande, Puente Arcediano, Las Juntas, Puente de Guadalupe y Presa Santa Rosa).	Monitoreo y técnicas de preservación de muestras.	Técnicas de muestreo de Agua, suelo y aire
		2.- Vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga establecidas a las industrias de acuerdo a las Normas Técnicas ecológicas hoy Normas Oficiales Mexicanas.	Legislación aplicable en materia de agua.	Legislación en materia de agua
		3.- Enviar los resultados de los análisis realizados a las muestras tomada en el monitoreo antes citado para su análisis terminal en oficinas centrales.	Análisis de datos matemáticos y estadísticos.	Instrumentación y técnicas analíticas
		4.- Monitorear las descargas de aguas residuales a las empresas que solicitaban su establecimiento de acuerdo a las hoy Normas Oficiales Mexicanas.	Conocimientos básicos de tratamientos de agua.	Contaminación de aguas y metodologías de tratamiento
		5.- Vigilar el cumplimiento de las NOM's de acuerdo a los giros establecidos.		
		6.- Evaluar y otorgar los registros de descarga solicitados por las empresas.		
1993-1998	Programa de Verificación Industrial	Inspección y vigilancia en material de:		
		1.- Impacto Ambiental y estudios de riesgo	Conocimiento integral del derecho ecológico si así se puede llamar	Derecho ecológico y legislación aplicable
		2.- Agua	Manejo de la legislación en materia de aire, suelo y agua	Química, Física y matemáticas
		3.- Residuos peligrosos	Adquisición de conocimientos en el manejo de residuos peligrosos, impacto ambiental, toxicología ambiental, métodos de control en materia de aire y suelo.	Toxicología
		3.- Manejo de la denuncia popular	Manejo de datos como el cálculo de los estudios presentados ante la procuraduría para el cumplimiento de la legislación ambiental vigente	Impacto ambiental
		4.- Indices de cumplimiento de la legislación ambiental (ICNAS)	Conocimientos de una infinidad de procesos y su impacto contaminante	Contaminación de aire, suelo y métodos de control
				Procesos industriales y su impacto ecológico

## II.-PARTICIPACION EN PROGRAMAS

### A).-PROGRAMA DE INSPECCION Y VIGILANCIA EN MATERIA DE CONTAMINACION DE AIRE, AGUA Y RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS

#### 1.- SITUACION GENERAL

Haciendo un poco de historia, la primera instancia a nivel federal que llevó a cabo labores de inspección y vigilancia fue la Secretaría de Salubridad y Asistencia, y estaba dirigida específicamente a giros industriales o comerciales, teniendo como marco jurídico el Reglamento para Prevenir y Controlar la Contaminación Atmosférica originada por polvos y humos publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 17 de diciembre de 1971, ya que la Ley Federal de Protección Ambiental expedida en marzo del mismo año no especificaba de una manera clara las facultades de la autoridad en este rubro.

En enero de 1984 esta ley sufrió modificaciones pasando todas sus atribuciones en esta materia a la extinta Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) después Secretaría de Desarrollo Social hoy Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), estas últimas teniendo como instrumento legal la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus respectivos reglamentos desde 1988.

La extinta Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología estaba formada por tres subdelegaciones: la primera y de mayor importancia era la Subdelegación de Inspección y Vigilancia en materia de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, la segunda era la Subdelegación de Recursos Naturales y la tercera y última Subdelegación de Restauración Ecológica. En la subdelegación de inspección y vigilancia ecológica en materia de prevención y control de la contaminación ambiental se veía de una manera integral lo normativo y lo ejecutivo mencionado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus respectivos reglamentos, no fue hasta mayo de 1992 que se creó la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), integrada por varias instituciones entre ellas, el Instituto Nacional de Ecología y Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Se dividió en cierta forma la manera de aplicar las disposiciones reglamentarias quedando en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente todo lo relacionado a la ejecución de las leyes y reglamentos en materia ambiental.

Mi desempeño en inspección y vigilancia en el área de contaminación de aire, suelo (residuos peligrosos) y agua inicio en el año de 1993, ya que de pertenecer al programa de monitoreo de calidad del agua fui cambiada a este programa en virtud de que todas las atribuciones en materia de agua habían sido otorgadas a la Comisión Nacional del Agua. El programa de verificación industrial (inspección y vigilancia) opera a nivel nacional comprendiendo cuatro materias de estudio: emisiones a la atmósfera, residuos peligrosos, actividades altamente riesgosas e impacto ambiental de obras y actividades.

En materia de emisiones a la atmósfera quedan comprendidos todos los establecimientos de carácter industrial como es el caso de: petroleras, petroquímicas, químicas, de pintura, tintas, automotriz, celulosa y papel, metalúrgicas, del vidrio, de la generación de energía eléctrica, del

asbesto, de cemento, de cal y del tratamiento de residuos peligrosos. Antes de las reformas a la ley, también quedaban comprendidas en este rubro la industria azucarera y de bebidas. Estas mientras no se cierren sus procesos administrativos dentro de la actual administración se les seguirá verificando hasta que cumplan con los compromisos adquiridos con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Hasta 1995 el inventario de emisiones en la Zona Metropolitana de la Ciudad de Guadalajara se tenía estimado en los porcentajes, que se observan en el siguiente cuadro.

<b>Tipo de emisión</b>	<b>Porcentaje</b>
Emisiones provenientes de la industria	1%
Emisiones provenientes de servicios	4%
Emisiones provenientes de los suelos	21%
Emisiones provenientes del autotransporte	74%

Dando un total de 1.4 millones de toneladas por año.

En el caso de residuos peligrosos es competencia de la PROFEPA la vigilancia de todas aquellas empresas de industriales, comerciales o de servicios que generen, transporten, almacenen, reciclen, traten o dispongan, incluyendo en estos los materiales biológicos - infecciosos que cumplan con lo reglamentado en el buen manejo y disposición de estos. En Guadalajara hasta 1999 en promedio se generaban un total de 4,722.72 toneladas/año considerando nada más a 25 empresas. En cuanto a la infraestructura que contaban dichas empresas para el manejo de residuos peligrosos se observa en el cuadro siguiente.

<b>Giro</b>	<b>Número de empresas</b>
Recolección y transporte	10
Almacenamiento temporal	2
Reuso	0
Reciclaje	7
Tratamiento	0
Incineración	2
Confinamiento	1

Siendo un total de 22 empresas autorizadas para el manejo integral de estos residuos.

En lo que se refiere en contar con la infraestructura adecuada para el buen manejo de residuos biológicos - infecciosos, en el siguiente cuadro se observa el número de empresas que cuentan con algo de equipo

Giro	Número de empresas	Número de equipo que cuentan
Recolección y transporte	4	13 vehículos
Acopio	Ninguna	No tienen
Tratamiento	2	2 equipos
Incineración	2	2 equipos

Son consideradas actividades altamente riesgosas aquellas en las que se manejen, almacenen o procesen sustancias consideradas como peligrosas por encima de las cantidades de reporte establecidas en los listados expedidos por la Secretaría de Gobernación y SEDUE en el año de 1990 y 1992.

En cuanto a la normatividad en materia de Impacto Ambiental el universo sujeto a supervisión esta integrado por las obras o actividades enlistadas en el artículo 28 de la LGEEPA.

El programa de verificación industrial (inspección y vigilancia), de las fuentes de contaminación, consiste en realizar visitas de inspección a la empresa contaminante que se encuentre dentro de la jurisdicción federal, establecidos en el artículo 111 bis de la Ley federal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las cuales, están dirigidas principalmente a aquellas actividades con mayor potencial para la generación de contaminantes y en aquellos casos en que existan quejas y denuncias por parte de la comunidad.

Otra forma de ejecutar visitas de inspección era la realización de visitas documentales, estas se dan principalmente por realizar peinados y/o recorridos por zonas para encontrar giros industriales que por su actividad recayeran dentro de la jurisdicción federal. Otra consistía en recurrir a los directorios de las cámaras industriales (cámara de la industria de la transformación, farmacéutica, industriales del salto, fundición etc.) donde nos enterábamos de la afiliación de nuevas empresas.

Existen también las visitas de verificación industrial las cuales se dan por el vencimiento de plazos establecidos en las medidas correctivas mencionadas en los emplazamientos jurídicos los cuales se fijan a partir de un dictamen técnico, en estas visitas se verifica la corrección de las irregularidades encontradas en la visita de inspección inicial.

Existen otras que por sus características aquí en el estado aún no se aplican en forma estricta como son plan de contingencias ambientales, aunque dichos planes se solicitan como parte de un compromiso establecido por la empresa para que se le otorgue su licencia de funcionamiento por parte del Instituto Nacional de Ecología.

## **2.-Objetivo de la inspección y vigilancia ecológica:**

I.- El Objetivo primordial de estos programas es asegurarse de manera eficaz que se estén acatando las reglamentaciones ambientales esto, con la finalidad de evaluar el estado de acatamiento con el objeto de documentar las contravenciones para efectos de tomar medidas necesarias y/o correctivas para hacer cumplir estas disposiciones.

II.- Trabajar de manera coordinada con otras instituciones tanto federales como estatales que tengan atribuciones en la materia para el control y prevención de la contaminación ambiental.

III.- Recolectar información como parte de un plan de inspección que abarque la región/industria en su totalidad a fin de evaluar la necesidad de implementar más controles y promover el cumplimiento de las reglamentaciones en forma voluntaria y de esta manera dar más presencia oficial de esta institución como un organismo ejecutivo de la normatividad ambiental existente.

IV.- Controlar las emisiones que contaminan la atmósfera provenientes de procesos industriales (consideradas como fuentes fijas) de jurisdicción federal.

V.- Promover la instalación de sistemas anticontaminantes, cuando la empresa estuviera fuera de los límites máximos permisibles establecidos en la norma, permitiendo con esto la disminución de los contaminantes emitidos a la atmósfera.

### **3.-ACCIONES REALIZADAS**

Como parte de mis actividades dentro de este programa era la de preparar toda la documentación necesaria para realizar la visita de inspección en la industria seleccionada la cual consistía en lo siguiente:

#### **a) Acreditación como inspector industrial (carta credencial)**

Se iniciaba por redactar una identificación que me acreditara como inspector ambiental debidamente fundada y motivada jurídicamente y firmada por el delegado estatal de la PROFEPA.

#### **b) Oficio de Comisión.**

Este se expide en virtud de que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 16 establece que nadie puede ser molestado en su persona, familia, domicilio, papeles, o posesiones sino en virtud de mandamiento escrito por la autoridad competente, que funde y motive la causa legal del procedimiento. En virtud de esto las visitas de inspección realizadas se practicaban con previas ordenes escritas y expedidas por el delegado en funciones en el estado.

#### **Información que solicitaba el oficio de la comisión.**

- Nombre(s) del inspector que realizaría la visita.
- Nombre y/o razón social de la empresa y el del propietario.
- Domicilio de la empresa/establecimiento inspeccionada.
- Motivo de la visita de inspección (vigilancia, verificación, quejas y denuncias).
- Fundamento legal para realizar la visita de inspección, fundamentada en los artículos 31, fracción X, y 33 del acuerdo que regula la organización y funcionamiento interno de la dependencia.
- Firma del delegado en funciones de la procuraduría, el cual ordena la inspección.

Aquí es importante resaltar que para realizar las actividades antes mencionadas antes se nos asesora el departamento jurídico de la PROFEPA, por su experiencia en el derecho ambiental.

**c) Citatorio.**

Este se preparaba únicamente por si al llegar al domicilio citado en el oficio de comisión no se encontraba el propietario y/o representante legal o personal responsable de estos trámites, en el se fijaba fecha y hora para iniciar la diligencia y se especificaba que si no se encontraban los responsables de la industria se practicaría la diligencia con quien estuviera presente.

**d) Acta de Inspección.**

El acta de inspección es el formato donde se asientan las situaciones encontradas durante la visita practicada al establecimiento. Durante la diligencia se observaban las condiciones de operación de los procesos desde el punto de vista ambiental, los equipos existentes y su funcionamiento, dispositivos o instalaciones para el manejo y control de emisiones contaminantes y se requería toda la documentación que acreditara el cumplimiento de la normatividad aplicable y se registraban todos los hechos y omisiones que se identificaban. Una vez terminada la diligencia, realizaba el trabajo de gabinete donde se elaboraban dictámenes técnicos los cuales consistían principalmente en aplicar las medidas correctivas aplicables para cada omisión encontrada en la empresa y los plazos para su cumplimiento, en si se resumía la inspección para hacer más rápido el proceso jurídico administrativo que conlleva una inspección, ya que esto implica la notificación de infracciones al responsable de la operación de las fuentes, el desahogo de pruebas y alegatos y la emisión de una resolución administrativa en la que se señala las sanciones, las medidas correctivas, y los plazos de cumplimiento mencionados con anterioridad.

**Datos Generales de una Acta de Inspección.**

- Lugar de la visita de inspección.
- Hora y fecha en la que se realizaba la visita de inspección.
- Nombre y número de las cartas credenciales de los inspectores.
- Razón social y ubicación exacta del establecimiento a verificar.
- Teléfono, fax, registro federal de contribuyentes.
- Nombre y cargo de la persona que atiende la diligencia.
- Nombre y domicilio de los testigos.
- Actividad de la empresa.
- Número de empleados con los que cuenta la empresa.
- Hechos encontrados durante la visita de inspección.
- Manifestaciones de la persona encargada de la diligencia.
- Número de fojas útiles.
- Firma de las personas que intervinieron en la diligencia.

**Los Aspectos Administrativos Verificados durante la visita de inspección consistían en:**

- Licencia de funcionamiento.- Artículo 18 y 19 del Reglamento de la Ley Federal de Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera.
- Inventario de emisiones.- Artículo 17 del Reglamento de la Ley Federal de Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera.
- Autorización en Materia de Impacto Ambiental.- Artículo 28 de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (para empresas instaladas a partir de 1988).
- Registro como empresa generadora de residuos peligrosos.- Artículos 6 y 8 del Reglamento de la Ley Federal de Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.
- Manifiestos de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos.- Artículo 8 y 21 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en materia residuos peligrosos.
- Bitácora de operación del equipo de control y de procesos y de la generación, almacenamiento y disposición de residuos peligrosos.- Artículo 8 del Reglamento de la Ley Federal de Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos.
- Evaluaciones de emisiones a la Atmósfera.- Artículo 17 del Reglamento de la Ley Federal de Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera.
- Cédula de Operación.- Artículo 21 del Reglamento de la Ley Federal de Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera.

**Para la verificación en aspectos de procesos y/o instalaciones se solicitaba:**

- Concordancia de la licencia de funcionamiento y cédula de operación en su caso con el equipo y procesos instalados.
- Cumplimiento de las condicionantes en materia de impacto ambiental.
- Existencia de sistemas de captación y emisión de contaminantes acordes con la normatividad.
- Existencia de puertos y plataformas de muestreo.
- Existencia de equipos de control.
- Operación adecuada de envasado, etiquetado, almacenamiento, transporte y disposición final adecuados de residuos peligrosos.

**Otra de mis funciones era identificar el tipo de contaminantes que generan y sus respectivas mediciones:**

- Niveles de ruido.
- Cantidad y calidad de emisiones a la atmósfera.
- Cantidad y características de los residuos peligrosos.

No fue hasta el año de 1997 después de las modificaciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la instrumentación de un Sistema Integrado de Regulación y Gestión Ambiental de la industria (SIRG) el cual se constituye de la Licencia Ambiental Unica (LAU), Cédula de Operación Anual (COA) y el Programa Voluntario de Gestión Ambiental (PVG); cuando se crearon las llamadas "Visitas de Inspección Exhaustivas" las cuales tienen el objetivo de verificar de una manera más amplia una industria involucrando todos los aspectos normativos tanto de la secretaría como de otras dependencias. En este tipo de actas los datos que se asentarían serían los siguientes:

## **A) Puntos de Inspección.**

1.- Previo a la visita de inspección se verificaban los siguientes datos de la empresa o establecimiento a visitar:

- Fecha.
- Número consecutivo con respecto a la inspección y folio correspondiente.
- Razón social correcta.
- Dirección de la empresa.

2.- Una vez iniciada la visita de inspección, al representante legal de la empresa se le solicitaba el documento que acreditara su representatividad legal:

- Acta constitutiva de la empresa.
- Comprobante de domicilio.
- Designación de testigos con identificación oficial.

3.- Se evaluaba las condiciones económicas del establecimiento solicitando:

- Estados financieros.
- Declaración anual de pago de impuestos.
- Número de empleados y obreros.
- Capital social actualizado.
- Documentación que acreditara que el establecimiento era propio o arrendado.
- Determinar el área del inmueble utilizado, para lo cual, deberá proporcionar copia del acta constitutiva, acta de modificación patrimonial, alta ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, contrato de arrendamiento, contrato de compra venta u otros.

## **B) Procesos a Inspeccionar.**

4.- Se verificaba en apego a lo presentado por la empresa en la solicitud de licencia de funcionamiento y anexos:

- Se veía a detalle el proceso productivo así como las condiciones de operación de éste.
- La capacidad de producción del proceso (instalada y real).
- Listado de materias primas, consumo mensual, la clave CRETIB, forma de almacenamiento, tipo de envase, nombre comercial y químico, hojas de datos de seguridad (condiciones físicas, químicas o físico - químicas) condiciones ambientales de su entorno o almacén y por último lista de proveedores.
- Listado de productos y subproductos verificando también las características mencionadas en el punto anterior, se indicaba la producción mensual de cada producto y subproducto (información de autoconsumo en el mismo proceso).
- Los tipos de contaminantes que generaba o pudiera llegar a generar.
- Se documentaba la maquinaria y equipo ( modelo, marca, capacidad, ubicación en el proceso, clave o número de registro).

5.- Documentar balance de materia y energía por proceso en forma general.

6.- Se registraba el número de paros parciales o totales y arranques de procesos y causas confrontándolos con el plan de contingencias.

### **C.- Documentación a revisar (llamada comúnmente entre los inspectores como la verificación documental).**

- 7.- Licencia de funcionamiento.
- 8.- Cumplimiento con las condicionantes de la licencia de funcionamiento.
- 9.- Verificación de obras de ampliación que hubieran existido y su actualización en la licencia.
- 10.- Inventario de emisiones a la atmósfera (por medición o por estimación de contaminantes).
- 11.- Cédula de operación actualizada.
- 12.- Bitácoras de mantenimiento y operación de equipos de proceso y de control.
- 13.- Avisos anticipados ante la secretaría del inicio de operación de sus procesos en el caso de paros programados y de inmediato en el caso de que estos hayan sido circunstanciales y sus consecuencias.
- 14.- Avisos a la secretaria por fallas en los equipos de control de contaminantes.
- 15.- Realización de combustiones a cielo abierto y sus autorizaciones.
- 16.- Autorización por la emisión de materiales y residuos peligrosos a la atmósfera.
- 17.- Verificación de que los ductos y chimeneas de descarga cuenten con la altura efectiva necesaria para dispersar los contaminantes.
- 18.- Autorizaciones de impacto ambiental (informe preventivo) una vez ratificado la fecha de iniciación de operaciones.
- 19.- Estudio de riesgo y sus anexos (en caso de aplicación).
- 20.- Otros.
  - Programa de prevención de accidentes por el manejo de materiales y residuos peligrosos.
  - Aprobación de protocolos de pruebas de equipos de manejo de residuos peligrosos.
  - Protocolo de pruebas aprobados y con avisos de cumplimiento del programa de pruebas y si estos fueron revisados antes por nosotros (PROFEPA).
  - Programas de atención a contingencias.
  - Programas aprobados por la autoridad competente para la prevención de accidentes en actividades altamente riesgosas.
- 21.- Cumplimiento a las condiciones establecidas en el dictamen de impacto ambiental.
- 22.- Avisos periódicos y final por el cumplimiento de medidas de prevención y mitigación señaladas en las resoluciones en materia de impacto ambiental así como de las medidas de seguridad señaladas en los estudios de riesgos.

### **D.- Verificación en Materia de Atmósfera.**

- 23.- Identificar las fuentes generadoras de emisiones contaminantes a la atmósfera (equipos, operaciones y procesos) indicando.
  - Tiempo real de operación.
  - Tipo de contaminantes generados (gases, de combustión, partículas, polvos, olores, compuestos orgánicos volátiles, gases inorgánicos, aerosoles, etc.).
- 24.- Se identificaba si existían emisiones fugitivas en los equipos, operaciones y áreas de proceso.
- 25.- Se establecía si contaba con equipos de combustión con calentamiento indirecto con aplicación a la norma NOM-085-ECOL-1994.
  - Calderas.
  - Generadores de energía.
  - Calentadores de fluido térmico.

**Señalando:**

- Tipo de equipo.
- Tiempo de operación real.
- Capacidad del equipo (C.C, HP, Kg de vapor, Megajoules/hora, etc.).
- Tipo y consumo de combustible utilizado, diario y mensual.
- Certificado de calidad de combustible.
- Proveedor de combustible.
- Si contaba con sistemas de precalentamiento y recirculación de gases de combustión.
- Si contaba con equipos de control de contaminantes, como son, los quemadores de bajo NO<sub>x</sub>, CO, SO<sub>2</sub> y partículas.
- Eficiencia del equipo de combustión.

26.- Bitácoras de operación de equipos de combustión en apego a la norma NOM-085-ECOL-1994.

27.- Si las emisiones de contaminantes son canalizadas a través de ductos y chimeneas de descarga a la atmósfera o hacia equipos de control indicando:

- Fecha de instalación.
- Especificaciones técnicas.
- Eficiencia estimada ó medida.
- Emisiones que se tendrían sin control.
- Fallas más comunes ocurridas en el equipo en los últimos años.

28.- Identificación del equipo o proceso generador de emisiones contaminantes a la atmósfera, y cuantos ductos o chimeneas de descarga existían y si estos contaban con puertos y plataformas de muestreo señalándose la altura y diámetro de las mismas, determinando si estos fueron instalados conforme a la norma NMX-AA-09-1993 y por último si contaban con programas de mantenimiento preventivo y correctivo.

29.- Si las emisiones de contaminantes no estaban canalizadas se verificaba la justificación técnica aprobada por la secretaría para no hacerlo.

30.- Mediciones de las emisiones contaminantes de los equipos, operaciones y procesos, y si estos se realizaron conforme a las especificaciones o metodologías señaladas en las Normas Oficiales Mexicanas para fuentes fijas emitidas por la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial, señalándose si estaban dentro de los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM'S) emitidas por la Secretaría.

31.- Verificación de las bitácoras de medición de emisiones conforme a la normatividad establecida.

32.- Cumplimiento con los periodos y tipo de muestreo establecidos en las normas aplicables.

33.- Para los sistemas de monitoreo continuo de emisiones contaminantes en chimeneas se revisaba:

- Reporte diario de las evaluaciones de los últimos seis meses.
- Reporte mensual de los dos años anteriores.
- Catalogo de los equipos de monitoreo.
- Métodos de medición.

34.- Para la emisión de residuos peligrosos a la atmósfera, cumplimiento a los límites máximos permisibles específicos mencionados en la licencia de funcionamiento (en caso de contar).

Si no recomendar y/o proponer al Instituto Nacional de Ecología los valores correspondientes de emisión.

35.- Cuando las fuentes de emisión se encontraban en zonas urbanas o suburbanas se debería contar con estudios perimetrales de emisión de contaminantes a la atmósfera, justificando su realización.

### **E) Verificación en Materia de Residuos Peligrosos.**

36.- Se identificaban los residuos peligrosos generados en el proceso productivo de la empresa, así como los que se localizaban dentro de las instalaciones de ésta, en apego a la norma NOM-052-ECOL-1993.

37.- Identificación de la operación, proceso o actividad que los generó.

38.- Si se encontraban residuos no señalados en la norma mencionada se revisaban los análisis CRETIB de caracterización de los residuos conforme a la norma NOM-053-ECOL-1993 realizados por un laboratorio acreditado por el SINALP (Sistema Nacional de Acreditación de Laboratorios de Prueba).

39.- En la visita se verificaba lo siguiente:

- Almacén temporal para sus residuos peligrosos generados y por generar conforme a lo establecido en el reglamento correspondiente.
- Manifiesto como empresa generadora de residuos peligrosos de todos sus residuos generados.
- Manifiesto de entrega, transporte y recepción de residuos peligrosos.
- Manifiesto para casos de un derrame accidental de residuos peligrosos y el aviso inmediato a la secretaría.
- Reporte semestral de residuos peligrosos enviados para su recicló, tratamiento, incineración o confinamiento.
- Bitácora mensual de generación de residuos peligrosos.
- Bitácora de movimiento de entrada y salida del área de almacenamiento de dichos residuos especificando la cantidad diaria, semanal o mensual de los residuos generados.

40.- Si los residuos generados se encontraban envasados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnen las condiciones de seguridad para su manejo, identificación de dichos envases con rótulos que señalaran: nombre, características del residuo, fecha de su generación y datos del generador.

41.- Se verificaba que las empresas que prestaban el servicio de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos, contaran con los permisos y autorizaciones mencionados en el reglamento de la ley en materia de residuos peligrosos.

42.- Se verificaba si estos residuos son enviados a confinamientos controlados y autorizados.

43.- Se comprobaba que contara con programas de capacitación para el personal responsable de los residuos y que se tuviera el equipo necesario para el manejo de este.

44.- Las condiciones de manejo de los residuos garantizan la prevención y control de la contaminación del suelo.

45.- La generación de Bifenilos Policlorados BPC's por el uso dentro de sus instalaciones o servicios auxiliares (transformadores) o que estos hayan contenido y si cuenta con los manifiestos correspondientes ante la secretaría.

46.- Si contaban con los listados de identificación de estos BPC's y si maneja, almacena y envasa adecuadamente y por ultimo si los equipos generadores son almacenados bajo las condiciones de seguridad apropiadas.

47.- Si contaba con la documentación necesaria que acreditara si estos eran destruidos por métodos químicos catalíticos (para bajas concentraciones) o a incineración para cualquier concentración.

#### **F) Incineración de Residuos Peligrosos.**

48.- Solicitábamos la siguiente información:

- Plano de localización del incinerador.
- Planos de diseño: eléctrico, civil, mecánico, etc.
- Balance de materia y energía.
- Garantía de operación del proveedor.
- Diagramas de tuberías y de instrumentación.
- Manual de operación.
- Condiciones máximas y críticas de operación.
- Temperaturas mínimas de incineración.
- Tiempo de resistencia de gases.
- Número de cámaras de combustión.
- Protocolos de pruebas.
- Cinética de destrucción de los residuos peligrosos señalados en el protocolo de pruebas.
- Listado de los residuos peligrosos autorizado para su incineración, así como su composición química.
- Tipo de equipos de control de emisiones contaminantes.
- Manual de mantenimiento.
- Vida media del equipo.
- Capacidad de diseño de los incineradores.
- Capacidad real de operación.
- Planes de contingencia.
- Plan de emergencia.
- Responsable técnico de la operación.

49.- Determinación de la eficiencia real de destrucción de los residuos incinerados.

50.- Autorización por parte de la secretaría para la incineración de residuos peligrosos.

51.- Bitácoras de control de operación y mantenimiento.

52.- Registro continuo de parámetros de control de operación (temperaturas, consumo de combustible etc.).

53.- Control del sistema de paro automático para el caso de emisiones extraordinarias.

54.- Los programas de control para el caso de emisiones extraordinarias y si cuenta con sistemas de alarmas.

#### **G) Información requerida en el Monitoreo Continuo de los Incineradores.**

55.- Datos de condiciones de operación durante los muestreos.

56.- Resultados de los análisis a las cenizas del incinerador.

- 57.- Identificación de la ubicación de las tomas de muestras de emisiones a la atmósfera.
- 58.- Tipo de monitores analíticos que tiene instalados.
- 59.- Los monitoreos continuos a HCT, NO<sub>x</sub>, HCl, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub> y otros, para dar cumplimiento a las condiciones y límites permitidos en el protocolo de pruebas.
- 60.- Bitácoras de calibración del equipo de medición.
- 61.- Los procedimientos de calibración de monitoreos continuos.
- 62.- Certificados de los gases de calibración (protocolo EPA, estándar primario, estándar de trabajo).
- 63.- Las frecuencias de los analizadores emiten las lecturas de mediciones continuas (instantáneas, cada minuto, cada cinco minutos, cada hora) para su integración y reporte.
- 64.- El equipo cuenta con sensores para oxígeno y monóxido de carbono en la cámara de combustión.

#### **H) Para Materia de Ruido y Vibraciones se solicitaba.**

- 65.- Identificación de los equipos generadores de ruido y vibraciones.
- 66.- Descripción de las condiciones normales de manejo de materiales, operación de los equipos generadores de energía acústica, señalando horario de trabajo.
- 67.- Colindancias de la fuente fija y zonas críticas en donde las emisiones de ruido pudieran rebasar el nivel máximo permisible del nivel sonoro en ponderación (A) por horarios diurnos ( 68 dB(A) de 6:00 a 22:00 hrs.) y nocturnos (65 dB(A) de 22:00 a 6:00 hrs.) mencionados en la norma NOM-081-ECOL-1994.
- 68.- Si las instalaciones de los equipos cuentan con sistemas, dispositivos o materiales para el control de la contaminación por ruido y vibraciones.
- 69.- Si el resultado de las mediciones de ruido cumplían con lo señalado en la norma mencionada en el punto 70 que establece los límites máximos permisibles de emisión de fuentes fijas.

#### **I) Para las Actividades Altamente Riesgosas se verificaba.**

70.- Para cada sustancia que rebasa la cantidad de reporte de los listados de actividades altamente riesgosas se solicitaba:

- Programa aprobado para la prevención de accidentes.
- Estudio de riesgo.
- Equipos y sistemas para casos de: incendio, explosiones, fugas, derrames, infiltraciones a suelo y programa de primeros auxilios.
- Equipos de protección adecuados.
- Detección específica de sustancias.
- Detección de porcentaje de oxígeno.
- Comunicación de emergencias ( transportes, señales etc.).
- Bitácora de supervisión y mantenimiento de tanques, ducteria y accesorios.
- Plan de atención a contingencias.
- Programas de capacitación y adiestramiento de: manejo de materiales y residuos peligrosos, procesos de alto riesgo, uso de equipo de protección personal, uso de analizadores portátiles.

71.- Programa de simulacros.

72.- Programas de atención a emergencias, actualizado.

73.- Si cuenta con convenios de atención a emergencias interempresariales, o en su caso se describan los procedimientos de ayuda mutua establecidos para tal fin.

74.- Cumplimiento a programas y planes de acción de protección civil, conforme a las leyes en la materia.

75.- Registro ante el Sistema Nacional de Protección Civil.

76.- Registro de simulacros de programas de emergencias.

77.- Si los sistemas contra incendios cumplen con las normas STPS, NFPA, DOW, y otros.

#### **J) Normas de referencia.**

- Hojas de inspección de equipos y sistemas.
- Programa de mantenimiento.
- Programa de flujo a mangueras.
- Programas de pruebas de pérdida de fricción de tuberías.
- Programa semanal de inspección a bombas contra incendio.
- Evaluación mensual de los tanques de agua destinados para en caso de incendio
- Evaluación de válvulas.
- Evaluación de válvulas de alarmas y controles contra automáticos.

78.- Proyectos de remoción de tanques y líneas (ductos) subterráneos por cancelación de actividades industriales o remediación de suelos, y verificación del estado físico en ducterías y tanques subterráneos.

#### **K) Normatividad revisada durante las visitas de inspección.**

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Respetivos Reglamentos.
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (cuando se visitaban empresas de jurisdicción estatal y se les remitían las actas para su conocimiento y seguimiento).
- Ley de Aguas Nacionales con el mismo contexto que el punto anterior.
- Listado de actividades altamente riesgosas, emitidos por la Secretaría de Gobernación.
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM'S) en materia de atmósfera y residuos peligrosos las cuales anexare a este informe.
- Leyes, Reglamentos y Normas aplicables a la STPS, SSA, Protección Civil, SCT, Energía, Sécofi etc.

**Una vez terminadas las visitas de inspección se procedía al trabajo de gabinete el cual consistía en:**

#### **I) Realizar un dictamen técnico, mismo que esta formado de:**

- Antecedentes, datos generales de la empresa, giro, capital social, número de empleados, visitas realizadas a la empresa, resoluciones emitidas etc.
- Irregularidades detectadas y asentadas en acta y la gravedad de las mismas. En este paso se volvía a analizar toda la información presentada por el industrial y el expediente existente en la delegación para fijar de una manera más justa la gravedad de las faltas incurridas por la empresa.

- Medidas Correctivas y plazos para realizarlas.- Los plazos se otorgaban de acuerdo al proceso a seguir, es decir, faltas administrativas hasta 30 días, las técnicas que implicaban instalación de equipos o en su caso algún tipo de construcción se otorgaban plazos más largos llegando a ser de 90 días naturales aproximadamente.
- Sanciones Administrativas.- Aquí se toma en cuenta el tipo de industria y su posición económica principalmente, así como la gravedad de la falta asentada en la acta de inspección.

## II) Teniendo también como actividades extras lo siguiente:

- Evaluación y análisis de las solicitudes de licencia de funcionamiento, las cuales eran requeridas a través de la visita de inspección o en su defecto por las medidas correctivas establecidas a la empresa, con esta revisión se notificaba al departamento jurídico si se aceptaba como cumplida su medida correctiva o si la información presentada en la misma no correspondía a lo encontrado en la inspección, permitiendo con esto fijar las sanciones en el procedimiento administrativo iniciado para la industria visitada.
- La evaluación y análisis de los inventarios de emisiones y/o los estudios (mediciones) de las emisiones contaminantes a la atmósfera aplicados de acuerdo a la norma aplicable, solicitados en las mismas circunstancias referidas en el punto anterior.
- Revisión de toda la documentación relacionada con el manejo, transporte, almacenamiento, reuso, reciclaje, tratamiento y disposición final, dada a los residuos peligrosos generados por la empresa para dar cumplimiento a toda la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Con estas actividades extras se llenaban los formatos aplicados al programa establecido por las oficinas centrales, llamado Índices de Cumplimiento a la Normatividad Ambiental en los cuales se daba una puntuación a cada uno de los rubros ya mencionados anteriormente, se ponderaban los datos y se le daba una calificación de cumplimiento a la cual también se le tenía que dar seguimiento hasta su cierre es decir que la empresa no tuviese ninguna irregularidad.

## 4) PROBLEMÁTICA PROFESIONAL PRESENTADA:

La mayor problemática a la que me enfrenté al principio de mi desempeño profesional en este rubro fue distinguir de una manera más eficaz los ámbitos de competencia de la secretaría y la problemática del estado, en materia de contaminación ambiental en todos los sentidos, esto es porque generalmente las personas que se encuentran en los puestos claves no poseen los conocimientos necesarios en materia de prevención y control de la contaminación de una manera general y ni siquiera los problemas a los que se enfrentaron en la entidad, ya que estos provienen de otras entidades de la república, además de que sus licenciaturas y/o maestrías no son afines en lo más mínimo a lo requerido para estos programas.

Por otra parte los programas de estudio de la Licenciatura en biología que a mí me tocó cursar no incluían en lo más mínimo todo lo relacionado a la prevención y control de la contaminación ambiental en todos sus rubros (aire, suelo, agua, etc). Dificultando con esto mi desempeño laboral como biólogo ya que en ocasiones no cumplía al 100% con las actividades encomendadas, es decir todo lo relacionado a la licencia de funcionamiento, inventario de emisiones, mediciones o monitoreos de aire, agua y residuos peligrosos, para su evaluación se requiere de una serie de cálculos para la determinación de los factores de emisión de contaminantes, así como de

conocimientos químicos para comprender ciertas formas la composición de los mismos, además de materias más relacionadas con sistemas de producción y/o procesos y de normatividades aplicables. Por otro lado para la realización de otras actividades no tuve mayor problema ya que la propia institución me brindaba la capacitación necesaria para substituir las carencias de mi carrera en este campo.

## **B) OFICINA DE PREVENCION Y CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL AGUA PROGRAMA DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN ÉL ESTADO DE JALISCO.**

### **1.-SITUACION GENERAL.**

La cuenca Lerma-Chapala-Santiago comprende una de las fuentes de abastecimiento del agua muy importante para la zona metropolitana de Guadalajara. Esto aunado al gran desarrollo de las actividades urbano-industriales, han propiciado el deterioro de la calidad del mismo por vertimientos de aguas residuales (municipales e industriales) sin previo tratamiento o con tratamientos inadecuados.

En virtud de lo anterior la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) Delegación Jalisco, por medio de la Subdelegación de Ecología, Depto. de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, Oficina de Prevención y Control de la Contaminación del Agua. Implementó el Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua en el Estado de Jalisco, el cual comprendía el muestreo de 13 estaciones ubicadas en los cuatro principales ríos de la región, ubicadas de la siguiente manera:

- **Estación 01.-** Esta estación se encuentra localizada en el Río Lerma a la altura del Puente de Maltaraña el cual divide el Estado de Jalisco del Estado de Michoacán. Situado en las inmediaciones de la Población de Jamay, Jal.
- **Estación 02.-** Localizada sobre el Río Santiago, en el Puente Ocotlán, el cual se sitúa en las inmediaciones de la población del mismo nombre.
- **Estación 03.-** Esta Estación se encuentra ubicada en el Puente que comunica las Poblaciones de Poncitlán con Ahuatlán, en Poncitlán Jalisco.
- **Estación 04.-** Ubicada en la Presa Derivadora Corona, la cual es utilizada para desviar agua del Río Santiago hacia el canal de Atequiza, el cual abastece a la planta de tratamiento de agua potable de la Ciudad de Guadalajara.
- **Estación 05.-** Estación situada también sobre el Río Santiago en el puente que divide a la población del Salto de Juanacatlán.
- **Estación 06.-** Estación establecida en el canal de abastecimiento a la planta hidroeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad, ubicada en población de Puente Grande, carretera libre a Zapótlanejo.

- **Estación 07.-** Estación de muestreo ubicada en el Río Verde antes de su confluencia con el Río Santiago. Se puede llegar por la población de San Gaspar de las Flores, Planta Hidroeléctrica de Colmilla intermedia y las Juntas.
- **Estación 08.-** Estación de muestreo ubicada en el Río Santiago en el Puente de Arcediano en el fondo de la Barranca de Huentitán. Se puede llegar por la población de San Gaspar de las Flores - Planta Hidroeléctrica de Colimilla intermedia y las Juntas.
- **Estación 09.-** Ubicada en la Planta Hidroeléctrica "Las Juntas" operada por la Comisión Federal de Electricidad. Se puede llegar por la población de San Gaspar - Planta Hidroeléctrica de Colimilla intermedia y las Juntas.
- **Estación 10.-** Ubicada en el Paso de Guadalupe sobre la carretera Guadalajara - Zacatecas, es este punto el Río Santiago conduce la totalidad de las aguas residuales generadas en la ciudad de Guadalajara.
- **Estación 11.-** Estación de muestreo ubicada en la presa Santa Rosa, la finalidad de este vaso de almacenamiento es generar energía eléctrica con las aguas del Río Santiago. Se puede llegar por la población de Amatitán, Jal.
- **Estación 12.-** Ubicada sobre el Río Améca en el puente de la esperanza antes de llegar a la ciudad del mismo nombre, es decir antes de las descargas del Ingenio San Francisco o del Centro.
- **Estación 13.-** Ubicada después de las descargas del Ingenio San Francisco en el Puente llamado La Higuera, en Améca Jalisco.

**Las estaciones fueron seleccionadas en base a las siguientes consideraciones:**

- Si el flujo de agua residual, es conocido o puede ser estimado o medido.
- Que la estación de muestreo sea de fácil acceso y cuente con las condiciones de seguridad.
- Que las aguas residuales se encuentren completamente mezcladas y homogenizadas.
- También se tomaron en cuenta los usos del agua a los cuales sería destinado y de acuerdo a su importancia ya que la contaminación del agua impone una carga económica o un perjuicio estético para los fines a los cuales será destinada y para tal fin consideramos lo siguiente:
  - Abastecimiento público.
  - Natación y otros deportes acuáticos con contacto directo con el cuerpo.
  - Pesca, acuicultura y vida acuática.
  - Industrial y agrícola.
  - Navegación.
  - Transporte de desechos tratados.

Para establecer estos criterios se tomaban mucho en cuenta los criterios ecológicos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas (se anexa relación) antes Normas Técnicas Ecológicas, en su momento aplicables y en base a estas se establecían Condiciones Particulares de Descarga a las

empresas de acuerdo a su giro y/o actividad en todo el Estado, teniendo el grosor de estas en los corredores industriales existentes en el estado y en los siete ingenios que existían en ese entonces (01 de Enero de 1990 - 31 de Diciembre de 1992).

Es importante mencionar que para este rubro se tenía como normatividad las ya mencionadas Normas Oficiales Mexicanas y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, después se decreto lo que hoy conocemos como la Ley de Aguas Nacionales en la cual se establecen cuotas específicas para las descargas de aguas residuales, teniendo como lema el que contamina paga.

## 2) OBJETIVOS DEL PROGRAMA:

1. Prevenir y controlar la contaminación acuática por descargas de aguas residuales industriales y municipales a los cuerpos de agua natural.
2. Establecer Condiciones Particulares de descarga a las empresas que por su giro o actividad pudieran generar contaminación de los cuerpos de agua natural.
3. Llevar registros de descargas de aguas residuales de todas las empresas que por su giro contaminen de alguna forma los cuerpos de agua ya sea por descargas directas o por infiltración.
4. Monitorear las estaciones establecidas en el estado aplicando las técnicas de preservación correspondientes.

## 3) ACCIONES REALIZADAS.

- Evaluación de las solicitudes de registro de descarga de las empresas que por su giro o actividad descargaran a cuerpos de agua natural o infiltraran sus aguas residuales, llevando el registro correspondiente y el control o datos estadísticos de los mismos.
- Análisis de los reportes enviados por las empresas a las cuales se les había fijado condiciones particulares de descarga, dándole el seguimiento correspondiente si estas se encontraban fuera de especificación o de la Norma.
- El monitoreo de las estaciones establecidas en el estado con una periodicidad mensual llevándose a cabo las siguientes actividades:
  - Fase Previa.- Preparación del vehículo, material y equipo utilizado.
  - Recolección de muestras en todos los puntos citados con anterioridad
  - Determinación y preservación de las muestras "in situ".
  - La determinación de algunos parámetros se realizaba tanto en campo como en el laboratorio y estos comprendían: el potencial de hidrogeno (pH), y la temperatura del agua y del ambiente.
  - La preservación se utilizaba para retardar la actividad biológica y prevenir la precipitación e hidrólisis de los metales.
  - El transporte de las muestras y entrega de las mismas al laboratorio, cuidando que en el lapso transcurrido entre la recolección y la entrega se realizará en el menor tiempo posible.
  - Los métodos de protección utilizados para retardar los efectos físico - químicos incluían entre otros el control de la temperatura a 4°C, la luz con el fin de retardar la

actividad biológica de los constituyentes del agua, así como también la adición de preservadores químicos con la finalidad de atrasar los efectos citados con anterioridad.

- Una vez entregados al laboratorio para su análisis (10 días apróx.) se recibían los resultados, se analizaban y una vez capturados eran enviados a oficinas centrales para su evaluación terminal.

#### **4) PROBLEMATICA PROFESIONAL PRESENTADA.**

Para el desarrollo de este programa no tuve mayor problema ya que al final de la licenciatura se nos asigna a cierta área de la misma Universidad de Guadalajara o a dependencias del sector empresarial y público para proporcionar el servicio social, en mi caso fui asignada a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, estando ahí se me ubicó en el Departamento de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, más específicamente el laboratorio de análisis físico-químico del agua y aire, en el cual los ingenieros ahí responsables, me enseñaron técnicas y/o metodologías que se aplicaban en el laboratorio para los análisis antes mencionados, cubriendo de esta manera las carencias académicas presentadas para el desarrollo de mi actividad, ya que durante mi período de estudiante en la licenciatura en biología, no curse materias relacionadas a técnicas de laboratorio (conocimiento que si se impartía como parte de la curricula profesional, en la orientación biomédica, siendo diferente la que yo tome), no obstante los conocimientos adquiridos en el año de servicio social me han sido de gran utilidad para el desarrollo del programa de calidad del agua, además de la capacitación que ahí mismo se me proporciono.

### **CONCLUSIONES**

Durante la realización de mi servicio social en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, me di cuenta que la gran mayoría de las materias que curse en mi carrera, solamente algunas me sirvieron como base para desarrollar el trabajo asignado en el laboratorio, las que me fueron de utilidad son principalmente microbiología, química, estadísticas y matemáticas de los primeros semestres, y ya estando en octavo la de métodos analíticos en la orientación que lleve.

Posteriormente cuando fui contratada en la misma institución, las actividades realizadas en los programas gubernamentales en los que participe, durante el periodo de 1987 a 1998, los planes de estudio existentes en mi época de estudiante las materias que me apoyaron para desarrollar las actividades establecidas fueron: Biología (1 y 2 ); biología celular 1; biología vegetal (1, 2 y 3); Seminario de ecología (1 y 2) y no en un cien por ciento solamente para criterios básicos. Para mi buen desempeño profesional las necesidades académicas fueron las siguientes: administración; legislación; educación ambiental; conocimientos previos para participar con grupos interdisciplinarios en la realización de proyectos de ordenamiento ecológico; botánica aplicada a nuestro entorno; técnicas de muestreo de agua, suelo y aire; legislación en materia de agua; instrumentación y técnicas analíticas; contaminación de aguas y métodos de tratamiento; derecho ecológico y legislación aplicable; química, física y matemáticas; toxicología ambiental; impacto ambiental; contaminación de aire, suelo y métodos de control; procesos industriales y su impacto ecológico. Las habilidades que he adquirido durante mi practica profesional son las siguientes: manejo de personal; administración de proyectos; manejo de partidas presupuestales; manejo y administración de viveros para producir especies más aptas para restaurar suelos; educación ambiental; manejo de residuos municipales; realización de estudios de ordenamiento ecológico;

toma de muestras en el monitoreo de ríos; legislación aplicable; análisis de datos matemáticos aplicables en el área ambiental; conocimientos básicos de tratamientos de agua; conocimiento integral del derecho ecológico si así se puede llamar; manejo de la legislación en materia de aire, suelo y agua ; manejo de residuos peligrosos; impacto ambiental; toxicología ambiental; métodos de control en materia de aire y residuos tóxico - peligrosos; manejo de datos de los estudios presentados ante la Procuraduría para el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

De las materias que se ofertan en el plan de estudios actual mencionare las que a mi criterio hubieran sido las que me proporcionararan más conocimiento para el desempeño de mis funciones laborales:

- Area de formación básica común:

- Bioquímica
- Microbiología
- Ecología general.
- Estadísticas y métodos estadísticos
- Seminario de investigación y métodos de investigación

- Area de formación básica particular obligatoria.

- Calculo diferencial e integral
- Fisicoquímica
- Geología
- Ecología de poblaciones
- Ecología de las comunidades

- Area de formación básica particular selectiva.

- Biomatemáticas
- Métodos analíticos
- Química analítica
- Algebra lineal
- Biodiversidad y biogeografía
- Conservación del suelo y agua
- Fertilidad de suelos

- Area de formación especializante obligatoria.

- Ninguna

- Area de formación especializante selectiva

- Dibujo científico
- Calidad de aguas
- Economía ambiental
- Impacto ambiental
- Ordenamiento ecológico
- Restauración de ambientes degradados
- Riesgo Ambiental
- Toxicología ambiental
- Métodos de investigación educativa

- Educación ambiental
- Area de formación optativa abierta.
- Ninguna

Estas son las materias que a mi parecer me hubieran servido de mucho para desempeñar los programas en los que participe.

Es imprescindible encaminar los planes de estudio de una manera mas acorde a la realidad en que vivimos, es decir, preparar profesionales de acuerdo a la demanda de nuestro país y que estos tengan una especialidad al concluir su carrera, dentro de las diferentes áreas de la biología como son : los recursos marinos, recursos forestales, el área biomédica, el área ambiental etc. No salir de una licenciatura con aquel vacío de no saber que hacer ni en donde trabajar por no tener en si un área específica en que desenvolverse y no contar con una especialidad de acuerdo a los ideales que nos hicieron cursar esta carrera.

En conclusión no salir como un Licenciado en Biología o biólogo en general, sino que egresar como un biólogo especializado en..... y poder decir con orgullo soy egresado de la licenciatura en biología de la Universidad de Guadalajara.

## **RECOMENDACIONES**

Los campos de acción del biólogo, pueden ser tan diversos como la misma naturaleza que nos rodea, visualizándolo desde un punto de vista, la actividad del biólogo puede desarrollarse prácticamente en cualquier campo del conocimiento. Sin embargo, su área se ve severamente restringida, ya sea por ignorancia de la sociedad de cuales son las competencias del biólogo, o bien porque la gama educativa de las escuelas superiores limitan su conocimiento encajonando su campo de acción. Por lo que considero que es de gran importancia que se de a conocer en todos aquellos sectores en donde el biólogo pueda desempeñarse profesionalmente, cual es su campo de acción y las áreas que maneja. Si deseamos que los biólogos del mañana tengan un muy buen nivel de conocimiento se debe de concentrar esfuerzos a aquellas ramas terminales de la carrera que lo ameriten y que además sean demandadas por el sector productivo. Se debe diseñar una currícula de cursos con contenidos programáticos holísticos que le permitan aplicar el conocimiento en problemas ambientales y ecológicos que se presenten en la actualidad, así como a mediano y largo plazo. Como es el caso de las enfermedades emergentes en plantas, animales y el hombre, la contaminación y la degradación de los ecosistemas, buscando la sustentabilidad en los sistemas productivos. Se debe hacer fusión de la teoría y la práctica en una sola unidad que conduzcan al estudiante a descubrir y comprender los hechos como lo hace el investigador. Por lo tanto, los estudiantes en esta área tan importante del conocimiento deben entender la biología con un enfoque de investigación, en el que la observación, el planteamiento de la hipótesis y la experimentación, formen parte del método para descubrir y entender los diferentes fenómenos biológicos. Es muy importante que el biólogo tenga una especialidad al concluir sus estudios y no salga como un biólogo general. En lo que se refiere a la actual currícula yo propongo como materias adicionales: Normatividad ambiental e Higiene Industrial.

## GLOSARIO

**Acta.-** Documento en que se da constancia de los hechos, acuerdos y decisiones efectuadas en la celebración de una reunión y que se redacta por la persona autorizada para hacerlo.

**Acta circunstanciada.-** Documento, emanado de una autoridad pública que tiene la finalidad de consignar los hechos de carácter jurídico en un lugar y tiempos determinado.

**Acta de inspección.-** Documento con valor oficial en el que se asientan los hechos u omisiones que se deriven de la visita de inspección.

**Administrar.-** Realizar actos mediante los cuales se orienta el aprovechamiento de los recursos humanos, materiales y financieros de una organización hacia el cumplimiento de los objetivos institucionales.

**Agua.-** Sustancia a la que a temperatura media del planeta tierra es un líquido normalmente inodoro, insípido e incoloro; fundamental para la existencia de la vida.

**Aguas Residuales.-** Aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarias, domésticas y en general de cualquier otro uso.

**Aguas Residuales Industriales.-** Las que provienen de los procesos de extracción, beneficio, transformación o generación de bienes de consumo o de actividades complementarias.

**Ambiente.-** Conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinado

**Almacenamiento de Residuos Peligrosos.-** Acción de retener temporalmente residuos o materiales en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de la recolección o se dispone de ellos.

**Atmósfera.-** La capa de aire que circunda la tierra, esta formada por una mezcla de 79% de nitrógeno, 20% de oxígeno y 1% de gases como argón, y el neón. Contiene además bióxido de carbono y vapor de agua.

**Carta Credencial.-** Documento dirigido por el titular (acreditante) a otro titular (acreditario) autorizando al funcionario portador para que ejerza cerca de éste su cargo, con el ruego de que se les de las consideraciones que le corresponden de acuerdo con su carácter de enviado a la que representa.

**Condiciones Particulares de Descarga.-** Conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus niveles máximos permitidos en las descargas de agua residual.

**Contaminación.-** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Contaminante.-** Toda sustancia o forma de energía que incorporada al medio ambiente, degrada el aire, el agua y el suelo y perjudica la salud y el bienestar del hombre así como la flora y la fauna.

**Control.-** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas.

**Control.-** Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

**Descarga.-** Refiriéndose al flujo de un río, la cantidad de agua que desemboca en un lago o en el mar, por unidad de tiempo comúnmente se mide en m<sup>3</sup>/seg.

**Desequilibrio Ecológico.-** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Dictamen Técnico.-** Es la formulación de un dictamen cuando por infracción a las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se hubiesen ocasionado daños o perjuicios, el cual tendrá el valor de prueba en caso de ser presentado en juicio.

**Disposición Final.-** Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

**Emisiones.-** Liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un periodo de tiempo especificados.

**Equilibrio Ecológico.-** La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y los seres vivos.

**Impacto Ambiental.-** Modificación del ambiente ocasionadas por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Industria.-** Empresa dedicada a la producción o fabricación de bienes.

**Inspección.-** Medio de prueba que consiste en el examen directo de la cosa mueble o inmueble, o persona sobre la que recae, para formar su convicción sobre su estado, situación o circunstancia que tengan relación con el proceso en el momento en que la realiza.

**Legislación Ambiental.-** Cualquier ley o reglamento de una parte, o sus disposiciones cuyo propósito sea la protección del medio ambiente, o la prevención de un peligro contra la vida o la salud humana.

**Ley.-** Norma y regla constante e invariable de las cosas, originada de la causa primera o de sus propias cualidades o condiciones. Toda norma jurídica reguladora de los actos y de las relaciones humanas aplicable en determinado tiempo y lugar.

**Norma Oficiales Mexicanas.-** Las que expiden las dependencias competentes de carácter obligatorio sujetándose a lo dispuesto en las leyes.

**Oficio de Comisión.-** Comunicación escrita referente a los asuntos del servidor público que lo faculta para ejecutar o realizar una diligencia con personal autorizado y acreditado por la institución.

**Ordenamiento Ecológico.-** Proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

**Proyecto.-** Tarea planeada que tiene un principio y un fin definibles y que requiere el empleo de uno o más recursos en cada uno de las actividades separadas- pero interrelacionadas e independientes que deben ejecutarse para alcanzar los objetivos por los cuales el trabajo fue instituido. Documento que contiene la descripción de los análisis realizados para juzgar la viabilidad de una nueva actividad o servicio.

**Recurso Natural.-** El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

**Recursos Naturales .-** Son todos los medios de subsistencia que el ser humano toma directamente de la naturaleza se catalogan en renovables y no renovables.

**Reglamento.-** Conjunto de normas obligatorias de carácter general emanadas del poder ejecutivo. Dictadas para el cumplimiento de los fines atribuidos a la administración pública.

**Residuo.-** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio transformación, producción consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo genera.

**Residuos Peligrosos.-** Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico que por sus características tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

**Restauración.-** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

**Riesgo-** Amenaza de un accidente susceptible de causar a alguien daño o perjuicio derivado de circunstancias que se pueden prevenir pero no eludir.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.-Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco 1995 - 2001. Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado. Septiembre de 1995. Primera edición.
- 2.-Plan Estatal de Protección al Ambiente. Gobierno del Estado y Comisión Estatal de Ecología. Junio de 1993.
3. Fundación Universo Veintiuno. Desarrollo y Medio Ambiente en México. Diagnóstico 1990. 1ra. Edición.
- 4.-Seoanez Calvo, M. 1995-a. Auditorías Medioambientales y Gestión Medioambiental de la Empresa. Ediciones Mundiprensa. España.
- 5.-Seoanez Calvo, M. 1995-b. Ecología Industrial: Ingeniería Medioambiental aplicada a la Industria y a la Empresa. Ediciones Mundiprensa. España.
- 6.-Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente 1989 - 1990. Comisión Nacional de Ecología. Febrero de 1992. Pgs. 17 - 33.
- 7.- México. Primera Comunicación Nacional Ante la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. 1ra. Edición: noviembre de 1997
- 8.- Shineldelker, Chris. 1992. Hanbook of Environmental Contaminants. A guide for site assessment. Lewis publisher. EUA.
- 9.- Programa para el mejoramiento de la calidad del aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara 1997 - 2001. Gobierno del Estado de Jalisco, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Primera Edición, Marzo de 1997. Pgs. 7 y 15.
- 10.-Ortega, Ramón. 1994. Manual de Gestión del Medio Ambiente MAPFRE. España.
- 11.-Almedia, Alfonso. 1995. Desarrollo Sustentable y la Empresa Ediciones Mundiprensa. España.
- 12.-Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial del Estado, el 6 de Junio de 1990.
- 13.-Decreto No. 13,592 que crea la Comisión Estatal de Ecología. Publicado en el Diario oficial del Estado, el 30 de Mayo de 1989.

14.- Decreto No. 16,738 mediante el cual se reforman y derogan varias disposiciones del diverso 13,592, que creó la Comisión Estatal de Ecología. Publicado en el Diario oficial del Estado, el 25 de Octubre de 1997.

15.- Wagner, Travis. 1996. Contaminación Causas y Efectos. Primera edición. Gernika. España.

16.-Tyler Miller G. Jr. (1994). Ecología y medio ambiente. Editorial Iberoamericana, versión en español, pgs. 4 - 6.

17.-Modificaciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el diario oficial de la Federación el 13 de Diciembre de 1996.

18.-Seoanez, Calvo. M. 1996. Ingeniería del Medio Ambiente Aplicada al Medio Natural Continental. Ediciones Mundiprensa. España.

19.-Sutton David B., Harmon N. Paul (1996). Fundamentos de Ecología. Editorial Limusa Noriega Editores, décima octava reimpression. Pgs. 17 - 22

20.- Gaceta informativa de protección al ambiente. Gobierno del Estado y Comisión Estatal de Ecología. Año 1. Pgs. 2 - 3.

21.-Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el diario oficial de la Federación el 28 de Enero de 1988.

22.-Wwizenfeldel, Henyk. 1996. Manual Básico sobre Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud de Acciones proyectadas. Segunda Edición. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. México.

23.- Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1997. Programa para el Mejoramiento de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana de Guadalajara: 1997 - 2001. Primera edición. México.

## ANEXOS



Foto 1.-La industria metal mecánica se considera fuente de jurisdicción federal según el artículo 111 bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

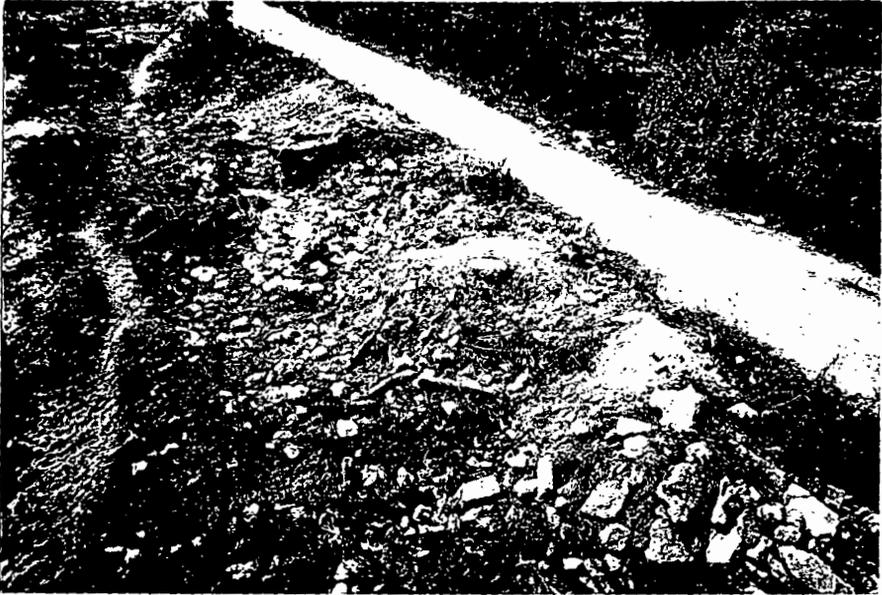


Foto 2.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación de nuestro entorno.



Foto 3.- Es responsabilidad del estado y de la sociedad prevenir la contaminación del agua en todas sus manifestaciones.



Foto 4.- Controlar la generación de residuos sólidos, municipales e industriales ya que constituyen la principal causa de contaminación de los suelos.