

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



**ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS METODOS MAS
UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DEL
IMPACTO AMBIENTAL**

P R E S E N T A

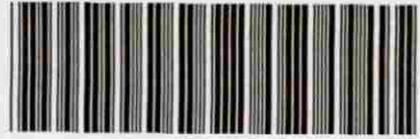
Q.F.B. MONICA ILEANA GARZA GONZALEZ

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
GRADO DE MAESTRIA EN CIENCIAS CON
ESPECIALIDAD EN INGENIERIA AMBIENTAL**

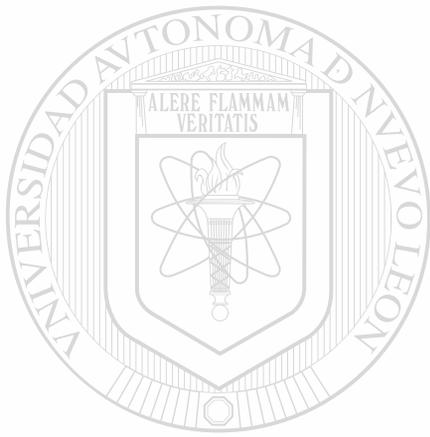
CD. UNIVERSITARIA

JULIO DE 1996

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS METODOS MAS
UTILIZADOS PARA LA EVALUACION DEL
IMPACTO AMBIENTAL



1080073232



UANL

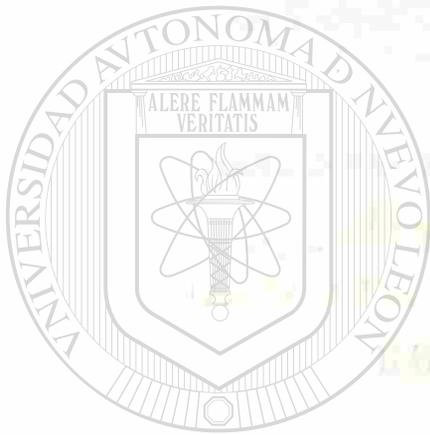
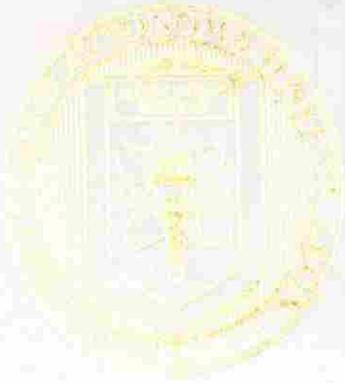
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

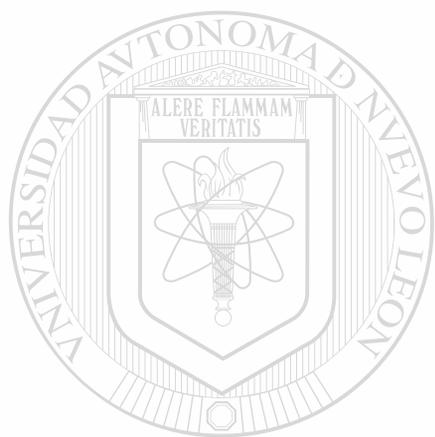
COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL
GRADO DE MAESTRÍA DE INGENIERÍA CIVIL
ESPECIALIDAD EN INGENIERÍA AMBIENTAL

JULIO 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TM
TD177
63



UANL

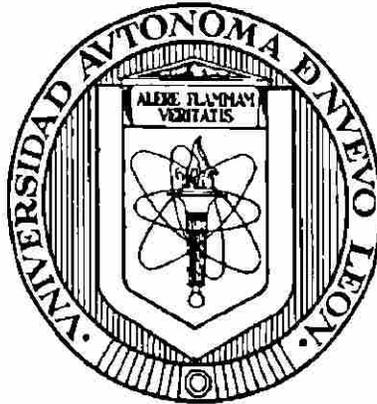
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS MÉTODOS MÁS UTILIZADOS

PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Por

MÓNICA ILEANA GARZA GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

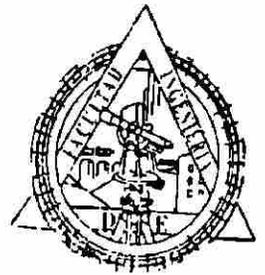
**Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS con Especialidad en
Ingeniería Ambiental**

®

Julio, 1996



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, U.A.N.L.
SECRETARIA DE POSTGRADO



COMPROBANTE DE CORRECCION.

Tesisista: Mónica Ileana Garza González

Tema de la tesis: Estudio comparativo de los métodos más utilizados para la evaluación del Impacto Ambiental

Este documento certifica la corrección Definitiva

del trabajo de tesis arriba indentificado, en los aspectos : ortográfico, metodológico y estilístico.

Recomendaciones adicionales:

Ninguna

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Nombre y firma de quien corrigió :

Armonia
Arg. Ramón Longoria
[Firma]
ing. Oscar M. Hernández Sánchez

El Secretario de Postgrado :

Ciudad Universitaria, a 26 de Julio 2010
SECRETARIA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Monterrey, N.L. a 26 de julio de 1996

ING. OSCAR MANUEL ROBLES SÁNCHEZ
SECRETARIO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Estimado Ing. Robles :

Por este conducto me permito comunicar a Usted, que la Srita. Q.F.B. Mónica Ileana Garza González, pasante de la Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Ambiental, ha concluido con su tesis titulada "Estudio Comparativo de los Métodos más Utilizados para la Evaluación del Impacto Ambiental", por lo que no hay ningún inconveniente para atender a su solicitud de Examen de Grado con los requisitos que exige el reglamento de exámenes profesionales de nuestra Institución. He de agradecerle pasar las instrucciones necesarias para que le de el trámite correspondiente en ese departamento a su digno cargo.

Sin más por el momento, quedo de Usted agradeciendo de antemano la atención.

Atentamente,


ING. OMAR HUERTA GRANADOS.



SECRETARIA DE ESTUDIOS
DE POSTGRADO

Monterrey, N.L. a 29 de julio de 1996

C. Ing. Oscar Manuel Robles Sánchez
Secretario de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Autónoma de Nuevo León
Presente. -

Solicito a usted, de la manera más atenta, la tramitación correspondiente para sustentar mi examen de grado, ya que he concluido la elaboración de mi tesis, titulada: Estudio Comparativo de los Métodos más Utilizados para la Evaluación del Impacto Ambiental.

Mi tesis ya ha sido aprobada, en el aspecto técnico por mi asesor el Ing. Omar Huerta Granados, el aspecto metodológico, de redacción y ortografía, por el Arq. Ramón Longoria Ramírez.

Sin más por el momento, me despido esperando su pronta respuesta.

Atentamente

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS


Mónica Ileana Garza González





UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS MÉTODOS MÁS UTILIZADOS PARA LA
 EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**



Aprobación de la Tesis:

UANL

[Handwritten signature]

Ing. Omar Huerta Granados

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

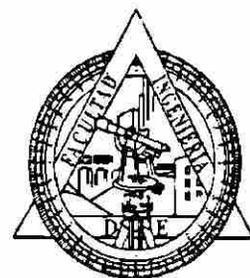
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

[Handwritten signature]

Ing. Oscar Manuel Robles Sánchez

Secretario De Estudios de Postgrado

Facultad de Ingeniería Civil



RESUMEN

MÓNICA ILEANA GARZA GONZÁLEZ

JULIO, 1996

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO: ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS MÉTODOS MÁS

UTILIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

No. págs. 185

Candidato al Grado de Maestría en
Ciencias con Especialidad en
Ingeniería Ambiental

Area de Estudio: Impacto Ambiental

Propósito y Método del Estudio: Las evaluaciones de impacto ambiental son estudios que de acuerdo a la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, deben realizarse previo al desarrollo de ciertos tipos de proyectos enlistados en la misma Ley; todo con el fin de proteger y conservar nuestro medio ambiente, evitando que se generen impactos indeseables que alteren transitoria o permanentemente la naturaleza del mismo. Por lo tanto debe dársele la importancia que merecen estos estudios, tratando de llevar un control estricto de los mismos para lograr que se desarrollen más eficientemente. De ahí el interés por brindar un análisis de las principales metodologías utilizadas en la evaluación de los impactos ambientales, así como una guía que recomienda su uso. El mecanismo utilizado para el desarrollo del presente trabajo, se basó en la búsqueda de información relacionada con el tema y en su estudio particular por parte del autor.

Contribuciones y Conclusiones: Mediante el desarrollo del presente trabajo se ha encontrado que para lograr evaluaciones de impacto ambiental más objetivas y eficientes debemos seleccionar las metodologías adecuadas, atendiendo a las características de las mismas y a las de el proyecto en estudio, recomendado nunca utilizar una sola metodología sino la combinación de varias para lograr una evaluación más completa y apegada a la realidad.



Ing. Omar Huerta Granados

ASESOR

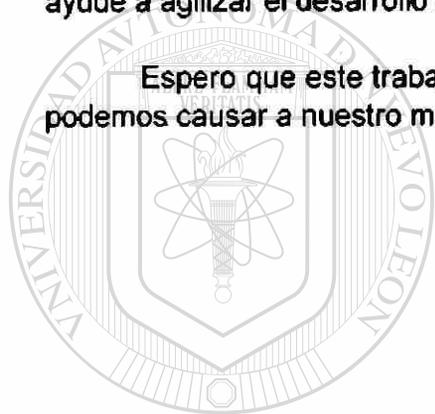
PROLOGO

El presente trabajo está dirigido a quienes se interesan y cuestionan acerca de los impactos ambientales, su origen, características y en sí su relación con el mundo.

Se presenta una breve historia de los inicios de estos estudios, además de describir su formato y su aplicación; sin olvidar lo dispuesto en la Legislación Nacional acerca de ellos.

El enfoque principal se dirige al análisis de los métodos más utilizados para la evaluación del impacto ambiental, con la intención de proporcionar un panorama que ayude a agilizar el desarrollo de dichos estudios.

Espero que este trabajo contribuya a minimizar el deterioro que cotidianamente podemos causar a nuestro medio ambiente.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

AGRADECIMIENTOS

Es muy importante para mí, hacer un reconocimiento público a quienes en alguna forma, hicieron posible la realización del presente trabajo:

Primeramente, a Dios, por permitirme vivir hasta ahora y por todas las bendiciones que de Él he recibido, a lo largo de mi vida.

A mis padres y hermanas, por su cariño y apoyo incondicional.

A mi novio por estar siempre a mi lado.

A mis maestros y compañeros, por sus enseñanzas y amistad.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su apoyo económico.

Al Ing. Omar Huerta Granados y al Ing. David Antúnez Alvarado, por su asesoría.

Al Ing. Hipólito Pérez y al Biól. Mario Díaz López por su valiosa colaboración.

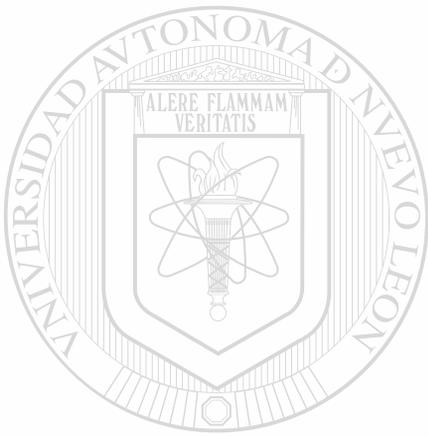
JUSTIFICACIÓN

Mi interés para el desarrollo de la presente tesis surgió al percatarme de la falta de una guía para la selección adecuada de los métodos de evaluación del impacto ambiental, ya que, como es sabido, la legislación sólo los menciona sin recomendar el uso específico de ellos.

Dado que existe una variedad de proyectos que requieren de la evaluación de los impactos que pudieran generar en caso de su desarrollo y que es determinante el tipo de método utilizado para ello, aunado a la desorientación existente en cuanto al método a utilizar y a la gran cantidad de tiempo que se invierte en seleccionar el método más adecuado, vi en ello la oportunidad de brindar una guía para la selección del método más adecuado según el tipo de proyecto, permitiendo así un ahorro de tiempo en las evaluaciones, un uso más eficiente de los métodos y sobre todo la obtención de evaluaciones más confiables; tratando de evitar, lo más posible, el creciente deterioro ambiental.

HIPÓTESIS

La selección de una Metodología adecuada para la Evaluación del Impacto Ambiental, que podría generarse por el desarrollo de un proyecto, se basa en las características mismas de la obra o de la actividad analizada.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBJETIVOS

- Analizar los métodos más comunes para la evaluación del impacto ambiental, definiendo las ventajas y las desventajas del empleo de cada uno.
- Establecer un mecanismo para la selección de los métodos idóneos para la evaluación de los efectos ambientales, según cada tipo de proyecto.
- Promover estudios de impacto ambiental más objetivos.
- Fomentar la diversificación de la información y el uso de los métodos para la evaluación del impacto ambiental.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



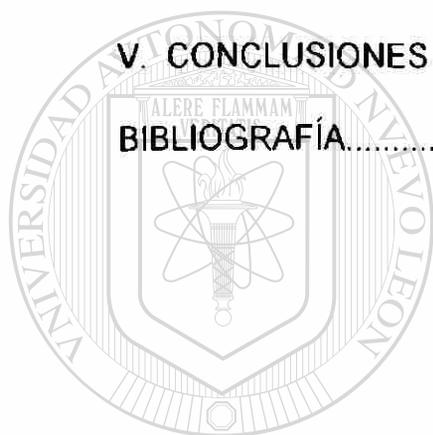
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Antecedentes de la Introducción del Marco Ambiental en la Legislación.....	4
1.3 Definición de Impacto Ambiental.....	8
1.4 Ordenamiento Ecológico.....	17
II. LEGISLACIÓN NACIONAL EN MATERIA AMBIENTAL.....	21
2.1 Legislación en el Nivel Federal.....	21
2.2 Legislación en el Nivel Estatal.....	26
2.3 Legislación en Materia de Impacto Ambiental.....	29
III. MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	70
3.1 Métodos Ad hoc.....	74
3.1.1 Guías Ambientales.....	74
3.1.2 Evaluación de Corredores Propuestos para Florida del Sur.....	74
3.2 Métodos de Superposición.....	75
3.2.1 Evaluación de Impacto Ambiental por Medio de Modelación por Computadora.....	75
3.2.2 Método Amplio para la Selección de Rutas de Autopistas.....	76
3.3 Listas de Verificación.....	80
3.3.1 Simples.....	80
3.3.1.1 Transporte y Medio Ambiente.....	80
3.3.2 De Escala.....	83
3.3.2.1 Factores Sociales, Económicos y Ambientales en la Toma de Decisiones en Autopistas.....	83
3.3.3 De Escala y Peso.....	86

3.3.3.1 Sistema de Evaluación Ambiental para la Planeación de Recursos Acuáticos.....	86
3.4 Matrices.....	102
3.4.1 Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental	102
3.4.2 Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.....	113
3.4.3 Matriz de Moore.....	117
3.5 Redes	127
3.6 Otros Métodos.....	135
3.7 Métodos Socioeconómicos.....	141
3.7.1 Estimación del Medio Ambiente Socioeco- nómico.....	142
3.7.2 Categorías Generales de los Métodos de Recolección de Información Socioeconó- mica.....	144
3.7.3 Métodos para la Predicción de Efectos So- cioeconómicos.....	147
IV. ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS.....	150
4.1 Métodos Ad hoc.....	150
4.2 Técnicas de Superposición.....	151
4.2.1 Método de McHarg.....	151
4.2.2 Método de Krauskopf y Bunde.....	152
4.3 Listados.....	153
4.3.1 Simples.....	153
4.3.2 De Escala.....	154
4.3.3 De Escala y Peso.....	155
4.4 Matrices.....	156
4.4.1 Método de Leopold.....	156
4.4.2 Matriz de Moore.....	157
4.4.3 Matriz de Evaluación de Impactos Ambien- tales.....	158
4.5 Redes.....	159
4.5.1 Método de Sorensen.....	159
4.6 Otros.....	160
4.6.1 Método de los Indicadores Característicos...	160
4.7 Guía para el Uso de los Métodos.....	161
4.7.1 Obra Pública y Privada.....	162
4.7.2 Obras de Uso y Manejo del Agua.....	163
4.7.3 Obras del Sistema de Comunicaciones y Transportes.....	164
4.7.4 Obras de Explotación de Recursos Minera-	

les y no Minerales.....	165
4.7.5 Oleoductos, Gasoductos y Carbo ductos.....	166
4.7.6 Actividades Industriales.....	167
4.7.7 Instalaciones de Tratamiento, Confinamiento o Eliminación de Residuos Peligrosos.....	168
4.7.8 Instalaciones de Tratamiento, Confinamiento o Eliminación de Aguas Residuales y Residuos no Peligrosos.....	169
4.7.9 Desarrollos Turísticos.....	169
4.7.10 Instalaciones de Tratamiento, Confinamiento o Eliminación de Residuos Radioactivos.....	170
4.7.11 Aprovechamientos Forestales.....	171
4.7.12 Obras que Implican Actividades Altamente Riesgosas.....	172
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	179
BIBLIOGRAFÍA.....	183

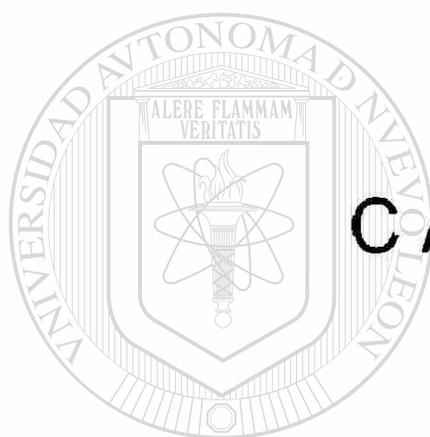


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAPÍTULO I

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

INTRODUCCIÓN

DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS



INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Millones de años han transcurrido desde la formación del planeta Tierra, y es posible puntualizar las modificaciones que desde el punto de vista ambiental patentizan el deterioro que se observa hasta nuestros días.

Pero ¿a qué le llamamos ambiente?, según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, es "el conjunto de elementos naturales o inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados" (18).

Este ambiente sufre y ha sufrido continuos cambios a través de su existencia, incluso en ausencia del hombre. Basta con remontarnos a los períodos de la sumergencia de los continentes y la formación de montañas, a la edad de hielo y las alteraciones del nivel de los océanos; sin embargo, es el hombre quien más daño ha inferido al ambiente: desde sus actividades primitivas de cacería y recolección, el uso del fuego modificó algunos ambientes naturales; posteriormente, con la domesticación de animales y la introducción de la agricultura, los efectos de sus acciones se extendieron por todas partes conforme fueron formándose los primeros asentamientos humanos.

Los efectos negativos se incrementaron con el desarrollo de la industria, al reemplazar la fuerza muscular por la energía mecánica proporcionada por los combustibles, permitiendo la llegada de la Revolución Industrial y creándose el marco

adecuado para la explotación de los recursos, la explosión demográfica y la construcción de grandes obras; todo ello depredador ambiental.

La Revolución Industrial se basó principalmente en la explotación de recursos no renovables, en países desarrollados y en desarrollo; sin importar las necesidades de conservación ni las consecuencias ambientales. El progreso de los países se fincó, entre otras cosas, en la deforestación, dejando una deuda ecológica con el planeta, que merece atención urgente por parte de estos países que pueden financiar el costo de un desarrollo social sustentable (en armonía con la naturaleza) para no lastimar más el maravilloso mundo que nos fue regalado por Dios.

A lo largo de los años, la pobreza ha sido causa y efecto del deterioro ambiental. La pobreza de los países en desarrollo ha conducido a la adquisición de deudas con los países desarrollados, lo que ha obligado a la sobreexplotación de los recursos naturales como medio para la satisfacción de necesidades a corto plazo y la promoción acelerada de la exportación de materia prima.

La explosión demográfica, otra consecuencia del desarrollo, ha provocado la aglomeración de gente en los centros urbanos; donde, debido a la escasez de capital, los gobiernos son incapaces de satisfacer las demandas básicas como el agua potable, la energía eléctrica, la disposición adecuada de los desechos, la pavimentación, etc., ocasionando el empeoramiento del ambiente (12).

La construcción de grandes obras o simplemente el crecimiento urbano no planificado, han estado ligados a la deforestación desmedida, al aprovechamiento desequilibrado de los recursos naturales y al deterioro de los paisajes naturales, entre otros efectos, formando parte importante de los factores destructores del medio ambiente, por lo que hemos llegado a la necesidad de una planeación ecológica de la construcción (ordenamiento ecológico) para evitar seguir dañando irreversiblemente

nuestros recursos y nuestra vida. Y es en este contexto donde toman importancia las Evaluaciones de Impacto Ambiental, como medios para establecer anticipadamente las consecuencias ambientales de un proyecto y contribuir de manera importante, en la toma de decisiones para aprobar o no su realización.

1.2 Antecedentes de la Introducción del Marco Ambiental en la Legislación

Alrededor de 1970, las potencias mundiales empezaron a tener conciencia de la necesidad de incluir al medio ambiente en los planes, programas y proyectos de desarrollo, con el fin de disminuir en lo posible la creciente degradación del mismo.

Uno de los pioneros en manifestar su preocupación por el medio ambiente fue Hong Kong con su Decreto de Planeación Urbana de 1939. Le siguió el gobierno japonés; el cual, en 1965, desarrolló un programa sistemático de protección ambiental, dirigido a los grandes proyectistas. Posterior a él, los Estados Unidos de América empiezan a legislar sobre el medio ambiente, convirtiéndose en el primer país en introducir el término "Impacto Ambiental" en su Acta Política Nacional de Medio Ambiente (NEPA) promulgada en 1969. Fue aquí donde nació la idea, el concepto y el contenido de las Evaluaciones de Impacto Ambiental y donde se institucionalizaron como actividad. Japón incluyó las Evaluaciones de Impacto Ambiental hasta 1972.

Canadá inició con las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) en nivel federal hacia 1973, con el establecimiento del Proceso de Evaluación y Revisión Ambiental (ERA) y en nivel de provincia, en 1975, con el Acta de Evaluación Ambiental de Ontario.

Australia adoptó la primera ley con respecto a las evaluaciones de impacto ambiental en 1974, en el Acta de Protección al Ambiente.

Colombia incluyó las evaluaciones de impacto ambiental (EIA) en su Código Nacional de Recursos Naturales y Protección Ambiental promulgado en 1974.

Nueva Zelanda instituyó las prácticas de Evaluación y Reporte de Impacto Ambiental en 1974.

Malasia empezó su legislación ambiental en 1974 con el Acta de Calidad Ambiental, pero no fue sino hasta 1981 que promulgó las Regulaciones para la preparación de las EIA.

La República Federal Alemana adoptó las EIA para la evaluación de sus proyectos, en 1975.

Tailandia empezó su legislación en materia ambiental en 1975 con el desarrollo del Acta Nacional de Calidad Ambiental. Introduce las EIA en 1981.

Brasil adoptó las EIA en 1976 en la Carta Internacional de Evaluación Ambiental. También en ese año lo hicieron las Filipinas, mediante el decreto presidencial que establece el Sistema de Manifestación de Impacto Ambiental.

Venezuela promulgó la Ley Orgánica sobre Medio Ambiente en 1976, en ella se incluyen las EIA en el Art. 21.

Francia adoptó las EIA en 1976 en su Ley de Protección a la Naturaleza.

Corea inició su legislación ambiental en 1977 con el Acta de Preservación Ambiental y en 1981 promulgó las Regulaciones para la preparación de las EIA.

Nueva Guinea promulgó el Acta de Planeación ambiental en 1978, incluyendo las EIA.

Los Países Bajos introdujeron las EIA por modificación del Acta General de Protección Ambiental de 1979. Las EIA se adoptaron en 1985.

Kuwait expidió en 1980 la Ley No. 62 estableciendo el Departamento de Protección Ambiental junto con el Ministerio de Salud. En el mismo año Sri Lanka promulgó su Acta Nacional de Medio Ambiente.

Israel adoptó las Regulaciones de las Evaluaciones de Impacto Ambiental para la planeación de la construcción en 1981.

Indonesia promulgó el Acta de la República en 1982., considerando básico el manejo del ambiente vivo.

Sudáfrica promulgó también su Acta de Conservación del Medio Ambiente en 1982.

Paquistán expidió su Decreto para la Protección ambiental en 1983.

Noruega introdujo las EIA en 1984, basándose en la Investigación Escandinava para la Planeación y la Vivienda.

Grecia introdujo las EIA junto con el marco del Acta de Protección Ambiental de 1986. En ese mismo año, la India expidió su Acta de Medio Ambiente, el proceso se limitó a grandes proyectos federales en sólo 4 categorías. También Italia en 1986 implementó sus preparativos internos en base a la Ley No. 349, con la que se acordó ejecutar las EIA como un procedimiento separado y precedente al procedimiento de permiso.

España introdujo las EIA mediante una legislación separada en el Decreto Legislativo Real de Junio de 1986. El procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental está integrado a los procedimientos administrativos existentes.

Portugal introdujo las EIA en el marco del Acta de Protección Ambiental de 1987. En ese mismo año Gambia promulgó el Acta Nacional de Manejo Ambiental.

Luxemburgo expidió un proyecto para la adopción de las EIA por medio de la Cámara de Diputados en 1988. México expidió en ese mismo año la Ley del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente, donde se legisla en materia de Impacto Ambiental, incluyéndose un reglamento especial para ello. También en ese año Turquía expidió su Ley Ambiental incluyendo las EIA.

La antes llamada Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas adoptó las EIA en la directiva de 1990.

Existen otros países que cuentan también con legislación ambiental, pero no se tienen las fechas de su introducción, tal es el caso de:

Bélgica, que introduce las EIA mediante leyes separadas en los niveles nacional y regional. Las EIA se integran a los procedimientos administrativos existentes.

Costa Rica , que cuenta con los procedimientos de la Agencia de Protección Ambiental de E.U.A. (EPA).

Dinamarca implementa la directiva por modificación de las actas de planeación nacional y regional. Integra las EIA en los procedimientos de planeación regional.

Irlanda implementa el Acta de Gobierno Local , integrando las EIA en los procedimientos administrativos existentes.

El Reino Unido implementa regulaciones sobre el Acta de Planeación Rural y Urbana. Integra las EIA a los procedimientos permitidos existentes.

Argentina, Perú y Uruguay, también cuentan ya con legislación ambiental (6).

1.3 Definición de "Impacto Ambiental"

Con lo expuesto anteriormente, podemos percatarnos de cómo se ha ido introduciendo la legislación ambiental en el mundo, y cómo fueron adoptándose los estudios de impacto ambiental. Pero ¿qué es el impacto ambiental? Pues de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en su artículo 3°, "es cualquier modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza" (18). Esta modificación incluye cambios tanto favorables como desfavorables para el ambiente, por lo que el término impacto ambiental no implica de por sí adversidad; sin embargo, en los estudios de impacto ambiental se brinda una especial atención a los impactos negativos, ya que en ellos recae más fuertemente la toma de decisiones acerca de los proyectos. Además, es para ellos que se requiere la implantación de medidas de mitigación, en el caso de aprobarse el desarrollo de un proyecto.

Ahora bien, los Estudios de Impacto Ambiental son estudios técnicos, destinados a la identificación, evaluación y mitigación de los efectos causados al ambiente por la implantación de una determinada obra o actividad. Están estableciéndose como técnicas rutinarias de toma de decisiones en todo el mundo y tienden a asegurar que las acciones del gobierno eviten o minimicen los efectos adversos no anticipados. Son sistemas para institucionalizar la prevención.

Estos Estudios están constituidos básicamente por los siguientes elementos:

A. La finalidad del proyecto y las alternativas de realización.

B. La descripción de las características generales del proyecto.

C. La descripción del entorno del proyecto.

D. La descripción del escenario ambiental.

E. La identificación y la evaluación de los impactos.

F. El establecimiento de medidas correctoras.

A. La finalidad del proyecto y las alternativas de realización.

En esta etapa se pretende dar una justificación para la realización del proyecto, describiendo los objetivos que persigue el desarrollo del mismo y exponiendo las diferentes propuestas para su ejecución.

B. La descripción de las características generales del proyecto.

En este punto se describen: la ubicación, el proceso productivo, el equipo y la maquinaria a emplear, el tamaño y el volumen de los materiales a utilizar, los costos, el calendario de actividades, la creación de puestos de trabajo en las diferentes fases, la generación de residuos, los programas de operaciones, etc.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

C. La descripción del entorno del proyecto

Aquí se deberá delimitar la zona de influencia del proyecto, que es la zona que podría verse afectada por el mismo. Esta limitación geográfica es comúnmente muy difícil de establecer, por el gran número de factores involucrados; sin embargo, se procura definir un área de influencia para cada medio involucrado, como se muestra a continuación.

1. Medio Físico

- a. Área afectada por emisiones atmosféricas
- b. Cuenca o subcuenca hidrológica
- c. Territorio afectado
- d. Cuerpo de agua afectado

2. Medio Biótico

- a. Cuenca o subcuenca hidrológica
- b. Ecosistema específico
- c. Cuerpo de agua

3. Medio socioeconómico

- a. Localidad
- b. Municipio
- c. Región



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

D. La descripción del escenario ambiental

En esta parte debe hacerse una explicación detallada de las condiciones ambientales de referencia, que son las condiciones que imperan cuando el proyecto aún no ha sido desarrollado y que permitirán determinar las alteraciones potenciales que ocasionará la puesta en marcha del proyecto. Esta descripción se hará conforme a los componentes que forman al ambiente, algunos de los principales son:

1. El Medio Físico

a. Climatología

i. Tipo de clima

ii. Temperatura

iii. Precipitación

iv. Presión atmosférica

b. Geología del sitio

i. Geología histórica del lugar

ii. Estratigrafía de la zona

iii. Actividad erosiva

iv. Localización de áreas susceptibles a sismos, deslizamientos o derrumbes

c. Geomorfología

i. Relieve

ii. Orientación

iii. Altura

iv. Pendientes

d. Suelo

i. Contenido de materia orgánica

ii. Grado de erosión

iii. Textura

iv. Porosidad

v. pH

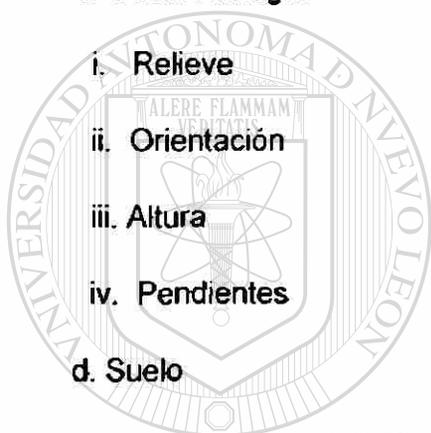
e. Hidrología

i. Cuenca hidrológica

* zona de captación

* avenidas máximas

* precipitación



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ii. Cuerpos de agua

- * localización
- * volumen promedio
- * porcentaje de asolvamiento
- * parámetros físicos, químicos y biológicos

iii. Drenaje subterráneo

- * infiltración
- * profundidad de manto
- * caudal y dirección

f. Oceanografía

- i. Tipo de costa
- ii. Descripción de parámetros físicos y químicos
- iii. Batimetría

2. El Medio Biótico

a. Flora terrestre

i. Tipo de vegetación

ii. Diversidad

iii. Especies dominantes

iv. Especies endémicas y/o en peligro de
extinción

b. Flora acuática

i. Tipo de vegetación

ii. Plancton

iii. Diversidad



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

iv. Especies dominantes

c. Fauna terrestre

i. Diversidad de especies

ii. Especies dominantes

iii. Zonas de reproducción

iv. Rutas migratorias

d. Fauna acuática

i. Diversidad de especies

ii. Zonas de reproducción

iii. Cambios estacionales

3. El Medio socioeconómico

a. Demografía

i. Tasa de crecimiento

ii. Población económicamente activa

iii. Natalidad y mortalidad

b. Empleo

i. Nivel de empleo y subempleo

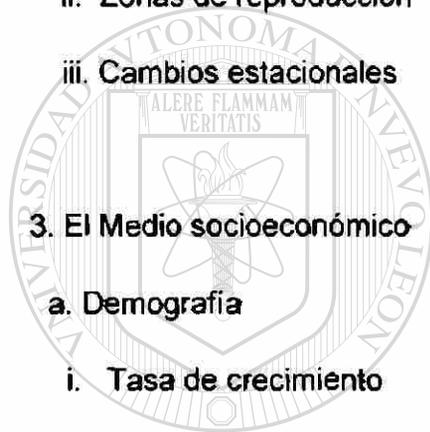
ii. Salario mínimo vigente

c. Servicios

i. Medios de comunicación

ii. Servicios públicos

iii. Vivienda



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

d. Aspecto Económico

- i. Autoconsumo
- ii. Tenencia de la tierra
- iii. Actividades productivas dominantes

e. Aspecto Cultural

- i. Nivel educativo
- ii. Grupos étnicos
- iii. Religión

E. La identificación y la evaluación de los impactos

A esta etapa también se le conoce como de análisis de impactos ambientales y tiene como objetivo la identificación, evaluación e interpretación de los mismos.

Esta etapa es la más importante dentro del estudio de impacto ambiental, ya que de ella depende la decisión de aprobar o no el desarrollo de un proyecto.

La identificación de impactos ambientales tiene como objetivo localizar los diferentes efectos que puede llegar a causar el proyecto en estudio, sobre los diferentes factores que integran el ambiente. Generalmente, para facilitar la localización de estos impactos se maneja una lista de acciones del proyecto en las diferentes etapas del mismo (preparación del sitio, construcción, operación y abandono) y otra lista de los elementos ambientales involucrados, relacionando ambas, para detectarlos.

En la evaluación de los impactos ambientales se trata de determinar la significancia o valoración de los efectos que pudiera ocasionar el proyecto en cuestión.

Aquí se pueden suscitar dos tipos de valoraciones, las cualitativas y las cuantitativas. En las cualitativas se hace uso de escalas arbitrarias, en base al consenso de expertos, mientras que en las cuantitativas se hacen mediciones de índices de calidad de los parámetros ambientales. Dada la dificultad para medir ciertos tipos de impacto, es más común el uso de las valoraciones cualitativas de los mismos.

La interpretación de los impactos consiste en la descripción de los procesos de cambio que se manifestarán en los factores ambientales, debido a las acciones del proyecto y las consecuencias que se pueden presentar en el futuro, a raíz de esos cambios. Previo a ello debe analizarse si un sector del ambiente sufre ya un cambio, de manera natural. Esta etapa es muy complicada, debido a las diferentes interpretaciones que cada evaluador puede establecer para un determinado efecto al ambiente.

F. El establecimiento de las medidas correctivas.

En este punto, se establecen las políticas, estrategias o sistemas adecuados para atenuar o minimizar los impactos adversos generados en las diferentes etapas del proyecto en estudio. Aquí en México se les llama medidas de prevención y mitigación, las cuales según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, son "el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objetivo evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa del desarrollo de una obra o actividad" (18). Este tipo de medidas pueden tener tres diferentes efectos: la eliminación total del impacto, la reducción del impacto o la compensación del mismo; existiendo diferentes medidas de mitigación para los impactos, de las que se seleccionan las más adecuadas para el proyecto.

La selección de las medidas de mitigación depende de factores como:

1. La naturaleza del proyecto
2. La etapa de desarrollo el mismo
3. Las condiciones físicas locales
4. El objetivo del proyecto
5. Las características socioeconómicas de los involucrados.

Algunas medidas de mitigación son las siguientes:

1. Cancelación del proyecto

Se determina como medida extrema, cuando ningún otro tipo de medida funciona o cuando se generan efectos más adversos que benéficos.

2. Modificación del proyecto.

Se caracteriza por la alteración del proyecto en cualquiera de sus etapas, para beneficio del ambiente. Por ejemplo, cambiar las técnicas de construcción, los materiales de construcción, el diseño de las instalaciones, las materias primas del proceso, las condiciones de operación, etc.

3. Buenas Prácticas de Control.

Estas se basan en la revisión y establecimiento de medidas de vigilancia de las acciones del proyecto, en cualquiera de las etapas del mismo para evitar efectos adversos. Por ejemplo, en la etapa constructiva, establecer un sistema de inspección y seguimiento de las normas o estándares, especificaciones y procedimientos de criterios ecológicos y constructivos.

4. Medidas de Ingeniería

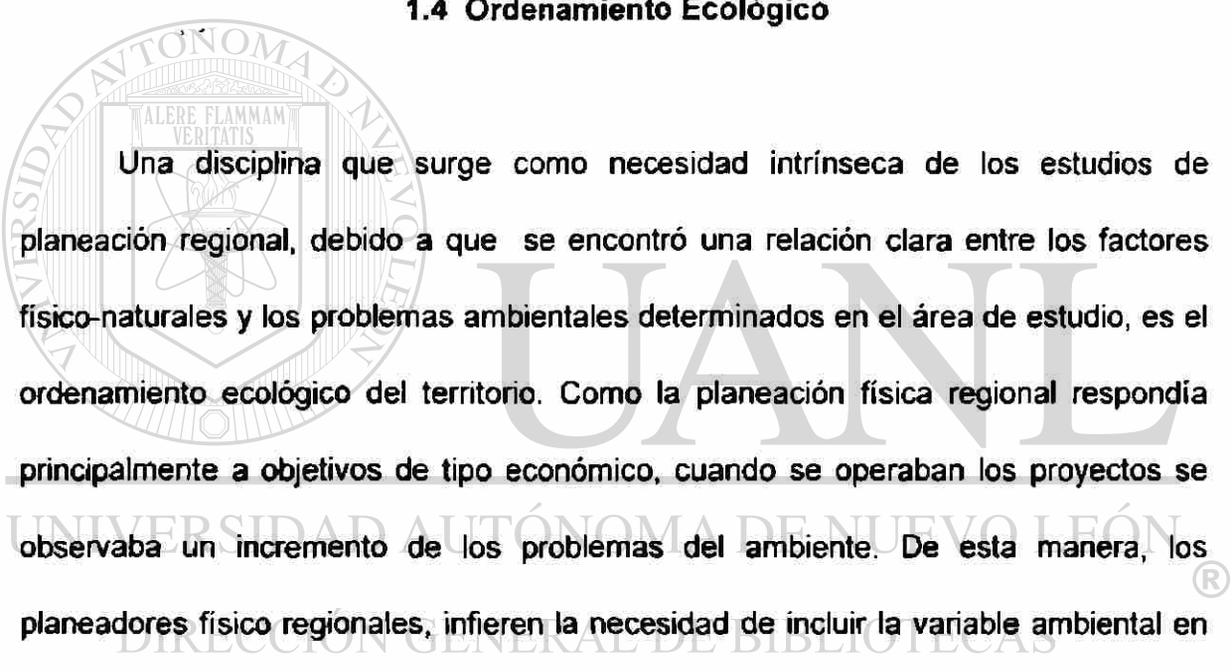
En general, estas son las más utilizadas para la mitigación de los impactos y se caracterizan por el uso de un dispositivo, equipo o un sistema para la prevención o atenuación de los efectos adversos. Por ejemplo, el uso de equipo para el control de

emisiones a la atmósfera, diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de control de residuos, etc.

5. Medidas Compensatorias

Estas se basan en mantener las condiciones ambientales iniciales al conservar un nivel de impacto dentro de los rangos aceptables y/o tolerables establecidos por disposiciones legales o la comunidad involucrada en el proyecto.

1.4 Ordenamiento Ecológico



Una disciplina que surge como necesidad intrínseca de los estudios de planeación regional, debido a que se encontró una relación clara entre los factores físico-naturales y los problemas ambientales determinados en el área de estudio, es el ordenamiento ecológico del territorio. Como la planeación física regional respondía principalmente a objetivos de tipo económico, cuando se operaban los proyectos se observaba un incremento de los problemas del ambiente. De esta manera, los planeadores físico regionales, infieren la necesidad de incluir la variable ambiental en los planes de desarrollo, con el objetivo de dar una justificación ecológica para el uso y explotación de los recursos naturales de un área determinada.

El ordenamiento ecológico es un proceso de planeación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional, de acuerdo con sus características potenciales y de aptitud, tomando en cuenta el deterioro ambiental, las actividades económicas y sociales, y la distribución de la población, en el marco de una política de desarrollo integral.

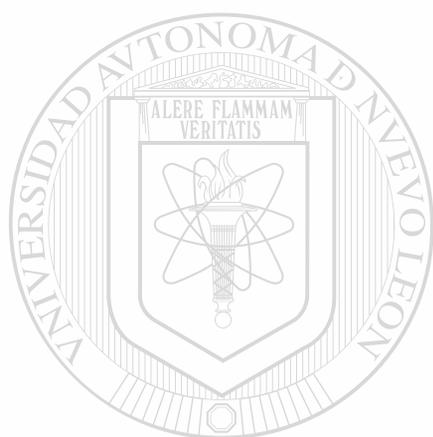
El ordenamiento Ecológico territorial cobra gran importancia, al lograr una mejor distribución de la población y de las actividades socioeconómicas en el territorio y un desarrollo regional integral en base a los recursos naturales con los que se cuenta, brindando los límites reales de uso y aprovechamiento de los mismos, para evitar que se rompa el equilibrio ecológico natural de una región, o al menos que éste no se modifique significativa e irreversiblemente.

A las consideraciones tradicionales de la planeación, programación y administración del desarrollo, se ha propuesto añadir las dimensiones de espacio, tiempo y sectorialidad interrelacionadamente, de tal manera que se planeen las consecuencias espaciales y de ubicación de las inversiones, los resultados del beneficio a distintos plazos y la interacción y corresponsabilidad sectorial.

El ordenamiento ecológico debe partir del conocimiento sistematizado, actualizado y dinámico de los recursos territoriales, para poder estructurar los programas adecuados en base a una cuidadosa planeación acorde con los objetivos racionales de desarrollo. El trabajo anterior deberá estar complementado con una administración que permita la ejecución de los planes y la retroalimentación del proceso, para lograr así el enriquecimiento de la racionalidad del plan con la experiencia real y así poder hacer los ajustes necesarios.

El ordenamiento ecológico se convierte en una herramienta de planeación que viene a extender y fortalecer los estudios de impacto ambiental, ya que permite el análisis de impacto ambiental combinado y acumulativo de varios proyectos de un territorio determinado, formando ambos una mancuerna muy útil en la promoción del desarrollo sustentable, demandado por razones económicas como el potencial económico de las áreas naturales y cualquier otra región del país, imperativos biológicos como la conservación del patrimonio genético y ecológico, y exigencias

sociales como la responsabilidad de mejorar el nivel de vida de las generaciones presentes y futuras (10).

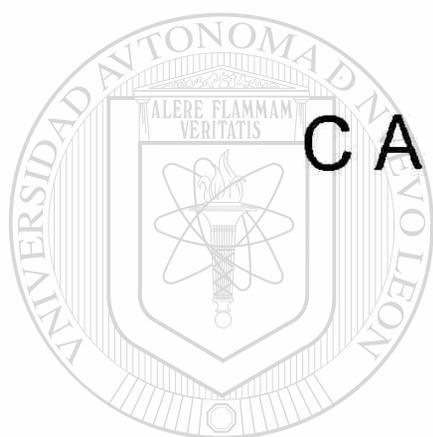


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



CAPÍTULO II

UANL

LEGISLACIÓN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

LEGISLACIÓN NACIONAL EN MATERIA AMBIENTAL

2.1 Legislación en el Nivel Federal

Para la investigación del origen de los Estudios de Impacto Ambiental en México, se revisaron los comienzos de la política ambiental mexicana, a fin de lograr un mejor entendimiento de la manera en que fue introduciéndose el concepto "ambiental" en nuestro ámbito jurídico.

Ante la supremacía de nuestra Carta Magna, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es aconsejable iniciar el examen del sistema jurídico de la protección del ambiente, con las disposiciones constitucionales que se refieren a esta materia. A tales disposiciones se les denomina "bases constitucionales" dado que a partir de ellas se constituye el entorno jurídico de la protección ambiental (2).

La primera de estas bases es la disposición contenida en el párrafo tercero del Artículo 27 constitucional, que se refiere a la idea de la conservación de los recursos naturales. Este principio fue incorporado en la Constitución de 1917, en relación con el profundo cambio que ella estableció, respecto del sistema de propiedad, con la idea de la función social de la propiedad privada, en sustitución de la hasta entonces concepción de la propiedad privada como derecho absoluto. En este Artículo se estableció que la Nación tendría en todo tiempo el derecho de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los recursos naturales, susceptibles de apropiación; mostrando una clara preocupación por la utilización racional de los mismos.

La segunda de las bases constitucionales es la que se refiere a la prevención y control de la contaminación ambiental. Fue incorporada a la Constitución Política mediante la reforma de 1971 en la que se agregó a las atribuciones constitucionales del Consejo de Salubridad General la de adoptar medidas "para prevenir y combatir la contaminación ambiental". Así mismo, se creó un nuevo ordenamiento jurídico al que se le denominó: Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental. Esta Ley establecía que sus disposiciones y las de sus reglamentos regirían en toda la República Mexicana "como medidas de salubridad general". Sin embargo, el texto de la ley contenía algo más que medidas de salubridad general. Su Artículo 1º disponía que ella y sus reglamentos regirían la prevención y control de la contaminación en general y, además, "el mejoramiento, conservación y restauración del medio ambiente".

En 1982 se publicó la Ley Federal de Protección al Ambiente, la cual vino a sustituir a la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental. La nueva Ley tenía por objeto "la protección, mejoramiento, conservación y restauración del ambiente, así como la prevención y control de la contaminación que le afecte", manteniendo entonces la distinción entre las ideas de protección del ambiente y de prevención y control de la contaminación ambiental, pero invirtiendo el orden de su presentación, por tratarse de una Ley cuya denominación estaba referida a la protección del ambiente.

Esta Ley se caracterizó, además, por la introducción de ciertas definiciones no conceptualizadas anteriormente como son: "ambiente" o "medio ambiente", "conservación", "protección", "mejoramiento", "restauración", "prevención" y "control".

Se introdujeron las evaluaciones de Impacto Ambiental con un mayor campo de aplicación, ya que inicialmente habían sido incorporadas en la Ley de Obras Públicas de 1980, restringiendo su alcance a dichas obras. El Artículo 7 de la Ley Federal de Protección al Ambiente, describe " Los proyectos de obras públicas o de particulares, que pueden producir contaminación o deterioro ambiental, que excedan los límites mínimos previsibles marcados en los reglamentos y normas, deberán presentarse a la Secretaría de Salubridad y asistencia, para que ésta los revise y pueda resolver sobre su aprobación, modificación o rechazo, con base en la información relativa a una manifestación de impacto ambiental, consistente en las medidas preventivas y correctivas para minimizar los daños ambientales durante su ejecución o funcionamiento".

La Ley Federal de Protección al Ambiente sufrió algunas reformas y adiciones en 1984, principalmente en lo referente a la Secretaría de Salubridad y Asistencia, la cual fue sustituida por la secretaria de desarrollo Urbano y Ecología. Se introdujeron nuevas definiciones incluyendo las de "impacto ambiental" y "manifestación de impacto ambiental", así como modificaciones a las de "contaminación" y "contaminante".[®]

También se introdujo el concepto de "ordenamiento ecológico".

Otra base constitucional está incluida en el Artículo 25 Constitucional, el cual fue reformado en 1983, incorporando a la Carta Magna la idea de protección del ambiente por medio de la expresión "cuidado del medio ambiente", esta reforma profundizó la misma idea de protección del ambiente contenida en el Artículo 27 Constitucional, llevándola más allá de la conservación de los recursos naturales.

Otra de las bases la constituye la modificación de los artículos 27 y 73 constitucionales en 1987, ampliando la facultad de la Nación de imponer modalidades

a la propiedad privada tendientes a la protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico, y por otro lado facultando al Congreso para expedir leyes que propiciaran la coordinación entre los tres niveles de gobierno para la atención de los problemas ambientales.

Al amparo de esta última reforma fue promulgada la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el 28 de enero de 1988, así como algunas Leyes estatales en 29 de las 31 Entidades Federativas de la República Mexicana; 5 Reglamentos y 59 Normas Oficiales Mexicanas. Se espera que estas leyes sean incluidas en cada uno de los 2389 Municipios que integran el país; pero ésta no es el único cuerpo normativo de rango federal que regula la protección ecológica; sino un ordenamiento globalizador que establece un principio rector en torno al cual gira todo el derecho ambiental, a saber: lo relativo a la evaluación del impacto ambiental, que en términos del artículo 28 es una condición previa a la realización de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, cualquiera que sea la naturaleza de la actividad desarrollada, además de estar sujetas a otras restricciones reguladas por Leyes Sectoriales específicas (18).

En esta Ley se establece la política ecológica y sus instrumentos para facultar a las autoridades competentes a través de las dependencias del ejecutivo Federal, de las Entidades Federativas y los Municipios para preservar, restaurar y mejorar el medio ambiente. Se establece en esta la política general que debe observarse en los siguientes rubros:

* regulación ecológica de los asentamientos humanos

- * evaluación del impacto ambiental
- * áreas naturales protegidas
- * flora y fauna silvestre y acuática
- * aprovechamiento racional de los recursos naturales
- * prevención y control de la contaminación de la atmósfera
- * prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas acuáticos
- * prevención y control de la contaminación del suelo
- * actividades consideradas como riesgosas
- * materiales y residuos peligrosos
- * energía nuclear
- * el ruido , las vibraciones, la energía térmica y lumínica, los olores y la contaminación visual.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Esta Ley General ha dado fundamento a 5 Reglamentos sobre: a) Evaluación

de Impacto Ambiental; b) Residuos Peligrosos; c) Transporte Terrestre de Residuos Peligrosos; d) Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera; e) Contaminación Generada por Vehículos Automotores que circulan en el D.F. y su Zona Conurbada; además de otorgar vigencia en su artículo 3° Transitorio, al Reglamento para la Protección al Ambiente contra la Contaminación por Ruido.

Además, la misma Ley General establece reglas sobre aspectos básicos de derecho ambiental que son mayormente desarrollados por las siguientes Leyes Sectoriales : Ley de Aguas Nacionales, Ley de Pesca, Ley Federal de Caza,

Ley General de Asentamientos Humanos, Ley Minera, Ley Federal de Sanidad Vegetal y Ley Federal del Mar entre otras.

Al amparo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y con apego a lo dispuesto en la ley Federal de Metrología y Normalización se dictan las Normas Oficiales Mexicanas, que son normas de reciente creación en cuanto a la materia ambiental se refiere, y sustituyeron a las Normas Técnicas Ecológicas en las mismas materias que fueron expedidas entre 1988 y 1991.

Este amplio marco jurídico de la protección al medio ambiente se encuentra complementado por Tratados y Convenios Internacionales que nuestro país ha firmado en esta materia. México ha ratificado 58 acuerdos internacionales que abordan temas tales como: el medio ambiente y su conjunto, la atmósfera y el espacio ultraterrestre, aguas continentales, la flora terrestre, la fauna silvestre, etc., destacando entre ellos el Convenio de la Paz, el Convenio de Basilea y la Convención sobre el Cambio Climático.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2.2 Normatividad en Materia Ambiental en el Nivel Estatal

Existe una Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León, la cual fue publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado del 26 de junio de 1989, y tiene por objeto regular las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el territorio del Estado de nuevo León y los Municipios que lo integran, así como distribuir las atribuciones que en esta materia sean de sus respectivas competencias.

Dentro de esta Ley Estatal se encuentran las bases y disposiciones para regular:

- * el ordenamiento ecológico estatal
- * la regulación ecológica de los asentamientos humanos
- * la evaluación del impacto ambiental
- * la prevención y control de la contaminación atmosférica
- * la prevención y control de la contaminación del agua y de los ecosistemas

acuáticos

- * la prevención y control de la contaminación del suelo
- * las actividades consideradas como riesgosas
- * el manejo y la disposición final de residuos sólidos no peligrosos
- * el ruido, las vibraciones, la energía térmica y lumínica, los olores y la contaminación visual

- * el aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

Posterior a esta Ley se generó el siguiente reglamento:

“Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León”.

Este Reglamento tiene por objeto facilitar el conocimiento de la Ley Estatal para que las autoridades y los particulares se avoquen al cumplimiento de sus disposiciones con seguridad y conocimiento.

Además, este marco jurídico ha establecido en nuestro país mecanismos de tutela legal del ambiente tanto preventivos como correctivos. Entre los primeros podemos citar la evaluación de impacto ambiental, que como ya se ha dicho, es condición necesaria para el inicio de cualquier actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico, entre los segundos, encontramos las diferentes formas de sanción para las conductas humanas ilícitas que afectan el ambiente.

Se reconocen tres formas de responsabilidad por actos ilícitos: la responsabilidad civil, la penal y la administrativa.

Si bien la responsabilidad civil no está regulada en la Legislación Ambiental, ésta tiene su fundamento jurídico en los principios generales regulados en los artículos 1910 y 1913 del Código Civil Federal; mismos que disponen, respectivamente, que : "El que cause daño a otro, está obligado a repararlo, a menos que demuestre que el daño se produjo como consecuencia de culpa o negligencia inexplicable de la víctima", y que "Cuando una persona hace uso de mecanismos, instrumentos, aparatos o sustancias peligrosas por sí mismas, por la velocidad que desarrollen, por su naturaleza explosiva o inflamable, por la energía de la corriente eléctrica que conduzcan o por otras causas análogas, está obligado a responder del daño que cause aunque no obre ilícitamente, a no ser que ese daño se produjo por culpa o negligencia inexcusable de la víctima".

En cuanto a la responsabilidad penal, es necesario señalar que la Legislación Ambiental establece 14 tipos penales de carácter ambiental, que protegen indirectamente al ambiente a través de la tutela de ciertos bienes jurídicos, como el Código Penal Federal, la Ley Federal de Caza, la Ley Forestal y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Finalmente, el mecanismo correctivo más efectivo es el cumplimiento de la Legislación Ambiental a través de sanciones administrativas, ya que éstas se aplican en todos los casos que exista contravención a los preceptos de la Ley, de las Leyes Complementarias, de sus Reglamentos o de las Normas Oficiales Mexicanas (15).

2.3 Legislación en Materia de Impacto Ambiental

2.3.1 En el nivel federal

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (18) trata lo concerniente al Impacto Ambiental en sus artículos 28 al 35, en ellos señala entre otras cosas que "la realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas (ahora Normas Oficiales Mexicanas) emitidas por la Federación para proteger al ambiente, deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría (SEMARNAP) o de las entidades federativas o municipios, conforme a las competencias que señala esta Ley, así como al cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieren originar, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes.

Cuando se trate de la evaluación del impacto ambiental por la realización de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, la Secretaría requerirá a los interesados que en la manifestación de impacto ambiental

correspondiente, se incluya la descripción de los posibles efectos de dichas obras o actividades en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento” (art. 28).

“Corresponderá al Gobierno federal, por conducto de la Secretaría, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, particularmente tratándose de las siguientes materias:

I. Obra pública federal;

II. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos y carboductos;

III. Industria química, petroquímica, siderúrgica, papelera, azucarera, de bebidas, del cemento, automotriz y de generación y transmisión de electricidad;

IV. Exploración, extracción, tratamiento y refinación de sustancias minerales y no minerales, reservadas a la Federación;

V. Desarrollos turísticos federales;

VI. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos, y

VII. Aprovechamientos forestales de bosques y selvas tropicales y de especies de difícil regeneración, en los casos previstos en el segundo párrafo del artículo 56 de la Ley Forestal” (art. 29).

“En la realización de estudios y en el otorgamiento de permisos y autorizaciones para los aprovechamientos forestales, cambio de uso de terrenos forestales y extracción de materiales de dichos terrenos, deberán considerarse los dictámenes generales de impacto ambiental por regiones, ecosistemas territoriales

definidos o para especies vegetales, que emita la Secretaría, en los términos previstos por el artículo 23 de la Ley Forestal "(art. 30).

"Corresponde a las entidades federativas y a los municipios evaluar el impacto ambiental en materias no comprendidas en el artículo 29 de este ordenamiento, ni reservadas a la Federación en ésta u otras leyes (art. 31).

"Para la obtención de la autorización a que se refiere el artículo 28 del presente ordenamiento, los interesados deberán presentar ante la autoridad correspondiente, una manifestación de impacto ambiental. En su caso, dicha manifestación deberá ir acompañada de un estudio de riesgo de la obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas, consistente en las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al equilibrio ecológico durante su ejecución, operación normal y en caso de accidente.

La Secretaría establecerá el registro al que se inscribirán los prestadores de servicios que realicen estudios de impacto ambiental y determinará los requisitos y procedimientos de carácter técnico que dichos prestadores de servicios deberán satisfacer para su inscripción" (art. 32).

"Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental y satisfechos los requerimientos formulados por la autoridad competente, cualquier persona podrá consultar el expediente correspondiente.

Los interesados podrán solicitar que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente, y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, o los intereses lícitos de naturaleza mercantil" (art. 33).

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría, en los casos previstos en el art. 29 de esta ley, o en su caso el Departamento del Distrito

Federal, dictará la resolución correspondiente. En ella podrá otorgarse la autorización para la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate, en los términos solicitados; negarse dicha autorización, u otorgarse de manera condicionada a ciertas modificaciones en el proyecto de obras o actividades, a fin de evitar o atenuar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la operación normal y aun en el caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría, o en su caso, el DDF señalará los requerimientos que deban observarse para la ejecución de la obra o la realización de la actividad prevista (art. 34).

“El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría, prestará asistencia técnica a los gobiernos estatales y municipales que así lo soliciten, para la evaluación de la manifestación de impacto ambiental o del estudio de riesgo en su caso” (art. 35).

Para regular más específicamente los estudios de impacto ambiental se creó el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental, publicado en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) el 7 de junio de 1988. Este reglamento es de observancia en todo el territorio nacional[®] y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción (art. 1º).

Para conocer la competencia para aplicar el presente reglamento, señalaremos lo que establece su artículo 2º : “la aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (ahora SEMARNAP), sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del propio Ejecutivo Federal de conformidad con las disposiciones legales aplicables, y a las autoridades del D.F., de los Estados y de los Municipios, en la esfera de su competencia.

Las autoridades del D.F., de los Estados y de los Municipios podrán participar como auxiliares de la Federación en la aplicación del presente reglamento para la atención de asuntos de competencia federal, en los términos de los instrumentos de coordinación correspondientes”.

Según el artículo 5º del presente reglamento deberán contar con una previa autorización de la Secretaría , en materia de impacto ambiental, las personas físicas o morales que pretendan realizar obras o actividades, públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas (ahora N.O.M.) emitidas por la federación para proteger al ambiente, así como cumplir los requisitos que se les impongan, tratándose de las materias atribuidas a la Federación por los artículos 5º y 29 de la Ley, particularmente las siguientes:

I. Obra pública federal, como la definen la Ley de Obras Públicas y su Reglamento, que se realice por administración directa o por contrato, con las siguientes excepciones:

a) Construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas;

b) Conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles;

c) Modificación de bienes inmuebles, cuando ésta pretenda llevarse a cabo en la superficie del terreno ocupada por la instalación o construcción de que se trate.

Las excepciones previstas en los incisos anteriores sólo tendrán efecto cuando para la realización de tales actividades se cuente con el permiso, licencia o autorización necesaria que provenga de autoridad competente;

II. Obras hidráulicas, con las siguientes excepciones:

a) Presas para riego y control de avenidas con capacidad menor de quinientos mil metros cúbicos;

b) Unidades hidroagrícolas menores de cien hectáreas;

c) Pozos (aislados);

d) Bordos;

e) Captación a partir de cuerpos de agua naturales, con la que se pretenda extraer hasta el diez por ciento del volumen anual;

f) Las que pretendan ocupar una superficie menor a cien hectáreas;

g) Las de rehabilitación; y

h) Cuando se trate de obras previstas en el artículo 56 fracción I de la Ley de Obras Públicas.

III. Vías generales de comunicación, únicamente en los siguientes casos:

a) Puentes, escolleras, puertos, viaductos marítimos y rellenos para ganar terreno al mar, actividades de dragado y bocas de intercomunicación lagunar marítimas;

b) Trazo y tendido de líneas ferroviarias, incluyendo puentes ferroviarios para atravesar cuerpos de agua;

c) Carreteras y puentes federales; y

d) Aeropuertos.

IV. Oleoductos, gasoductos y carboductos;

V. Industrias química, petroquímica, siderúrgica, papelera, azucarera, de bebidas, del cemento, automotriz y de generación y transmisión de electricidad;

VI. Exploración, extracción, tratamiento y refinación de sustancias minerales y no minerales reservadas a la Federación, con excepción de las actividades de

prospección gravimétrica, geológica superficial, geoelectrica, magnetotelúrica de susceptibilidad magnética y densidad;

VII. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos;

VIII. Desarrollos turísticos Federales;

IX. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos radioactivos, con la participación que corresponda a la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal;

X. Aprovechamientos forestales de bosques y selvas tropicales y especies de difícil regeneración, de conformidad con lo previsto en los artículos 28, 29 fracción VII, y 30 de la Ley;

XI. Obras o actividades que por su naturaleza y complejidad requieran de la participación de la Federación, a petición de las autoridades estatales o municipales correspondientes.

XII. Actividades consideradas altamente riesgosas, en los términos del artículo 146 de la Ley;

XIII. Cuando la obra o actividad que pretenda realizarse pueda afectar el equilibrio ecológico de dos o más entidades federativas o de otros países o zonas de jurisdicción internacional.

Con respecto al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, el Reglamento establece en su artículo 6º, que el interesado, en forma previa a la

realización de la obra o actividad de que se trate, deberá presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental.

En el caso de obras o actividades consideradas como altamente riesgosas, además de lo dispuesto en el párrafo anterior, deberá presentarse a la Secretaría un estudio de riesgo en los términos previstos por los ordenamientos que rijan dichas actividades.

Un Estudio de Riesgo, según el art. 3º del presente Reglamento, "es un documento mediante el cual se da a conocer, a partir del análisis de las acciones proyectadas para el desarrollo de una obra o actividad, los riesgos que dichas obras o actividades representen para el equilibrio ecológico o el ambiente, así como las medidas técnicas de seguridad, preventivas y correctivas, tendientes a evitar, mitigar, minimizar o controlar los efectos adversos al equilibrio ecológico en caso de un posible accidente, durante la ejecución u operación normal de la obra o actividad de que se trate".

El artículo 7º del Reglamento en cuestión aclara que "cuando quien pretenda realizar una obra o actividad de las que requieran autorización previa conforme a lo dispuesto por el artículo 5º del Reglamento, considere que el impacto ambiental de dicha obra o actividad no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señalados en los reglamentos y normas oficiales mexicanas emitidas por la Federación para proteger al ambiente, antes de dar inicio a la obra o actividad de que se trate podrá presentar a la Secretaría un informe preventivo para los efectos que se indican en este artículo".

Una vez analizado el informe preventivo, la Secretaría comunicará al interesado si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como

la modalidad conforme a la que deba formularse, y le informará de las normas oficiales mexicanas existentes, aplicables para la obra o actividad de que se trate.

Requisitos que debe contener el Informe Preventivo:

Existen los instructivos que para tal efecto la Secretaría ha expedido y en ellos debe informarse lo siguiente:

I. Datos generales de quien pretenda realizar la obra o actividad proyectada, o en su caso, de quien hubiere ejecutado los proyectos o estudios previos correspondientes;

II. Descripción de la obra o actividad proyectada; y

III. Descripción de las sustancias o productos que vayan a emplearse en la ejecución de la obra o actividad proyectada, y los que en su caso vayan a obtenerse como resultado de dicha obra o actividad, incluyendo emisiones a la atmósfera, descargas de aguas residuales y tipo de residuos y procedimientos para su disposición final.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

Modalidades de las Manifestaciones de Impacto Ambiental:

Según el artículo 9º del Reglamento existen tres modalidades para las manifestaciones de impacto ambiental:

a) General; para los casos del artículo 5º.

b) Intermedia, o

c) Específica, a requerimiento de la Secretaría, cuando las características de la obra o actividad, su magnitud o considerable impacto en el ambiente, o las condiciones del sitio en que pretenda desarrollarse, hagan necesarias la presentación de diversa y más precisa información.

Contenido mínimo de la Modalidad General:

El artículo 10 nos habla del contenido de la manifestación general de impacto ambiental, la cual tendrá como mínimo la siguiente información:

I. Nombre, denominación o razón social, nacionalidad, domicilio y dirección de quien pretenda llevar a cabo la obra o actividad objeto de la manifestación;

II. Descripción de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio para la ejecución de la obra en el desarrollo de la actividad; la superficie de terreno requerido; el programa de construcción, el montaje de las instalaciones y las operaciones correspondientes; el tipo de actividad, los volúmenes de producción previstos, e inversiones necesarias; la clase y cantidad de recursos naturales que habrán de aprovecharse, tanto en la etapa de construcción como en la operación de la obra o el desarrollo de la actividad; el programa para el manejo de residuos, tanto en la construcción y montaje como durante la operación o desarrollo de la actividad; y el programa para el abandono de las obras o el cese de las actividades;

III. Aspectos generales del medio natural y socioeconómico del área donde pretenda desarrollarse la obra o actividad;

IV. Vinculación con las normas y regulaciones sobre uso del suelo en el área correspondiente;

V. Identificación y descripción de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto o actividad, en sus distintas etapas, y

VI. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas.

Contenido mínimo de la Modalidad Intermedia:

Según el artículo 11, la manifestación de impacto ambiental en su modalidad intermedia, además de ampliar la información a que se refieren las fracciones I y II del artículo anterior, deberá contener la descripción del posible escenario ambiental modificado por la obra o actividad de que se trate, así como las adecuaciones que procedan a las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación general.

Contenido de la Modalidad Específica:

De acuerdo al artículo 12 la manifestación de impacto ambiental en su modalidad específica, deberá contener como mínimo la siguiente información:

I. Descripción detallada y justificación de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio, hasta la terminación de las obras o el cese de la actividad, ampliando la información a que se refiere la fracción II del artículo 10 del reglamento;

II. Descripción del escenario ambiental, con anterioridad a la ejecución del proyecto;

III. Análisis y determinación de la calidad, actual y proyectada, de los factores ambientales en el entorno del sitio en que se pretende desarrollar la obra o actividad proyectada, en sus distintas etapas;

IV. Identificación y evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto, en sus distintas etapas;

V. Determinación del posible escenario ambiental resultante de la ejecución del proyecto, incluyendo las variaciones en la calidad de los factores ambientales, y

VI. Descripción de las medidas de prevención y mitigación para reducir los impactos ambientales adversos identificados en cada una de las etapas de la obra o actividad, y el programa de recuperación y restauración del área afectada, al concluir la vida útil de la obra o al término de la actividad correspondiente.

Rol de la Secretaría:

Según lo establecido en el artículo 13 del presente reglamento, la Secretaría podrá requerir al interesado más información que complementa la incluida en la manifestación. También podrá solicitar, cuando lo crea conveniente, los elementos técnicos que sirvieron de base para la determinación de los impactos ambientales y de las medidas de prevención y mitigación.

De acuerdo al artículo 14 del reglamento, la Secretaría evaluará la manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, y en su caso la información complementaria requerida, y dentro de los treinta días hábiles siguientes a su presentación, o los siguientes cuarenta y cinco días hábiles, cuando requiera el dictamen técnico a que se refiere el artículo 19 del reglamento;

I. Dictará la resolución de evaluación correspondiente, o

II. Requerirá la presentación de nueva manifestación de impacto ambiental en su modalidad intermedia o específica.

El artículo 15 establece que la Secretaría evaluará la manifestación en su modalidad intermedia o específica y en su caso la información complementaria requerida, y dentro de los sesenta días hábiles siguientes, tratándose de la modalidad intermedia, o dentro de los siguientes noventa días hábiles, cuando se trate de la manifestación en su modalidad específica:

- I. Dictará la resolución de evaluación correspondiente, o
- II. Requerirá la presentación de una manifestación en su modalidad específica.

Elementos para la Evaluación:

Para evaluar las manifestaciones de impacto ambiental, se considerarán los siguientes elementos, de acuerdo al artículo 16:

- I. El ordenamiento ecológico;
- II. Las declaratorias de áreas naturales protegidas;
- III. Los criterios ecológicos para la protección de la flora y la fauna silvestres y acuáticas; para el aprovechamiento racional de los elementos naturales, y para la protección al ambiente;
- IV. La regulación ecológica de los asentamientos humanos, y
- V. Los reglamentos y normas técnicas ecológicas vigentes en las distintas materias que regula la Ley, y demás ordenamientos legales en la materia.

Si se tratara de la evaluación de manifestaciones de obras o actividades que pretendan desarrollarse en áreas naturales protegidas de interés federal, se considerará además de lo anterior lo siguiente, de acuerdo al artículo 17 del reglamento:

- I. Lo que establezcan las disposiciones que regulen al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- II. Las normas generales de manejo para áreas naturales protegidas;
- III: Lo establecido en el programa de manejo del área natural protegida correspondiente, y

IV. Las normas oficiales mexicanas específicas, del área considerada.

Para la evaluación de la manifestación de impacto ambiental de obras o actividades que por sus características hagan necesaria la intervención de otras dependencias o entidades de la administración pública federal, la Secretaría podrá solicitar a éstas la formulación de un dictamen técnico al respecto (art. 19).

Determinaciones Posibles:

El artículo 20 nos habla de las tres determinaciones a que puede llegar la Autoridad una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental de la obra o actividad de que se trate:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones señalados en la manifestación correspondiente;

II. Autorizar la realización de la obra o actividad proyectada, de manera condicionada a la modificación o relocalización del proyecto, o

III. Negar dicha autorización.

Plazos para las Modificaciones:

Cuando de acuerdo al artículo 22 del reglamento, se presentaren cambios o modificaciones en el proyecto descrito en la manifestación de impacto ambiental, el interesado lo comunicará así a la Secretaría, quien comunicará dicha resolución a los interesados a partir de haber recibido el aviso de cambio o modificación de que se trate, dentro de un plazo de:

1. Quince días hábiles en el caso de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general;

II. Treinta días hábiles, cuando la última manifestación de impacto ambiental presentada corresponda a la modalidad intermedia, o si fue requerido el dictamen técnico de otra dependencia o entidad a que se refiere el artículo 19 del reglamento, y

III. Cuarenta y cinco días hábiles cuando la última manifestación corresponda a la modalidad específica.

Posibilidad de Revocación:

El artículo 23 nos habla de que si en alguna ocasión, después de que se haya otorgado la autorización de impacto ambiental y por caso fortuito o fuerza mayor llegaren a presentarse causas supervinientes de impacto ambiental no previstas en las manifestaciones formuladas por los interesados, la Secretaría puede en cualquier tiempo evaluar nuevamente la manifestación de impacto ambiental de que se trate. En tales casos, la Secretaría requerirá al interesado la presentación de la información adicional que fuera necesaria para evaluar el impacto ambiental de la obra o actividad respectiva.

La Secretaría podrá revalidar la autorización otorgada y modificarla, suspenderla o revocarla, si estuviere en riesgo el equilibrio ecológico o se produjeran afectaciones nocivas imprevistas en el ambiente.

En tanto la Secretaría dicte la resolución a que se refiere el párrafo anterior, previa audiencia que otorgue a los interesados, puede ordenar la suspensión temporal, parcial o total, de la obra o actividad correspondiente, en los casos de peligro inminente de desequilibrio ecológico, o de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o la salud pública.

Aprovechamientos Forestales:

Con respecto al impacto ambiental de los aprovechamientos forestales, el artículo 26 del reglamento establece, que la Secretaría emitirá dictámenes generales de impacto ambiental en materia forestal en los términos del art. 30 de la Ley, y los dará a conocer a la SARH (ahora incluida en la CNA), la cual proveerá a su aplicación mediante los medios legales de que disponga para asegurar la observancia de las políticas y medidas que en los mismos se precisen, y los considerará en el otorgamiento de permisos y autorizaciones de aprovechamiento forestal, cambio de uso de terrenos y en general, aquellas acciones que alteren la cubierta de los suelos forestales.

En los permisos y autorizaciones a que se refiere el párrafo anterior, deberán señalarse las medidas derivadas del dictamen general de impacto ambiental en materia forestal que resulten aplicables.

El artículo 27 nos señala que los dictámenes generales de impacto ambiental sobre aprovechamientos forestales, cambio de uso de terrenos forestales o extracción de materiales de dichos terrenos, se emitirán por regiones, ecosistemas territoriales definidos, o por especies vegetales determinadas.

Según el artículo 28 estos dictámenes generales deberán fundamentarse en los criterios y estudios científicos que formule la Secretaría y en los criterios que, en su caso, hubiese aportado o en los estudios que hubiese realizado la SARH, con arreglo a la legislación forestal y los demás ordenamientos que de ella se driven, sobre la región, ecosistema o especie vegetal que se determine. Estos dictámenes precisarán las medidas de prevención, mejoramiento, preservación, restauración y control que

procedan para la región, ecosistema o especie de que se trate, así como la vigencia de las mismas.

La Secretaría emitirá restricciones de protección ecológica para el aprovechamiento de los recursos forestales, de acuerdo al artículo 29 del reglamento.

Estas restricciones se emitirán por la Secretaría tomando en consideración los estudios que elabore y los que se incorporen a los dictámenes generales de impacto ambiental que en su caso formule.

Dichas restricciones se darán a conocer a la SARH, en atención a los avisos de acción preliminar que deban presentar ante la Secretaría los interesados en obtener permisos o autorización para aprovechamientos forestales (art. 30).

Recibidos los avisos de acción preliminar que le presenten los interesados y satisfechos los requerimientos adicionales de información que en su caso la Secretaría hubiere formulado, dicha Secretaría procederá a la evaluación correspondiente.

En un plazo no mayor de treinta días a partir de la presentación del aviso preliminar, o a partir de que le sea presentada la información complementaria requerida, la Secretaría dará a conocer al interesado las restricciones de protección ecológicas aplicables al aprovechamiento forestal, de acuerdo a los estudios que formule y los que se incorporen a los dictámenes generales.

Las restricciones de protección ecológica comunicadas por la Secretaría, mencionadas anteriormente, serán incorporadas por los interesados en el Programa de Manejo Integral Forestal o en los estudios técnicos justificados que presenten ante las autoridades correspondientes para la obtención de los permisos forestales de aprovechamiento de que se trate. Si transcurrido el plazo a que se refiere el párrafo anterior, la Secretaría no hubiere comunicado las restricciones ecológicas aplicables,

se entenderá que los aprovechamientos forestales descritos en el aviso de acción preliminar podrán llevarse a cabo previo permiso de la autoridad forestal competente, siempre y cuando los interesados apliquen las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que se hubieren incluido en el aviso de acción preliminar respectivo, conforme a lo establecido en la fracción VI del artículo 32 del reglamento.

En las restricciones de protección ecológica se establecerán las limitaciones con arreglo a las cuales pueden llevarse a cabo los aprovechamientos forestales (art. 31).

Contenido mínimo de los Avisos de Acción Preliminar:

Segun lo que establece el artículo 32 los avisos de acción preliminar deberán contener como mínimo lo siguiente:

I. Datos generales de identificación del interesado;

II. Descripción del aprovechamiento proyectado;

III. Estudio dasonómico y socioeconómico del área donde pretenda realizarse el aprovechamiento de que se trate;

IV. Identificación y descripción de los impactos ambientales que ocasionaría el aprovechamiento forestal correspondiente, en sus distintas etapas;

V. Descripción del posible escenario ambiental modificado;

VI. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas, y

VII. El programa de recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales.

El artículo 33 establece, que cuando los avisos de acción preliminar correspondan a permisos de aprovechamiento forestal de bosques y selvas tropicales y especies de difícil regeneración, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general respecto de dicho aprovechamiento, en los términos previstos por el art. 10° del reglamento, adicionándole la información que se precisa en el art. 32.

La Secretaría podrá requerir a los interesados la presentación de información complementaria, cuando la proporcionada no fuere suficiente para llevar a cabo la evaluación correspondiente.

En el artículo 34 se establece que una vez recibida la manifestación de impacto ambiental a que se refiere el artículo anterior, y en su caso la información complementaria que hubiese requerido, la Secretaría procederá a su evaluación y dentro de los treinta días hábiles siguientes:

I. Dictará la resolución de evaluación correspondiente, o

II. Requerirá la presentación de nueva manifestación de impacto ambiental en su modalidad intermedia o específica.

El artículo 35 establece que no podrán otorgarse autorizaciones para aprovechamientos forestales de bosques y selvas tropicales, ni de especies forestales de difícil regeneración, sin la previa autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

Áreas Naturales Protegidas:

Para el impacto ambiental en áreas naturales protegidas de interés de la Federación, se establece lo siguiente:

“Deberán contar con autorización previa de la Secretaría en materia de impacto ambiental las personas, físicas o morales, que con fines de naturaleza económica pretendan realizar actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de recursos naturales, o de repoblamiento, traslocación, recuperación, trasplante o siembra de especies de flora o fauna, silvestres o acuáticas, en áreas naturales protegidas de interés de la Federación comprendidas en las fracc. I a VII del art. 46 de la Ley, cuando conforme a las declaratorias respectivas corresponda a la Secretaría coordinar o llevar a cabo la conservación, administración, desarrollo y vigilancia de las áreas de que se trate” (art. 36).

Los interesados en obtener la autorización referida en el art. anterior, presentarán a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en forma previa a la realización de la actividad, la cual se formulará de acuerdo a los instructivos expedidos por la Secretaría (art. 37).

La Secretaría evaluará la manifestación de impacto ambiental, y dentro de los sesenta días hábiles siguientes a su presentación, emitirá la resolución[®] correspondiente conforme a lo dispuesto por el art. 20 del reglamento y para los efectos que en la misma disposición se prevén (art. 38).

Consulta de los Expedientes:

Con respecto a la consulta de los expedientes, el reglamento establece que una vez presentada una manifestación de impacto ambiental de competencia federal y satisfechos los requerimientos de información que en su caso se hubiesen formulado, se publicará en la Gaceta Ecológica un aviso respecto de la presentación de la manifestación de que se trate. Los derechos de dicha publicación serán cubiertos

previamente por quienes hayan solicitado al evaluación de impacto ambiental correspondiente.

Una vez integrada la documentación y hecha la publicación mencionada, cualquier persona podrá consultar el expediente correspondiente, el cual se refiere a la documentación consistente en la manifestación de impacto ambiental, la información adicional y la resolución de la Secretaría.

La manifestación de impacto ambiental y sus anexos se presentarán a la Secretaría en original y tres copias. La copia para consulta del público contendrá únicamente la información que podrá ser consultada en los términos del artículo 33 de la Ley. A solicitud del interesado dicha copia deberá ostentar en lugar visible la leyenda: "Para consulta del público" (art. 39).

"La consulta de los expedientes podrá realizarse previa identificación del interesado, en horas y días hábiles, en el local que para dicho efecto establezca la unidad administrativa de la Secretaría que tenga a su cargo la atribución de evaluar la manifestación de impacto ambiental" (art. 40).

Cualquier persona que considere que en la realización de obras o actividades que se estén llevando a cabo se excedan los límites y condiciones establecidos en los reglamentos y normas oficiales mexicanas emitidas para la protección del ambiente, podrá solicitar a la Secretaría, que considere la procedencia de requerir a quienes llevan a cabo la obra o actividad, la presentación de una manifestación de impacto ambiental. En la solicitud se incluirán los datos de identificación del solicitante, así como la información que permita localizar el lugar en que se está ejecutando la obra o realizando la actividad respectiva, e identificar a quien la lleve a cabo (art. 41).

Una vez recibida la solicitud a que se refiere el art. anterior y calificada ésta como procedente por la Secretaría, esta última identificará al denunciante, y hará tal solicitud del conocimiento de los denunciados, y los requerirá para que en un plazo no mayor de quince días hábiles a partir de la notificación, manifiesten lo que a su derecho convenga en relación a la solicitud formulada, así como si son ciertos los hechos descritos en la misma. La Secretaría podrá llevar a cabo la verificaciones pertinentes, y requerir a los denunciados que presenten un informe al respecto. Se le dará copia de los requerimientos al denunciante, quien podrá consultar el expediente desde ese momento.

La Secretaría analizará la contestación y, en su caso, el informe descrito anteriormente, y en un plazo no mayor de treinta días hábiles, comunicará a la persona requerida si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo en que deba presentarse. En tanto que la Secretaría comunica su resolución, podrá ordenar como medida de seguridad, la suspensión de la ejecución de la obra o actividad denunciada, cuando exista riesgo inminente de desequilibrio ecológico, casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes, o la salud pública, o afectaciones graves al ambiente, independientemente de las sanciones administrativas que en su caso procedan (art. 42).

Requisitos para Realizar Oficialmente Estudios de Impacto Ambiental:

Respecto al registro de los prestadores de servicios, consistentes en la realización de estudios de impacto ambiental, el Reglamento menciona que, la Secretaría establecerá un registro nacional al que deberán inscribirse los prestadores de servicios que realicen estudios de impacto ambiental.

Los interesados en inscribirse en el registro presentarán ante la Secretaría una solicitud con la información y documentos siguientes:

- I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;
- II. Los documentos que acrediten la experiencia y capacidad técnica del interesado para la realización de estudios de impacto ambiental, y
- III. Los demás documentos e información que en su caso requiera la Secretaría.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

La Secretaría podrá verificar la capacidad y aptitud de los prestadores de servicios para realizar las manifestaciones de impacto ambiental que establecen la Ley y el Reglamento (art. 43).

Una vez recibida la solicitud y en un plazo no mayor de quince días hábiles contados a partir de la fecha en que se presente, la Secretaría resolverá sobre la inscripción en el registro del prestador de servicios (art. 44).

La Secretaría podrá cancelar el registro de los prestadores de servicios, por cualquiera de las siguientes causas:

I. Por haber proporcionado información falsa o notoriamente incorrecta para su inscripción en el registro nacional de prestadores de servicios en materia de impacto ambiental;

II. Por incluir información falsa o incorrecta en los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que realicen;

III. Por presentar de tal manera la información de las manifestaciones o estudios de impacto ambiental que realicen, que se induzca a la autoridad competente a error o a incorrecta apreciación en la evaluación correspondiente, y

IV. Por haber perdido la capacidad técnica que dio origen a su inscripción (art. 45).

Se requerirá que el prestador de servicios esté inscrito en el registro nacional correspondiente para que la Secretaría le reconozca validez y evalúe los estudios y manifestaciones de impacto ambiental que formulen (art. 46).

Control, Seguridad y Sanciones:

En cuanto a las medidas de control y de seguridad y las sanciones, el reglamento establece que las infracciones de carácter administrativo a los preceptos de la Ley y el Reglamento, serán sancionadas por la Secretaría en asuntos de competencia federal conforme a lo que establece el reglamento, con una o más de las siguientes sanciones:

I. Multa por el equivalente de veinte a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el D.F. en el momento de imponer la sanción;

II. Clausura temporal o definitiva, parcial o total;

III. Suspensión o revocación de la autorización en materia de impacto ambiental, otorgada para la realización de una obra o actividad de las previstas en los artículos 5º y 36 del reglamento, y

IV. Arresto administrativo hasta por treinta y seis horas.

Si una vez impuestas las sanciones a que se refieren los párrafos anteriores, y vencido el plazo en su caso concedido para subsanar la o las infracciones cometidas, resultare que dicha infracción o infracciones aún subsistieran, podrán imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas que en estos casos se impongan excedan de veinte mil días de salario mínimo general vigente en el D.F. en el momento de imponer la sanción.

En caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por dos veces el monto originalmente impuesto, sin exceder del doble del máximo permitido.

Si el infractor solucionara la causa que dio origen a la sanción, la Secretaría podrá modificar o revocar la sanción impuesta (art. 47).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

La Secretaría podrá realizar los actos de inspección o vigilancia necesarios para verificar la debida observancia al reglamento, así como de las restricciones de protección ecológica o las medidas derivadas de dictámenes generales de impacto ambiental, que se encontraran vigentes en las áreas o zonas en que se lleven a cabo los aprovechamientos forestales (art. 48).

Cuando por cualquier causa no se lleve a cabo una obra o actividad en los términos de la autorización otorgada en materia de impacto ambiental, la Secretaría ordenará o solicitará la suspensión de la ejecución de la obra o actividad de que se trate, y procederá a evaluar las causas y consecuencias del incumplimiento, a fin de imponer, en su caso, las sanciones administrativas correspondientes (art. 49).

El incumplimiento de las restricciones de protección ecológica, se sancionará en los términos de la Ley Forestal y su reglamento, con la suspensión o revocación del permiso de que se trate, que llevará a cabo la autoridad forestal competente a solicitud de la Secretaría (art. 50).

Las infracciones en asuntos de competencia de las entidades federativas y los municipios, serán sancionadas administrativamente por las autoridades estatales, municipales o del D.F. dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales, conforme a lo dispuesto en los ordenamientos locales aplicables (art. 51).

2.3.2 En el Nivel Estatal

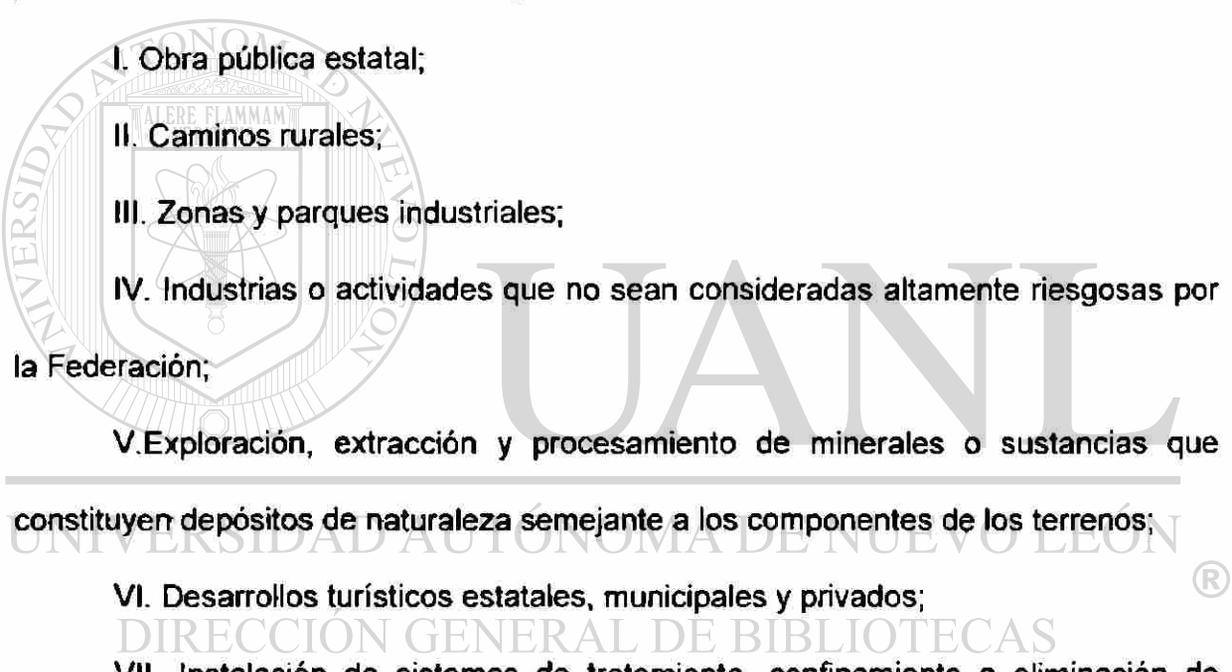
En nivel local, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León, establece lo siguiente en materia de impacto ambiental:

En su artículo 23 señala que "la realización de obras y actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos al rebasar los límites y condiciones señalados en las disposiciones aplicables, deberán sujetarse a la autorización previa de la Secretaría, o de los Municipios correspondientes, siempre que no se trate de obras o actividades que competa regular a la Federación o estén reservadas a ella. Asimismo, deberán de cumplir con los requisitos que se les impongan una vez evaluado el impacto ambiental que pudieran ocasionar, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes".

El artículo 24 establece que "cuando se trate de la evaluación de impacto ambiental por la realización de obras o actividades que tengan por objeto el

aprovechamiento de recursos naturales, se requerirá a los interesados que en la manifestación del impacto ambiental correspondiente, se incluya la descripción de los posibles efectos de dichas actividades en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento”.

Según el artículo 25, “corresponderá a la Secretaría de Desarrollo Urbano evaluar el impacto ambiental a que se refieren los artículos 23 y 24 de esta Ley, particularmente tratándose de las siguientes materias:

- 
- I. Obra pública estatal;
 - II. Caminos rurales;
 - III. Zonas y parques industriales;
 - IV. Industrias o actividades que no sean consideradas altamente riesgosas por la Federación;
 - V. Exploración, extracción y procesamiento de minerales o sustancias que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos;
 - VI. Desarrollos turísticos estatales, municipales y privados;
 - VII. Instalación de sistemas de tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales y de residuos sólidos no peligrosos;
 - VIII. Fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población;
 - IX. Las demás que no sean competencia de la Federación.

“A la manifestación de impacto ambiental se acompañará, en su caso, un estudio de riesgo de la obra, de las actividades previstas o de las modificaciones que vayan a efectuarse cuando se trate de obras existentes.

La manifestación y el estudio mencionadas, podrán realizarse por la Secretaría de Desarrollo Urbano o bien requiere al interesado que lo realice por los prestadores

de servicio en la materia, siempre y cuando estén inscritos en el registro correspondiente de la SEDUE ” (art. 26).

El artículo 27 establece que una vez evaluada la manifestación del impacto ambiental, la SEDU, o en su caso los Gobiernos Municipales, dictarán la resolución correspondiente, en la que se podrá:

I. Otorgar la autorización para la ejecución de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II. Negar dicha autorización; u

III. Otorgar la autorización de manera condicionada a la modificación del proyecto, afin de evitar o atenuar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la operación normal y aún en caso de accidente. En estos casos la SEDU o los Gobiernos Municipales, señalarán los requerimientos que deban observarse para la ejecución de la actividad prevista.

“El Gobierno del Estado y Ayuntamientos, por conducto de la Secretaría, podrán solicitar asistencia técnica al Gobierno Federal para la evaluación de la manifestación de impacto ambiental o del estudio de riesgo en su caso”. (Art. 28).

“Una vez presentada la manifestación del impacto ambiental y satisfechos los requerimientos formulados por la autoridad competente, cualquier persona podrá consultar el expediente correspondiente. Los interesados podrán solicitar que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente, y que de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, o intereses lícitos de naturaleza mercantil” (art. 29).

El Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León, señala en materia de impacto ambiental:

Respecto de las autorizaciones, el artículo 7 establece que deberán contar con previa autorización de la Secretaría (Secretaría de Desarrollo Urbano), en materia de impacto ambiental, las personas físicas o morales que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o

rebasar los límites y condiciones señaladas en la Ley, los reglamentos o normas oficiales mexicanas, así como cumplir los requisitos que se les impongan tratándose de las materias señaladas en el artículo 25 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de N.L., particularmente las siguientes:

I. Obras públicas o privadas con las siguientes excepciones:

a) Construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas;

b) Conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles, y;

c) Modificación de bienes inmuebles, cuando ésta pretenda llevarse a cabo en la superficie del terreno ocupada por la instalación o construcción de que se trate.

Las excepciones previstas en los incisos anteriores sólo tendrán efecto cuando para la realización de tales actividades se cuenta con el permiso, licencia o autorización necesaria que provenga de autoridad competente.

II. Carreteras estatales, puentes y caminos rurales;

III. Industrias o actividades que no comprenda regular a la Federación o que sean de bajo riesgo ecológico, de acuerdo con el artículo 7º de la Ley;

IV. Exploración, extracción y procesamiento de minerales o sustancias no reservadas a la Federación, que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los correspondientes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse como materiales para la construcción u ornamento;

V. Instalación de tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales y residuos sólidos no peligrosos;

VI. Desarrollos turísticos Estatales;

VII. Fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población que le corresponda autorizar, conforme a las disposiciones de urbanismo y planificación del Estado.

En cuanto al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental:

"Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 7° de este reglamento, el interesado, en forma previa a la realización de la obra o actividad de que se trató, deberá presentar a la Secretaría (SEDU) por conducto de la Dirección de Ecología, una manifestación de impacto ambiental" (art. 8).

Si alguien que pretende realizar una obra o actividad de las que requieran autorización previa, considera que el impacto ambiental de la misma no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señalados en los reglamentos y NOM, podrá presentar a la Secretaría un informe previo, antes de dar inicio a la obra. Una vez analizado el informe previo, la Secretaría comunicará al interesado si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad de la misma y le informará de las NOM aplicables para el caso (art. 9).

Contenido del Informe Preventivo

El artículo 10 nos señala el contenido del informe preventivo como mínimo:

I. Datos generales de quien pretenda realizar la obra o en su caso, de quien hubiere ejecutado los proyectos o estudios previos correspondientes;

II. Descripción de la obra o actividad proyectada, y;

III. Descripción de las sustancias o productos que vayan a emplearse en la ejecución de la obra o actividad y los que en su caso vayan a obtenerse como resultado de la misma incluyendo emisiones a la atmósfera, descarga de aguas residuales, tipos de residuos y procedimientos para su disposición final.

De resultar insuficiente la información proporcionada la Secretaría podrá requerir a los interesados la presentación de información complementaria.

Modalidades de la Manifestación de Impacto Ambiental

El artículo 11 establece las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental:

I. General

II. Intermedia, o

III. Específica.

El interesado en realizar la obra o actividad que requieran autorización, deberá presentar una manifestación general de impacto ambiental.

La manifestación en sus modalidades intermedia o específica, se presentará a requerimiento de la Secretaría cuando las características de la obra o actividad, su magnitud o considerable impacto en el ambiente, o las condiciones del sitio en que pretenda desarrollarse, hagan necesaria la presentación de diversa y más precisa información. Los instructivos formulados por la Secretaría, precisarán el contenido y

los lineamientos para desarrollar y presentar la manifestación del impacto ambiental, de acuerdo a la modalidad de que se trate.

Modalidad General

La manifestación de impacto ambiental en su modalidad general, deberá contener como mínimo lo siguiente, según el artículo 12:

I. Nombre, denominación o razón social, nacionalidad, domicilio y dirección de quien pretenda llevar a cabo la obra o actividad objeto de la manifestación;

II. Descripción de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio para la ejecución; la superficie del terreno requerido; el programa de construcción; montaje de instalaciones y operación correspondiente; el tipo de actividad, los volúmenes de producción previstos e inversiones necesarias; la clase y cantidad de recursos naturales que habrán de aprovecharse tanto en la etapa de construcción como en la operación de la obra o el desarrollo de la actividad; el programa para el manejo de residuos, tanto en la construcción y montaje como durante la operación o desarrollo de la actividad; y el programa para el abandono de las obras o el cese de las actividades proyectadas;

III. Los aspectos generales del medio natural y socioeconómico del área donde pretenda desarrollarse la obra o actividad;

IV. La vinculación con las normas y regulaciones sobre el uso del suelo en el área correspondiente;

V. La identificación y descripción del impacto ambiental que ocasionaría la ejecución del proyecto o actividad, en sus distintas etapas, y;

VI. Las medidas de prevención y mitigación del impacto ambiental identificados en cada una de las etapas.

Modalidad Intermedia:

Según el artículo 13, la manifestación de impacto ambiental en su modalidad intermedia, además de ampliar la información a que se refieren las fracciones II y III del artículo anterior, deberá contener la descripción del posible escenario ambiental modificado por la obra o actividad de que se trate, así como las adecuaciones que procedan a las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación general.

Modalidad Específica:

La manifestación de impacto ambiental en su modalidad específica, deberá contener como mínimo la siguiente información en relación con el proyecto, de acuerdo al artículo 14:

I. La descripción detallada y la justificación de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio hasta la terminación de las obras o el cese de la actividad, ampliando la información a que se refiere la fracción II del artículo 12 de este reglamento;

II. La descripción del escenario ambiental con anterioridad a la ejecución del proyecto.

III. El análisis y determinación de la calidad, actual y proyectada, de los factores ambientales en el entorno del sitio en que se pretenda desarrollar la obra o actividad proyectada, en sus distintas etapas;

IV. La identificación y evaluación del impacto ambiental que ocasionaría la ejecución del proyecto en sus distintas etapas;

V. La determinación del posible escenario ambiental resultante de la ejecución del proyecto, incluyendo las variaciones en la calidad de los factores ambientales, y;

VI. La descripción de las medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto ambiental adverso, identificado en cada una de las etapas de la obra o actividad, y el programa de recuperación y restauración del área impactada al concluir la vida útil o al término de la actividad correspondiente.

Funciones de la Secretaría:

La Secretaría podrá requerir al interesado información adicional que complemente la comprendida en la manifestación del impacto ambiental, cuando ésta no se presente con el detalle que haga posible su evaluación. También podrá solicitar los elementos técnicos que sirvieron de base para determinar tanto el impacto ambiental que generaría la obra, como las medidas de prevención y mitigación[®] previstas. La Secretaría sólo evaluará la manifestación que se ajuste a lo previsto en el reglamento y cuya formulación se sujete a lo establecido en el instructivo correspondiente (art. 15).

De acuerdo al artículo 16, la Secretaría evaluará la manifestación en la modalidad general, y en su caso, la información complementaria requerida, y dentro de los treinta días hábiles siguientes a su presentación o los siguientes cuarenta días hábiles, si requiere de dictamen técnico:

I. Dictará la resolución correspondiente, o;

II. Requerirá la presentación de nueva manifestación de impacto ambiental en modalidad intermedia o específica.

Para el caso de las manifestaciones intermedias o específicas, la Secretaría las evaluará y dentro de los sesenta días hábiles siguientes, para la modalidad intermedia, o los noventa para la modalidad específica:

I. Dictará la resolución de evaluación correspondiente, o;

II. Requerirá la presentación de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad específica, para el caso de que la última presentada fuera de modalidad intermedia.

Los plazos de estas resoluciones podrán ampliarse hasta 30 días hábiles, cuando se requiera dictamen técnico (art. 17).

Elementos a Considerar

En la evaluación de las manifestaciones de impacto ambiental se considerarán los siguientes elementos , de acuerdo al artículo 18 del reglamento:

I. El ordenamiento ecológico;

II. Las declaratorias de áreas naturales protegidas;

III. Los criterios ecológicos para la protección de la flora y la fauna silvestres y acuáticas; para el aprovechamiento racional de los elementos naturales; y para la protección al ambiente;

IV. La regulación ecológica de los asentamientos humanos, y;

V. Los reglamentos y NOM's vigentes en las distintas materias que regula la Ley y demás ordenamientos legales en la materia.

El artículo 19 incluye lo referente a la evaluación de las manifestaciones de obras que pretendan realizarse en áreas naturales protegidas, en donde se considera, además de lo expuesto en el artículo anterior, lo siguiente:

I. Lo que establezcan las disposiciones que regulen el Sistema Estatal de Areas Naturales Protegidas;

II. Las normas generales de manejo por áreas naturales protegidas;

III. Lo establecido en la declaratoria o en el programa de manejo del área natural protegida correspondiente, y;

IV. Las NOM's correspondientes.

"Para la evaluación de la manifestación de impacto ambiental de obras o actividades que por sus características hagan necesaria la intervención de otras dependencias o entidades de la Administración Pública Estatal o Federal, la Secretaría podrá solicitar a éstas la formulación de un dictamen técnico al respecto" (art. 20).

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental de la obra, la Secretaría formulará y comunicará a los interesados la resolución correspondiente, en la que podrá:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones señalados en la manifestación correspondiente;

II. Autorizar la realización de la obra o actividad proyectada, de manera condicionada a la modificación o relocalización del proyecto, o;

III. Negar dicha autorización.

En los casos de las fracciones I y II de este artículo, la Secretaría precisará la vigencia de las autorizaciones correspondientes. La ejecución de la obra deberá sujetarse a lo

dispuesto en la resolución, lo que podrá ser verificado por la Secretaría en cualquier momento (art. 21).

Todo interesado que desista de ejecutar una obra o realizar una actividad sometida a autorización, deberá comunicarlo en forma escrita a la Secretaría, como indica el artículo 22 del presente reglamento:

I. Durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental previo al otorgamiento de la autorización correspondiente, o;

II. Al momento de suspender la realización de la obra o actividad, si ya se hubiere otorgado la autorización respectiva.

En caso de Modificaciones:

Si con anterioridad a que se dicte la resolución en que se deba evaluar el impacto ambiental, se presentan cambios o modificaciones en el proyecto descrito en la manifestación, el interesado deberá comunicarlo a la Secretaría para que esta determine si procede o no la formulación de una nueva manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad de la misma. La Secretaría comunicará dicha resolución, a partir de haber recibido el aviso de cambio, dentro de un plazo de:

I. Quince días hábiles en el caso de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad general;

II. Treinta días hábiles cuando la última manifestación de impacto ambiental presentada corresponda a la modalidad intermedia, o si fue requerido el dictamen técnico de otra dependencia o entidad, y;

III. Cuarenta y cinco días hábiles cuando la última manifestación de impacto ambiental corresponda a la modalidad específica (art. 23).

En los casos de que una vez otorgada la autorización de impacto ambiental, por caso fortuito o fuerza mayor se presentaran causas supervinientes de impacto ambiental no previstas en las manifestaciones, la Secretaría podrá evaluar nuevamente la manifestación de que se trate. En tales casos requerirá al interesado la presentación de la información adicional que fuere necesaria para evaluarla.

La Secretaría podrá revalidar la autorización otorgada y modificarla, suspenderla o revocarla, si estuviere en riesgo el equilibrio ecológico o se produjeran afectaciones nocivas imprevistas en el ambiente.

En tanto la Secretaría dicte la resolución a que se refiere el párrafo anterior, previa audiencia que otorgue a los interesados, podrá ordenar la suspensión temporal, parcial o total de la obra o actividad correspondiente, en los casos de peligro inminente de desequilibrio ecológico, o de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o la salud pública (art. 24).

Áreas Naturales Protegidas:

Con respecto al impacto ambiental en áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica, "Deberán contar con autorización previa de la Secretaría en materia de impacto ambiental las personas físicas o morales, que con fines de naturaleza económica pretendan realizar actividades de exploración, explotación o aprovechamiento en áreas naturales protegidas de interés del Estado o zonas de conservación ecológica, cuando conforme a las declaratorias respectivas corresponda a la Secretaría coordinar o llevar a cabo la conservación, administración, desarrollo y vigilancia de las mismas" (art. 25).

Según el artículo 26, los interesados en obtener la autorización a que se refiere el art. 25, deberán presentar a la Secretaría la manifestación de impacto ambiental en forma previa a la realización de la actividad de que se trate.

"La Secretaría evaluará la manifestación de impacto ambiental, y dentro de los sesenta días hábiles siguientes a su presentación emitirá la resolución correspondiente" (art. 27).

Registro de los Prestadores de Servicios

El artículo 28 dicta que la Secretaría establecerá un registro en el que deberán inscribirse los prestadores de servicios que realicen estudios de impacto ambiental. Los interesados en inscribirse en el registro, presentarán ante la Secretaría una solicitud con la información y documentos siguientes:

- I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;
- II. Los documentos que acrediten la experiencia y capacidad técnica del interesado para realizar dichos estudios, y;
- III. Los demás documentos e información que en su caso requiera la Secretaría.

La Secretaría podrá realizar las investigaciones necesarias para verificar la capacidad y aptitud de los prestadores de servicios para realizar las manifestaciones de impacto ambiental que establecen la Ley y este reglamento.

Una vez recibida la solicitud, la Secretaría resolverá sobre la inscripción en el registro del prestador de servicios que se trate, en un plazo que no excederá los quince días hábiles (art. 29).

De acuerdo al artículo 30, la Secretaría podrá cancelar el registro de los prestadores de servicios por cualquiera de las siguientes causas:

I. Por haber proporcionado información falsa o notoriamente incorrecta para su inscripción en el registro estatal de prestadores de servicios en materia de impacto ambiental;

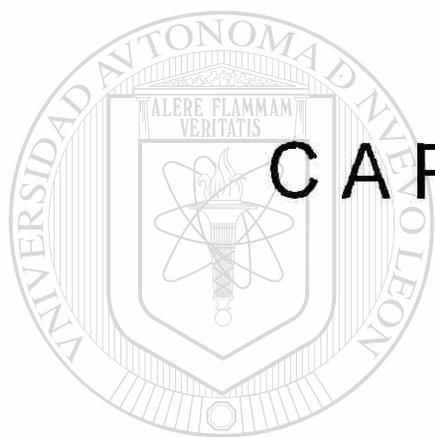
II. Por incluir información falsa o incorrecta en los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se realicen;

III. Por presentar de tal manera la información de las manifestaciones o estudios de impacto ambiental que realicen, que se induzca a la autoridad competente a error o a incorrecta apreciación en la evaluación correspondiente y;

IV. Por haber perdido la capacidad técnica que dio origen a su inscripción.

"Se requerirá que el prestador de servicios esté inscrito en el registro correspondiente para que la Secretaría reconozca validez y evalúe los estudios y manifestaciones de impacto ambiental que formulen" (art. 31).

"La Secretaría en todo caso podrá verificar los datos, pruebas, mediciones y demás elementos técnicos en que se apoye la manifestación del impacto ambiental [®] para confirmar o desvirtuar su resultado, debiendo razonar cuidadosamente este aspecto en la resolución que emita al efecto" (art. 32) (18).



CAPÍTULO III

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

MARCO TEÓRICO



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

MÉTODOS PARA LA EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL

Como se explicó en los antecedentes, la política ecológica de México prevé que la realización de obras o actividades públicas y privadas que puedan alterar el equilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas oficiales mexicanas, esté sujeta a la autorización previa del Gobierno Federal, las Entidades Federativas o los Municipios, según la competencia. El proponente de un proyecto debe presentar ante la autoridad correspondiente, un documento denominado manifestación de impacto ambiental, en el cual se da a conocer el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de ser adverso.

Los estudios tendientes a la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales deben efectuarse antes de la realización de las obras o actividades proyectadas, por lo que forman parte importante de la etapa de planeación.

Como se había descrito anteriormente, el estudio de impacto ambiental consta de varias etapas, de las cuales la etapa fundamental es la que consiste en la identificación, predicción y evaluación de los efectos que podrían ser generados por el proyecto en cualquiera de sus etapas.

Para el desarrollo de esta etapa se han desarrollado diversos métodos, de los que se presentarán los más utilizados a continuación.

Los métodos para la evaluación del impacto ambiental suelen dividirse en 5 clases principales: a) procedimientos ad hoc, b) técnicas de superposición, c) listas de

verificación, d) matrices y e) redes. La finalidad que se persigue al aplicar las técnicas, es la de cubrir las tres fases del estudio que se mencionaron anteriormente: identificación, predicción y evaluación (14).

La fase de Identificación tiene como función, primero la descripción del sistema ambiental existente, segundo la localización de las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las diversas etapas del mismo como son: la selección y preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento; y abandono del mismo al término de la vida útil, considerando también los proyectos asociados y las contingencias; así como la identificación de los factores ambientales que se verían afectados.

La fase de Predicción estima las alteraciones ambientales significativas, describiendo el sistema ambiental más probable en el caso de la ejecución del proyecto.

La fase de Evaluación tiende a valorar los impactos ambientales en forma cualitativa y cuantitativa, determinando su probable naturaleza y extensión (magnitud e importancia), para poder tomar una decisión correcta, en cuanto al diseño de alguna medida de prevención o mitigación, o en la selección de la alternativa que genere impactos de menor incidencia en el ambiente.

En cualquiera de los casos, la evaluación deberá abarcar todos los aspectos implicados en el proyecto, incluyendo los económicos, los sociales, los físicos, los biológicos, los químicos, etc.

Los procedimientos *ad hoc* requieren del ensamble de un equipo de especialistas en diferentes disciplinas, para identificar los impactos posibles en sus áreas de experiencia, buscando satisfacer los requerimientos de la legislación ambiental vigente en el sitio de estudio.

Las técnicas de superposición describen propuestas bien desarrolladas utilizadas en la planeación y en la arquitectura. Las técnicas se basan en el uso de series de mapas transparentes que se pueden sobreponer para describir los factores ambientales o los rasgos del terreno, así como la distribución superficial del proyecto con todas sus obras complementarias. Esta técnica es efectiva para seleccionar alternativas e identificar ciertos tipos de impactos, ya que esta técnica localiza los factores limitativos para ciertos usos, pudiéndose así conocer los factores del ambiente más sensibles de ser afectados, pero no puede usarse para cuantificar los impactos o identificar interrelaciones secundarias o terciarias.

Las listas de verificación presentan una serie de tipos de impactos asociados con categorías particulares de proyectos. Representan uno de los métodos básicos utilizados en la evaluación de impacto ambiental. Se elaboran con un criterio interdisciplinario para identificar las acciones del proyecto que pueden causar impactos significativos, no relevantes o sin interés. Los listados pueden complementarse con instrucciones de la forma de presentar y usar los datos, y con la inclusión de criterios explícitos para impactos de cierta magnitud e importancia. Se pueden distinguir 4 categorías de listas:

A. Simples: son listas de parámetros, no se proporcionan guías de como deben ser medidos e interpretados los datos de los parámetros ambientales.

B. Descriptivas: incluyen una identificación de los parámetros ambientales y guías sobre cómo se miden los parámetros.

C. De Escala: son similares a las descriptivas, pero adicionan información básica para la designación subjetiva de los valores de los parámetros.

D. De Escala y Peso: representan las listas de verificación más complejas; proporcionan información para la ponderación subjetiva de cada parámetro con respecto a todos los demás parámetros.

Las matrices son, básicamente listas generalizadas, en donde posibles actividades del proyecto se establecen en un eje, con las características o condiciones potencialmente impactadas del ambiente en el otro eje.

Las redes expanden el concepto de una matriz mediante la introducción de una secuencia causa-condición-efecto que permite la identificación de efectos acumulativos o indirectos, los cuales son adecuadamente explicados a través de una secuencia simple de causa-efecto.

Existen otros métodos como los modelos, que son representaciones físicas, matemáticas o físico-matemáticas que reproducen las características y condiciones de un ecosistema, de modo que analizando esta información y las interacciones existentes, se puede llegar a la percepción y comprensión del comportamiento de tal sistema (14).

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

3.1 Métodos Ad hoc

Algunos ejemplos de este tipo de métodos son los siguientes:

3.1.1 “ Guías Ambientales” ; Consejo Ambiental , Consejo Coordinador de Sistemas del Oeste.(1971).

Estas guías se utilizan como una herramienta de planeación para ubicar edificaciones de generación y transmisión de energía. Sin embargo, atienden muchas de las preocupaciones de los análisis de impacto ambiental y han sido utilizadas en la preparación de las manifestaciones de impacto. Vista como método de evaluación de impacto, la propuesta es un procedimiento ad hoc, que sugiere áreas generales y tipos de impactos, pero no enlista parámetros específicos para examinar.

3.1.2 “Evaluación de Corredores Propuestos para Florida del Sur” ; C. E. B. McKenny. Reporte preparado por la Universidad Del Centro de Miami para[®] Estudios Urbanos en el Departamento de Transporte de Florida (1971).

En el método se convoca a un panel interdisciplinario de expertos para considerar las ventajas y desventajas cualitativas de las rutas propuestas, haciendo una recomendación basada en un juicio de consenso. Las subunidades del panel preparan reportes escritos de impactos probables en su área de experiencia. Estos reportes se discuten posteriormente en una serie de sesiones deliberantes, cuyo acuerdo es la recomendación final.

Este método ha sido ampliamente utilizado. Es dudoso, sin embargo, que pueda tenerse gran experiencia para todos los proyectos en una manera consistente y que se disponga del suficiente tiempo para la preparación cuidadosa de los reportes y las deliberaciones para cada caso (4).

3.2 Métodos de Superposición

De este tipo de métodos, los más importantes son:

3.2.1 "Evaluación del Impacto Ambiental por medio de un Proceso de Modelación por Computadora"; T. M. Krauskopf y D. C. Bunde (1972).

Este método emplea una técnica de superposición vía mapeo por computadora.

Se recolectan datos de un gran número de características ambientales y se almacenan en la computadora en un sistema de red de 1 km² de celdas. Pueden evaluarse por medio de la computadora rutas alternativas de una autopista (mediante la observación de los impactos en las celdas intersectadas) o pueden generarse nuevas alternativas por medio de un programa que identifica la ruta de menor impacto.

Las características ambientales utilizadas son bastante amplias, particularmente las que se refieren a características de uso de suelo y fisiográficas. Aunque la metodología fue desarrollada y aplicada para el establecimiento de una autopista, es adaptable, con relativamente pocos cambios en las características

examinadas, a otros tipos de proyectos con impactos concentrados y geográficamente bien definidos.

Debido a que la propuesta requiere de cantidades considerables de datos de la región del proyecto, no es práctico para el análisis de programas de gran alcance geográfico.

La estimación de la importancia de los impactos se hace por medio de la especificación de valores subjetivos. Debido a que el método es computarizado, puede analizarse rápidamente el efecto de diferentes alternativas de valores (4).

3.2.2 "Método Amplio para la Selección de Rutas de Autopistas"; I. McHarg (1968).

La propuesta de McHarg es un sistema que emplea transparencias de características ambientales superpuestas sobre un mapa base regional. Para su uso deben seguirse una serie de pasos consistentes en:

1. Inventario de recursos ambientales

Deberán considerarse los elementos del ambiente que sean más significativos para el desarrollo de las actividades. Los que básicamente se consideran son: topografía, climatología, geología de suelos y uso actual del suelo. La información de campo obtenida en el inventario se vacía en mapas temáticos, los cuales se elaboran a partir de interpretación de fotografías aéreas para diagnosticar el estado que guarda el uso del suelo; posteriormente se definen las actividades que se planea desarrollar en la zona como pueden ser agrícolas, pecuarias, industriales, de conservación, etc., en función de las cuales se jerarquizará la potencialidad de los elementos del inventario. Los mapas temáticos obtenidos en el inventario se superponen para obtener el mapa de diagnóstico de uso de suelo.

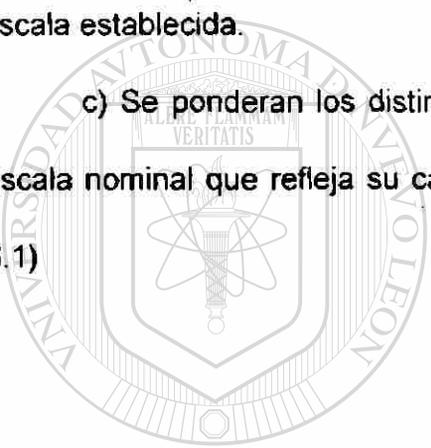
2. Análisis de capacidad

Se pretende determinar la aptitud del territorio para acoger una determinada actividad; para ello se cuenta con el mapa de diagnóstico de uso de suelo y se procede de la siguiente forma:

a) Se eligen los elementos que principalmente presenten cualidades al territorio en orden a la implantación de la actividad.

b) Se ordenan los elementos de acuerdo a su significancia en relación con la actividad, de forma que cada uno de ellos quede situado de una manera absoluta en la escala establecida.

c) Se ponderan los distintos tipos de dichos elementos, incluyéndolos en una escala nominal que refleja su carácter positivo en relación con la actividad. (Ver Fig. 3.1)



UANL

CLASE	VALOR
Optima	+ 3
Positiva	+ 2
Excluyente	0

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Fig. 3.1

La clase excluyente considera los factores que impiden la implantación de la actividad fundamentalmente por razones técnicas. Se consideran también excluyentes para una actividad las zonas dedicadas actualmente a ella. Este tratamiento se

sintetiza en un cuadro de capacidades en el que se indica la importancia de cada tipo de elemento respecto a la actividad considerada. (Ver Fig. 3.2)

PONDERACION

ELEMENTO	+ 3	+ 2	0

Fig. 3.2

3. Análisis de impactos

Para la determinación de las zonas más sensibles o vulnerables que podrían verse afectadas positiva o negativamente por la implantación potencial de la actividad, se procede de forma análoga al estudio de capacidades, pero considerando que ninguna zona quede excluida.

La vulnerabilidad del territorio determina la susceptibilidad de los recursos naturales y define los impactos que las actividades producen sobre ellos. Este análisis se sintetiza en un cuadro, en el que se consideran los elementos que poseen carácter diferenciador para determinar esta vulnerabilidad. (Ver Fig. 3.3).

ELEMENTOS SELECCIONADOS	DIAGNOSTICO DEL USO DEL SUELO	CAPACIDAD O APTITUD DEL TERRITORIO	VULNERABILIDAD DEL TERRITORIO	NIVELES DE PROTECCION

Fig. 3.3

Después de realizar las etapas anteriores, se procede a efectuar el proceso de superposición de los mapas para obtener como producto final cuatro cartas :

1. Diagnóstico del uso del suelo : en donde se define el estado que guarda el manejo de los recursos.

2. Aptitud del territorio (capacidad) : se define a partir del análisis de la potencialidad agrológica del terreno.

3. Vulnerabilidad del territorio : aquí se determinan los factores naturales o provocados que pueden alterar el estado original del recurso.

4. Niveles de protección : se definen las políticas ambientales que tienen por objeto rehabilitar o mejorar las condiciones del medio ambiente.

Esta propuesta es básicamente una versión más antigua y no computarizada de las ideas presentadas en la metodología de Krauskopf y Bunde. Su valor principal es como un método de exhibición de sitios o rutas alternativas de proyectos. Aun con este uso limitado, es aplicable a varios tipos de proyectos. Las limitaciones del proyecto incluyen su inhabilidad para cuantificar, así como para identificar posibles impactos y la valoración implícita de todas las características trazadas en el mapa (4).

3.3 Listas de Verificación

3.3.1 Simples

Un ejemplo de estas listas es el que sigue:

3.3.1.1 "Transporte y Medio Ambiente: Síntesis para la Acción: Impacto del Acta Política Nacional sobre Medio Ambiente (NEPA) en el Departamento de Transporte"; A. D. Little, Inc. (1971).

Esta no es una metodología completa, es una discusión general de los tipos de impacto que puede esperarse que ocurran en proyectos de autopistas y las técnicas de medición que pueden estar disponibles para el manejo de algunos de ellos. Se presenta una lista muy amplia de tipos de impacto y de las etapas del desarrollo del proyecto en las que puede ocurrir cada uno. Como las categorías son amplias, los tipos de impacto identificados son útiles para otros proyectos, así como para las autopistas.

La propuesta sugiere la consideración por separado de la cantidad de impacto, del efecto del mismo (respuesta del público) y de su valor. Se hacen algunas sugerencias para la medición de la cantidad de impacto en siete categorías: ruido, calidad del aire, calidad del agua, erosión del suelo, ecológica, económica y sociopolítica.

A continuación se presenta la lista desarrollada (Fig. 3.4):

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES DE UN PROYECTO DE SISTEMA DE TRANSPORTE

	Planeación y Diseño	Construcción	Operación
I. Impactos producidos por el ruido A) Salud pública B) Uso de la tierra		X	X
II. Impactos en la calidad del aire A) Salud pública B) Uso de la Tierra		X	X
III. Impactos en la calidad del agua A) Aguas subterráneas 1. Alteración del flujo y de su nivel superior 2. Interacción con el drenaje superficial B) Aguas superficiales 1. Alteración de fondos y orillas 2. Efectos de relleno y dragado 3. Características de drenaje e inundación C) Aspectos de calidad 1. Efectos por la descarga de desechos 2. Implicaciones de otras acciones tales como: a) Perturbación de los estratos bentónicos b) Alteración de corrientes c) Cambios en el régimen de escurrimiento d) Intrusión salina en aguas subterráneas 3. Uso de la tierra 4. Salud pública		X	X
IV. Impactos debido a la erosión del suelo A) Económicos y uso de la tierra B) Contaminación		X	X
V. Impactos ecológicos		X	X

A) Flora			
B) Fauna			
VI. Impactos económicos	X	X	X
A) Uso de la tierra			
1. En el área inmediata a la zona del proyecto			
2. En la jurisdicción local			
3. En la región			
B) Establecimiento de impuestos	X	X	X
1. Pérdida por desplazamiento			
2. Aumento por el incremento de los valores			
C) Empleos			
1. Creación de nuevos empleos			
2. Desplazamiento para los trabajadores			
D) Vivienda y servicios públicos			
1. Demanda de nuevos servicios			
2. Alteración de los servicios ya existentes			
E) Ingresos			
VII. Impactos socio-políticos		X	X
A) Daño de:			
1. Recursos culturales			
2. Recursos científicos			
3. Recursos históricos			
4. Áreas de recreación			
B) Estilo de vida y actividades	X	X	X
1. Incremento en la movilidad			
2. Afectación en las comunicaciones			
C) Percepción de costo-beneficio para diferentes grupos humanos	X	X	X
D) Seguridad personal		X	X
VIII. Impactos estéticos y visuales		X	X
A) Recursos escénicos			
B) Diseño urbano			
C) Ruido			
D) Calidad del aire			
E) Calidad del agua			

Fig. 3.4

3.3.2 De Escala

Un ejemplo típico de este tipo de método es:

3.3.2.1. "Factores Sociales, Económicos y Ambientales en la Toma de Decisiones de Autopistas"; W.G. Adkins y D. Burke, Jr. ; Departamento de Transporte del Instituto de Transporte de Texas (1971).

El método de Adkins es una lista de verificación que utiliza un sistema de valoración de +5 a -5 para la evaluación de impactos, pero no proporciona guías para la medición de los impactos. La propuesta se desarrolló para tratar específicamente las evaluaciones de las rutas alternativas de las autopistas. Debido a que la gran mayoría de los parámetros utilizados se relaciona directamente con el transporte de autopistas, la propuesta no se adapta fácilmente a otros tipos de proyectos. Los parámetros se dividen en las categorías de impactos de transporte, ambientales, sociológicos y económicos. Los parámetros ambientales están generalmente deficientes en consideraciones ecológicas. Los parámetros sociales enfatizan los servicios comunitarios.

Las rutas alternativas se valoran de +5 a -5 con respecto al estado actual del área del proyecto, no con el estado futuro sin el proyecto.

Como el método utiliza sólo estimaciones subjetivas relativas de los impactos, los requerimientos de datos, mano de obra y costo son muy flexibles. Una

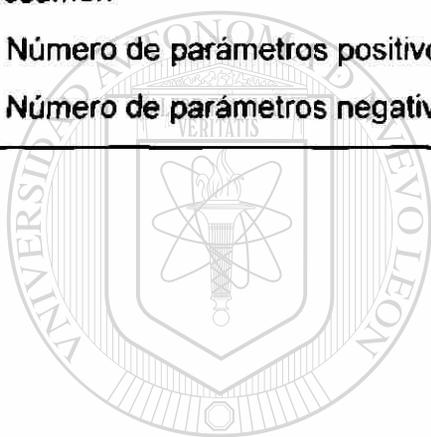
característica interesante es la sumatoria del número así como de la magnitud de los valores positivos y negativos para cada categoría de impacto. El número de signos positivos y negativos puede ser un indicador más realista para la comparación de alternativas ya que es menos afectado por la arbitrariedad de la valoración subjetiva. Esta sumaria es aditiva y por lo tanto valora todos los impactos de igual manera (Ver Fig. 3.5) (14).

EJEMPLO DE LA METODOLOGIA DE ADKINS-BURKE

FACTOR	VALORES	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
	1	2
A. Área local		
1. Contaminación con ruido		
a. Área adyacente a la carretera	- 2	- 1
b. Área general	+ 3	+ 1
2. Contaminación del aire		
a. Área adyacente a la carretera	+ 2	+ 1
b. Área general	+ 5	+ 2
3. Drenaje		
a. Área adyacente	+ 1	0
b. Área general	0	0
4. Calidad del agua		
a. Contaminación del agua	0	0
b. Cantidad del agua	0	0
5. Disposición de desechos	0	0
6. Efectos en la flora	0	0
7. Efectos en la fauna	0	0
8. Parques	+ 5	+ 2

9. Campos de juego	+ 5	0
10. Sitios arqueológicos	0	0
11. Sitios históricos	+ 2	+ 1
12. Seguridad		
a. Tráfico	+ 3	+ 1
b. Peatón	+ 5	+ 1
B. Experiencia de automovilistas		
1. Vista de la carretera	+ 3	+ 1
2. Vista del área adyacente	0	+ 1
3. Áreas de peligro	+ 3	- 1
Resumen		
Número de parámetros positivos	11	9
Número de parámetros negativos	1	2

Fig. 3.5



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

3.3.3 De Escala y Peso

Un caso típico de estas listas es:

3.3.3.1. "Sistema de Evaluación Ambiental para la Planeación de Recursos Acuáticos"; Norbert Dee, et al.; Battelle Columbus (1972).

Este es un método que enfatiza la evaluación cuantitativa del impacto. Fue diseñado para proyectos de recursos acuáticos, pero muchos parámetros utilizados son apropiados para otros tipos de proyectos. La base del método es la definición de una lista de indicadores de impacto, con 78 parámetros ambientales específicos que representan una unidad o un impacto al ambiente que merece considerarse por separado, y cuya evaluación es representativa del impacto ambiental derivado de las acciones o de los proyectos en consideración. Los parámetros están ordenados en un primer nivel según las 18 componentes ambientales siguientes:

- Especies y poblaciones
- Hábitats y comunidades
- Ecosistemas
- Contaminación del agua
- Contaminación atmosférica
- Contaminación del suelo
- Ruido
- Suelo
- Aire
- Agua
- Biota

- Objetos artesanales
- Composición
- Valores educacionales y científicos
- Valores históricos
- Cultura
- Sensaciones
- Estilos de vida (patrones culturales)

Estos 18 componentes ambientales se agrupan en 4 categorías ambientales:

- Ecología
- Contaminación
- Aspectos estéticos
- Aspectos de interés humano

A continuación se muestra un diagrama de la metodología en la que se pueden observar las categorías, los componentes y los parámetros ambientales. (Ver fig. 3.6).

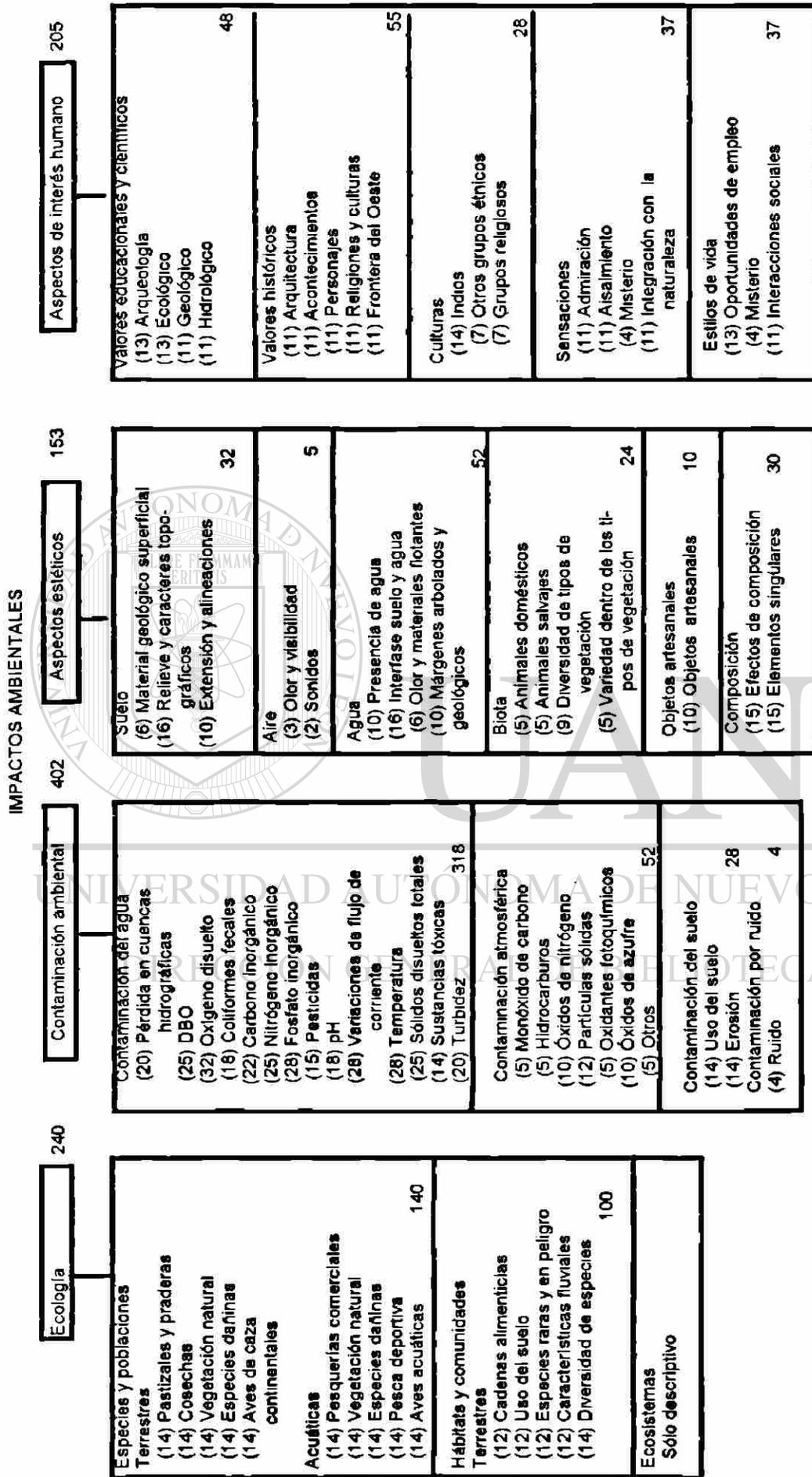
Con éstos últimos se pretende:

1. Que representen la calidad del ambiente.
2. Que sean fácilmente medibles en el campo.
3. Que respondan a las exigencias del proyecto a evaluar, y
4. Que sean evaluables en el nivel de proyecto.

La propuesta no considera impactos económicos o secundarios y los impactos sociales son cubiertos parcialmente.

Las medidas de los parámetros son convertidas a una base común de unidades de calidad ambiental por medio de gráficas o funciones. Los impactos se pueden sumar utilizando un conjunto de valores preasignados de importancia relativa. Los

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE EVALUACION AMBIENTAL DE BATELLE-COLUMBUS
Fig. 3.6



requerimientos de recursos son bastante altos, particularmente los referentes a información y probablemente restrinjan el uso del método para evaluaciones de grandes proyectos.

El método enfatiza el uso de procedimientos explícitos para la medición y evaluación de los impactos. Se toman en cuenta tanto los aspectos temporales como espaciales de los impactos. Una idea importante del método es la de señalar los impactos clave mediante un sistema de bandera roja.

Los pasos para la obtención de unidades conmensurables son :

1. Obtener datos para cada uno de los 78 factores ambientales. Convertir estos datos a valores en una escala de calidad (índice de calidad ambiental) que va del 0 al 1.0, usando unas gráficas funcionales específicas para cada parámetro.
2. Asignar valores de importancia (UIP) para cada parámetro, utilizando la técnica de comparación, en donde el juicio subjetivo determina la importancia relativa o significancia de los parámetros individuales.
3. Multiplicar los valores de la escala de calidad por los valores de importancia, para cada parámetro, desarrollando una puntuación compuesta.

Paso 1. Índice de Calidad Ambiental

El valor que tiene un determinado parámetro en una situación determinada o que se prevé que resultará de una acción o proyecto, es muy variable, correspondiendo a cada uno un cierto grado de calidad. Esta calidad está limitada entre un valor pésimo y uno óptimo. En el método, para obtener valores de calidad comparables, se le asigna al extremo óptimo una calidad ambiental de 1 y al pésimo una de 0, quedando comprendidos entre ambos los valores intermedios para definir

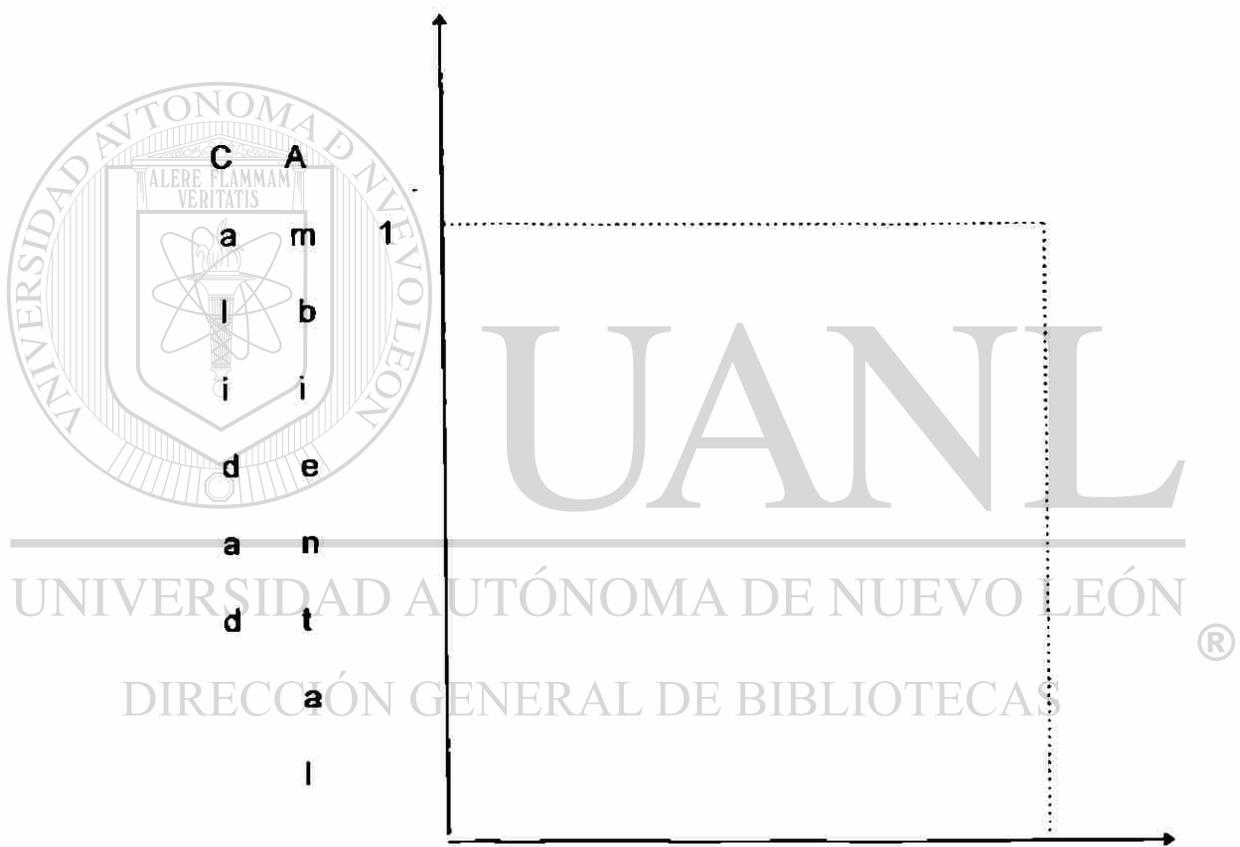
estados de calidad del parámetro. Esto puede hacerse por medio de una función de valor, la cual relaciona los diferentes niveles del parámetro estimado al nivel apropiado de calidad ambiental, como puede observarse en la fig. 3.7. También puede observarse un ejemplo de función de valor para el oxígeno disuelto, el cual se usa comúnmente como índice de calidad del agua. (Ver Fig. 3.8).

La información científica debe formar la base para establecer el valor de la función de evaluación. Esta información especificará la forma de la función y los puntos de inflexión o cambio. En los casos donde esta información no esté disponible, será necesario emplear procedimientos de estimación.

Dee et al. (14) recomiendan el siguiente procedimiento para determinar funciones de valor:

- a. Obtener información acerca de las relaciones entre el parámetro y la calidad del ambiente.
- b. Ordenar la escala del parámetro (abscisa) de tal forma que el valor inferior sea cero y éste se incremente en dirección positiva. No en valores negativos.
- c. Dividir la escala de calidad (ordenada) en intervalos iguales entre 0 y 1, y determinar el valor apropiado del parámetro para cada intervalo. Continuar con el proceso para cada intervalo hasta que pueda dibujarse la curva.
- d. Varios especialistas repiten independientemente los pasos a - c. Se promedian las curvas para obtener una sola.
- e. Mostrar las curvas a todos los participantes preguntando si están de acuerdo. Modificar las curvas en caso de ser necesario.

CONSTRUCCIÓN DE LA FUNCIÓN DE VALOR



Escala del parámetro (m, ha, mg/l, etc.)

Fig. 3.7

FUNCIÓN DE VALOR PARA EL OXÍGENO DISUELTO

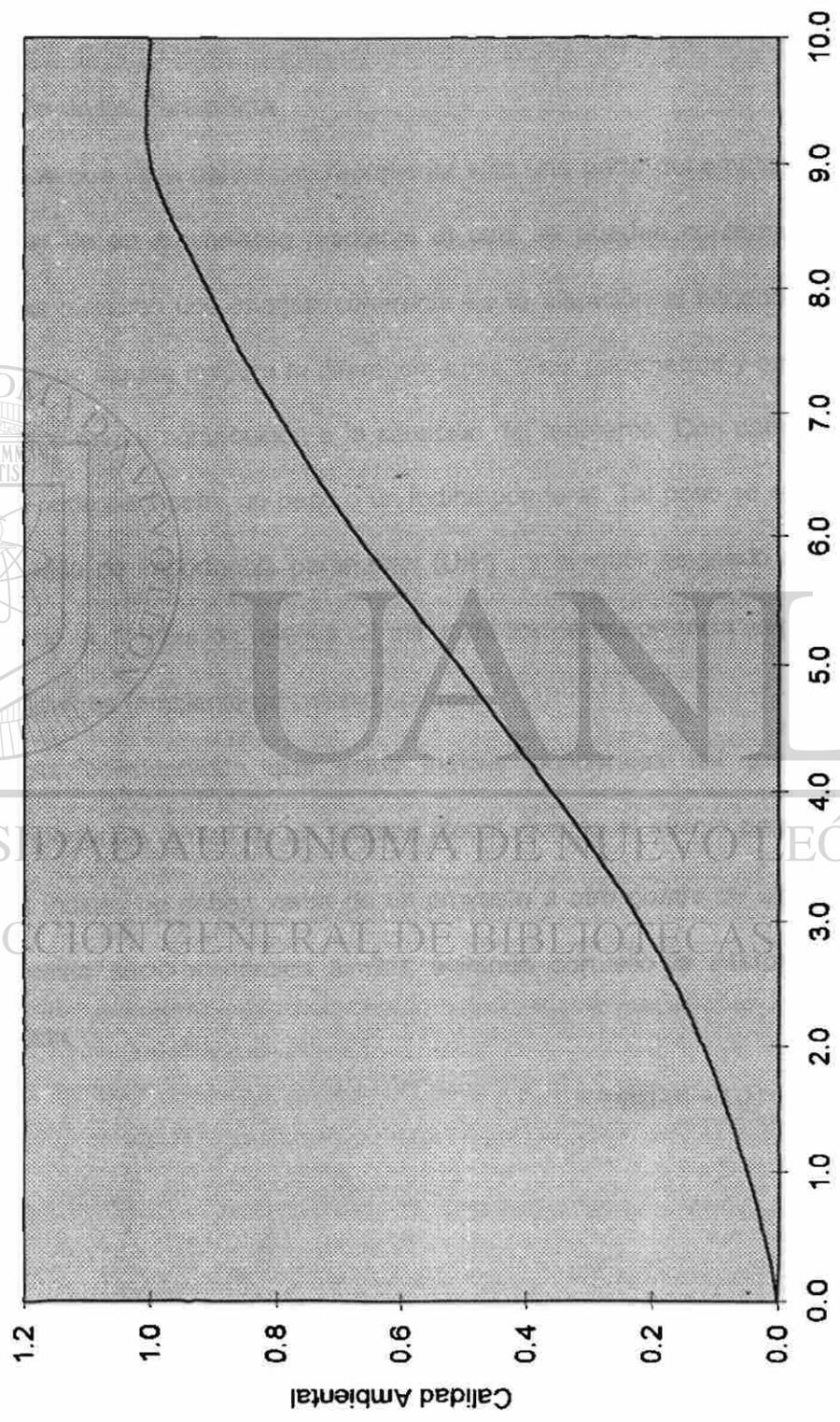
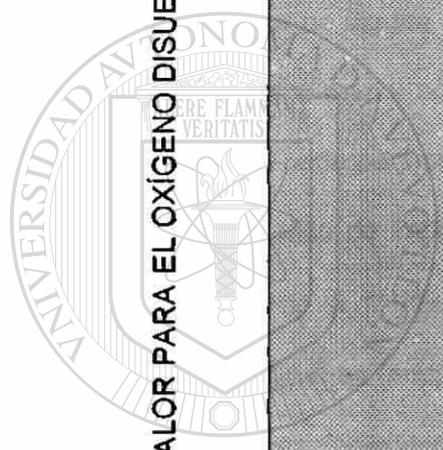


Fig. 3.8



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®

f. Repetir los pasos a - e con un grupo separado de especialistas, para probar la reproducibilidad.

g. Repetir los pasos a - f para todos los parámetros seleccionados.

Paso 2. Ponderación de los Parámetros

Considerando que cada parámetro representa sólo una parte del ambiente, es importante disponer de un mecanismo mediante el cual se puedan contemplar en conjunto y, además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo. Para ello hay que reflejar de alguna manera la diferencia entre unos parámetros y otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del ambiente. Con este fin, el método atribuye a cada parámetro un peso o un índice ponderal. Tal peso se expresa en forma de unidades de importancia parametral (UIP) , y el valor asignado a cada parámetro resulta de la distribución relativa de mil unidades de importancia asignadas al total de los parámetros (ambiente de calidad óptima).

En principio, considerando que estos índices ponderales del parámetro representan su importancia dentro de un sistema global, que es el mismo para todos los proyectos, los índices no deben variar de un proyecto a otro dentro de una zona geográfica o contexto socio-económico similar, evitando con ello la interpretación subjetiva del analista.

Paso 3. Obtención de Unidades Conmensurables

Considerando que a la situación óptima del ambiente le corresponden 1,000 unidades de importancia como suma de las condiciones óptimas de sus parámetros, se consigue una representación coherente, en donde los parámetros aparecen según su contribución relativa. Cuando los parámetros no se hallen en una situación óptima, su contribución a la situación del ambiente vendrá disminuída proporcionalmente a su calidad, expresándose las unidades de impacto ambiental como:

$$UIA = UIP \times CA$$

donde:

UIA = unidades de impacto ambiental

UIP = unidades de importancia parametral

CA = calidad ambiental

Evaluación final

El procedimiento anterior se aplica a los factores ambientales en una situación sin llevarse a cabo el proyecto y también en una situación en la que se lleve a cabo el proyecto. Se obtendrán unos valores cuya diferencia indicará el impacto neto del proyecto según dicho parámetro, esto es:

$$UIA_{(con\ proyecto)} - UIA_{(sin\ proyecto)} = UIA_{(debido\ al\ proyecto)}$$

$UIA_{(debido\ al\ proyecto)}$ puede ser positivo o negativo.

Como las UIA evaluadas para cada parámetro son conmensurables (comparables) se pueden sumar evaluandose así el impacto ambiental global de

distintas alternativas de un mismo proyecto, con el objetivo de compararlas y obtener la que cause menos deterioro al ambiente.

$$\text{Impacto Global} = \sum_{i=1}^n \text{UIA}_{dp}$$

La evaluación global también sirve para tomar las medidas conducentes a mitigar el impacto ambiental adverso del proyecto y para observar la degradación del ambiente como resultado del proyecto, tanto globalmente como por sectores (categorías, componentes y parámetros).

El método dispone también de un sistema de alerta que sirve para destacar ciertas situaciones críticas. Debido a que muchas veces aunque el impacto global de un proyecto sea admisible, existen ciertos parámetros que son afectados de manera inadmisibles, se establece el uso de banderas rojas (grandes o pequeñas) según la variación porcentual del parámetro producida por el proyecto. Debe enfatizarse que una "bandera roja" es sólo un aviso y no una definición absoluta del problema.

Las evaluaciones numéricas deben estar sujetas a interpretación profesional.

El procedimiento que debe seguirse para el uso del método consta de 5 pasos : .[®]

1. Definir los límites del estudio
2. Obtener datos para la medición de los parámetros
3. Determinar las Unidades de Impacto Ambiental
4. Determinar las "banderas rojas"
5. Reportar la información en un sumario

3.3.3.1.1. Definición de los límites del estudio

Los límites son utilizados en un contexto amplio para señalar responsabilidades, consideraciones espaciales y temporales, y ecosistemas afectados.

Responsabilidades: Las actividades son señaladas para resaltar cambios físicos en ciertas áreas y que por consecuencia pueden causar impactos ambientales significativos. Algunos de estos impactos pueden ser directamente atribuibles a un proyecto específico, mientras que otros reflejan cambios originados parcialmente por algunas actividades. Se pueden definir dos clases de impactos :

1. impactos de construcción, que son los resultantes de los cambios físicos producidos en el ambiente por la construcción de un proyecto.
2. impactos de uso, resultantes del uso del sitio del proyecto o del uso del agua

o la energía.

Ambos impactos pueden ser directa o indirectamente atribuibles a algunos proyectos.

Consideraciones espaciales y temporales: Los impactos de construcción y uso pueden ocurrir en varios lugares del área del proyecto, y en diferentes horizontes de tiempo.

Las áreas espaciales que deben ser consideradas se dividen convenientemente en cuatro sectores :

- a. Corriente arriba del desarrollo propuesto

- b. En el sitio del desarrollo propuesto
- c. A lo largo de las rutas de transferencia provenientes de un sector en el desarrollo de otro.
- d. Aguas abajo del desarrollo propuesto.

La selección de la amplitud del área incluida en cada uno de estos sectores, es determinada por el equipo que realiza el análisis del impacto.

En la evaluación "con" del proyecto, es importante reconocer los diferentes impactos en el ambiente durante cada uno de los siguientes períodos : a corto plazo y a largo plazo. En el método se recomienda el empleo de dos estructuras temporales para evaluar las condiciones del proyecto "con" : construcción (corto plazo) y operación (largo plazo).

Con el fin de integrar las consideraciones relativas a responsabilidad y factores espaciales y temporales, el método recomienda el uso de una hoja de trabajo utilizada para documentar las mediciones de cada parámetro (Ver Fig. 3.9).

En cada celda de la hoja, pueden registrarse los datos medidos de un parámetro específico. La hoja también es útil para describir el ecosistema del área del proyecto.

HOJA DE TRABAJO

Medidas del parámetro : _____

Fecha de la medición : _____

ESPACIO	RIO ARRIBA	SITIO	RECORRIDO	RIO ABAJO
TIEMPO				
SIN PROYECTO				
CONSTRUCCION (CON PROYECTO)				
USO (CON PROYECTO)				

Fig. 3.9

3.3.3.1.2 Obtención de datos medidos

Los parámetros estimados son utilizados en conjunto con las funciones de valor para determinar los resultados de la calidad ambiental. Los parámetros estimados pueden ser desarrollados a partir de toda la información definida previamente en las hojas de trabajo, considerando la responsabilidad del evaluador y los factores

espaciales y temporales. Algunas fuentes que contienen datos de medidas de los parámetros son :

- a) Las agencias federales, estatales y locales
- b) Las instituciones de enseñanza superior
- c) Los centros privados, grupos cívicos y otros grupos
- d) Los grupos con interés especial en el ambiente
- e) Los bancos de datos
- f) Las publicaciones, reportes y/o periódicos

3.3.3.1.3 Determinación de las unidades de impacto ambiental

En este punto se llenan las hojas de trabajo con las mediciones de cada uno de los 78 parámetros. Cada una de las hojas será transformada en un valor de calidad ambiental para cada parámetro, en condiciones "con" y "sin" proyecto. Estas hojas se integran para : asignar una importancia relativa, basada en el juicio profesional, para los elementos respectivos de la evaluación, río arriba, construcción, sitio, etc. ; multiplicando este factor de importancia por la medida representativa del parámetro para cada elemento y sumando las celdas relevantes para los valores "con" y "sin" proyecto.

$$\text{Valor parametral ("con" o "sin")} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

En donde :

i índice espacial

j índice temporal

C_{ij} importancia relativa de la celda ij

X_{ij} medida de la celda ij

n número de áreas espaciales consideradas

m número de factores de tiempo considerados

Una vez que se determine el parámetro estimado (valor parametral) para condiciones "con" y "sin", se utiliza para encontrar el valor de la función, que es un indicador de la calidad ambiental representado por un número entre 0 y 1.

Para obtener la evaluación de unidades de impacto ambiental "con" y "sin" proyecto, es necesario determinar las unidades de impacto ambiental para cada parámetro específico y luego sumar las de los 78 parámetros.

El uso de la siguiente ecuación determina una evaluación de impacto ambiental:

Impacto Ambiental en UIA = ~~evaluación "con" proyecto~~ – ~~evaluación "sin" proyecto~~

$$IA = \sum_1^{78} w_i CA_i (\text{con}) - \sum_1^{78} w_i CA_i (\text{sin})$$

Donde :

i = índice parametral

w_i = importancia relativa del parámetro en UIP

CA_i = calidad ambiental para el valor de la función

En la fórmula el signo (-) indica un impacto adverso y el signo (+) un impacto benéfico.

3.3.3.1.4 Determinación de “banderas rojas”

Estas banderas serán usadas en las áreas problema y en donde no se tengan datos de cualquier proyecto propuesto. Se usan cuatro reglas para determinar si el cambio negativo de un parámetro amerita una “bandera roja” y el tipo de bandera que será usada. Cada una de las reglas está basada en un cambio de la calidad ambiental del parámetro medido por el grado de diferencia entre la evaluación “con” y “sin” proyecto.

Para los parámetros ecológicos :

Regla 1. Bandera menor. El cambio negativo en porcentaje de la calidad ambiental entre el “con” y el “sin” está entre 5 y 10 %.

Regla 2. Bandera mayor. El cambio negativo en porcentaje de la calidad ambiental entre el “con” y el “sin” es mayor del 10%.

Porcentaje $CA \text{ “con”} - CA \text{ “sin”}$

$CA \text{ “sin”}$

Para todos los demás parámetros :

Regla 3. Bandera menor. El cambio negativo de la calidad ambiental en valor absoluto entre el “con” y el “sin” es menor o igual a 0.1. Este cambio en porcentaje es menor a 30.

Regla 4. Bandera mayor. El cambio negativo de la calidad ambiental entre el “con” y el “sin” es igual o mayor a 0.1, en valor absoluto y mayor o igual a 30 en porcentaje.

3.3.3.1.5 Reporte de información en un sumario.

Es deseable incluir todos los resultados del análisis del impacto ambiental en un sumario. Este sumario capacitará a los tomadores de decisiones para obtener un punto de vista general de los impactos ambientales del proyecto al revisarlo. El sumario utilizado en este método incluye tres resultados importantes del análisis de impacto ambiental: el impacto neto medido en UIA, "banderas rojas" mayores y menores, y la necesidad de datos (11, 14).



3.4 Matrices

A continuación se presentan los ejemplos más comunes de este tipo de método:

3.4.1 "Procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental" L.B. Leopold, et al. (1971).

Este método consiste en una matriz que identifica 100 acciones del proyecto y 88 características o condiciones ambientales. Para cada acción, el analista evalúa el impacto en cada una de las características ambientales, en términos de magnitud e importancia. El impacto es identificado en la interacción entre una acción y su factor ambiental. La interacción se marca con una diagonal trazada del ángulo superior derecho al ángulo inferior izquierdo en la celda correspondiente. A la magnitud, que es la extensividad o escala del impacto se le asignan valores que van de 1-10 y se colocan en la esquina superior izquierda, haciéndose una evaluación objetiva de los hechos para tal asignación. A la importancia, relacionada con significancia o

evaluación de las consecuencias, también se le asignan valores de 1-10 y se colocan en la esquina inferior derecha; esta asignación se basa en el juicio subjetivo del equipo interdisciplinario.

Una característica atractiva de esta metodología es que la matriz puede contraerse en caso de que no se apliquen todas las acciones del proyecto y las características ambientales. No fue desarrollada en referencia a algún tipo de proyecto por lo que puede ser ampliamente aplicada. Sin embargo se encuentran ciertas ambigüedades en la definición y separación de los impactos. El método es útil principalmente como medio de identificación de impactos positivos y negativos del proyecto en las diferentes etapas del mismo y como medio de comunicación de los resultados obtenidos del análisis.

A continuación se enlistan las acciones del proyecto y las características ambientales.

Acciones del Proyecto

1. Modificaciones del Régimen

- a. Introducción de flora o fauna exótica
- b. Control biológico
- c. Modificaciones de habitat
- d. Modificaciones de la cubierta del suelo
- e. Modificaciones de hidrología de las aguas superficiales
- f. Modificaciones del sistema de desagüe
- g. Control de los cursos de agua y dosificación del caudal

h. Canalización

i. Irrigación

j. Modificación del clima

k. Quema

l. Recubrimiento o pavimentación

m. Ruido y vibración

2. Transformación de la Tierra y Construcción

a. Urbanización

b. Sitios industriales y edificaciones

c. Aeropuertos

d. Autopistas y puentes

e. Carreteras y senderos

f. Ferrocarriles

g. Cordaje y montacargas

h. Líneas de transmisión, oleoductos y corredores

i. Barreras, incluyendo cercas

j. Dragado y nivelación de canales

k. Revestimiento de canales

l. Canales

m. Presas y embalses

n. Muelles, rompeolas, puertos de recreo y terminales marítimas

o. Estructuras mar adentro

- p. Obras recreativas
- q. Explosión y perforación
- r. Desmonte y terraplenado
- s. Túneles y estructuras subterráneas

3. Extracción de Recursos

- a. Explosión y perforación
- b. Excavación superficial
- c. Excavación subsuperficial y socavación
- d. Cavado y desecación de pozos
- e. Dragado
- f. Tala en blanco y otras obras forestales
- g. Pesca y caza comercial

4. Transformación

- a. Agricultura
- b. Cría de ganado y pastos
- c. Tierras de forraje
- d. Industria láctea
- e. Generación de energía
- f. Tratamiento de minerales
- g. Industria metalúrgica
- h. Industria química
- i. Industria textil

j. Autos y aviones

k. Refinamiento del petróleo

l. Alimentación

m Industria maderera

n. Papel y pulpa

o. Almacenamiento de productos

5. Alteración de la Tierra

a. Control de erosión y aterrazado

b. Sellado de minas y control de residuos

c. Rehabilitación de la minería

d. Acondicionamiento del paisaje

e. Dragado de los puertos

f. Relleno y drenaje de pantanos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

6. Renovación de Recursos

a. Reforestación

b. Abastecimiento y manejo de la vida silvestre

c. Recarga de aguas superficiales

d. Abonado

e. Reciclaje de desechos

7. Cambios en el Tráfico

a. Vía férrea

- b. Automóvil
 - c. Camión
 - d. Embarcación
 - e. Aeronave
 - f. Tráfico de río y canal
 - g. Navegación de recreo
 - h. Pistas
 - i. Funiculares y ascensores
 - j. Comunicaciones
 - k. Oleoductos
8. Almacenamiento y Tratamiento de Desechos
- a. Descarga al océano
 - b. Relleno Sanitario
 - c. Depósito de residuos minerales, excedentes y desperdicios
 - d. Almacenaje subterráneo
 - e. Disposición de chatarra
 - f. Inundación de pozos petroleros
 - g. Ubicación de pozos profundos
 - h. Descarga de agua de refrigeración
 - i. Descarga de desechos municipales incluyendo irrigación por atomización
 - j. Descarga de efluentes líquidos
 - k. Lagunas de estabilización y oxidación
 - l. Fosas sépticas, comerciales y domésticas

m. Emisiones de chimeneas y tubos de escape

n. Aceites usados

9. Tratamiento Químico

- a. Fertilización
- b. Deshielo químico de las autopistas
- c. Estabilización química del suelo
- d. Control de hierbas
- e. Control de insectos

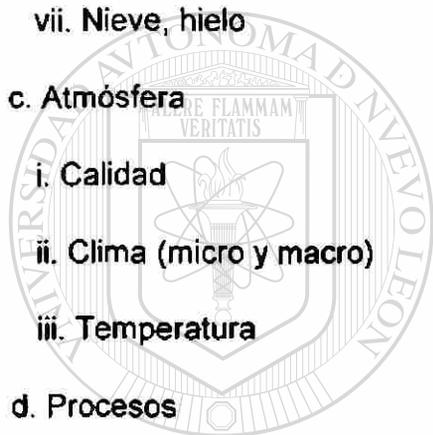
10. Accidentes

- a. Explosiones
- b. Fugas y derrames
- c. Fallas operacionales

Características Ambientales

1. Características Físicas y Químicas

- a. Tierra
 - i. Recursos mineros
 - ii. Materiales de construcción
 - iii. Suelos
 - iv. Tipo de tierra
 - v. Campos de fuerza y radiaciones de fondo

vi. Características físicas únicas**b. Agua****i. Superficial****ii. Marina****iii. Subterránea****iv. Calidad****v. Temperatura****vi. Recarga****vii. Nieve, hielo****c. Atmósfera****i. Calidad****ii. Clima (micro y macro)****iii. Temperatura****d. Procesos****i. Inundaciones****ii. Erosión****iii. Depósito (sedimentación, precipitación)****iv. Solución****v. Absorción (intercambio iónico y acomplejamiento)****vi. Compactación y asentamiento****vii. Estabilidad (deslizamientos y depresiones)****viii. Tensión-deformación (terremotos)****ix. Movimientos del aire**

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

2. Condiciones Biológicas

a. Flora

- i. Árboles
- ii. Arbustos
- iii. Hierba
- iv. Cultivos
- v. Microflora
- vi. Plantas acuáticas
- vii. Especies en peligro
- viii. Barreras
- ix. Corredores

b. Fauna

- i. Pájaros
- ii. Animales terrestres, incluyendo reptiles
- iii. Peces, moluscos y crustáceos
- iv. Organismos bentónicos

v. Insectos

- vi. Microfauna
- vii. Especies en extinción
- viii. Barreras
- ix. Corredores

3. Factores Culturales

a. Uso de la Tierra

- i. Desierto y espacios abiertos
- ii. Pantanos

- iii. Silvicultura
- iv. Pastoreo
- v. Agricultura
- vi. Residencial
- vii. Comercial
- viii. Industrial
- ix. Minería y extracción

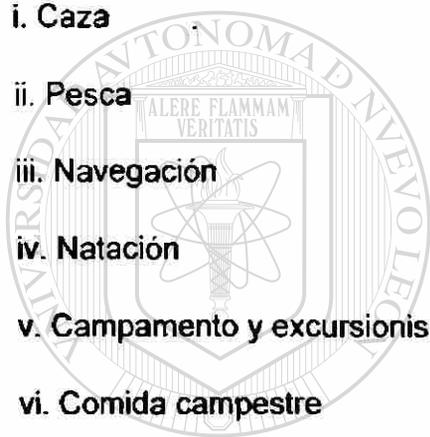
b. Recreación

- i. Caza
- ii. Pesca
- iii. Navegación
- iv. Natación
- v. Campamento y excursionismo
- vi. Comida campestre

vii. Lugares de descanso

c. Estética e Interés Humano

- i. Paisajes
- ii. Casas de recreo en zonas vírgenes
- iii. Fincas de grandes espacios
- iv. Diseño de paisajes
- v. Características físicas únicas
- vi. Parques y reservas
- vii. Monumentos
- viii. Especies y ecosistemas excepcionales



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ix. Sitios y objetos históricos y arqueológicos

x. Presencia de inadaptados

d. Nivel Cultural

i. Modelos culturales

ii. Salud y seguridad

iii. Empleo

iv. Densidad demográfica

e. Actividades Humanas y Servicios

i. Estructuras

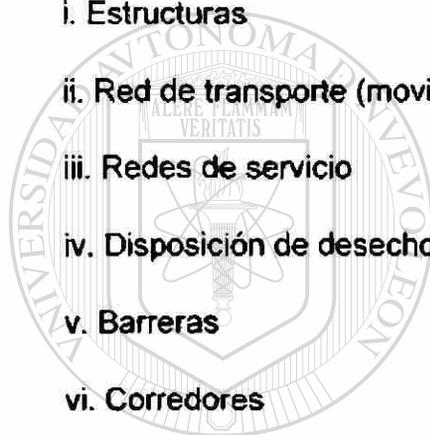
ii. Red de transporte (movimientos, accesos)

iii. Redes de servicio

iv. Disposición de desechos

v. Barreras

vi. Corredores



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

4. Relaciones Ecológicas

a. Salinización de los recursos acuáticos

b. Eutroficación

c. Insectos vectores

d. Cadenas alimenticias

e. Salinización de material superficial

f. Invasión de maleza

g. Otros

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



3.4.2 "Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales"

Esta matriz pretende evitar el inconveniente de asignar valores numéricos, proponiendo un sistema de evaluación cualitativo.

El impacto ambiental constituye el efecto de las actividades humanas y su trascendencia deriva de la vulnerabilidad del ambiente donde se desarrollará el proyecto. Esta vulnerabilidad presenta múltiples facetas que deben ponerse de manifiesto al evaluar los impactos. En esta matriz, los impactos correspondientes a cualquier faceta de la vulnerabilidad o fragilidad del ambiente, se individualizan por una serie de características que han de evaluarse. En la Fig. 3.10 se muestra la estructura de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales.

El carácter (columna 1) hace referencia a su consideración benéfica o adversa respecto al estado previo a la acción; indica si en lo que se refiere a la faceta de vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, la obra o actividad es benéfica o perjudicial.

El tipo de acción del impacto (columna 2) se refiere a la relación causa-efecto, describe la forma en que se produce el efecto de la obra o actividad sobre los componentes ambientales: si el impacto es directo o indirecto.

La duración del impacto (columna 3) se refiere a sus características temporales: si el efecto es a corto plazo y luego cesa (temporal) o si es permanente.

Las columnas 4 y 5 informan sobre la dilución de la intensidad del impacto en el mosaico espacial y puede ser localizado o extensivo, y próximo o alejado de la fuente.

La reversibilidad del impacto (columna 6) toma la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación previa a la obra o actividad. Se hablará de impactos reversibles o irreversibles.

En la columna 7 se indica la posibilidad de recuperación de la calidad del factor ambiental, es decir si es recuperable, reemplazable o irrecuperable.

En la columna 8 se describe si los impactos pueden ser mitigables o no.

El riesgo del impacto (columna 9) mide la probabilidad de ocurrencia (alta, media o baja), sobre todo de las circunstancias no periódicas pero de gravedad excepcional.

Todas las circunstancias y características descritas anteriormente, definen la mayor o menor gravedad y el mayor o menor beneficio derivado de las obras y actividades del proyecto evaluado. Todas deben intervenir en la evaluación de los impactos. La expresión de esta evaluación, se concreta con la utilización de alguna escala de niveles de impacto (columna 10), para facilitar la utilización de la información adquirida en la formulación de medidas de mitigación.

La escala de niveles de impacto utilizada es la siguiente:

1. Impacto compatible.- Tratándose de impactos adversos, es la recuperación inmediata del factor ambiental al cesar la actividad.

En el caso de impactos benéficos, éstos son compatibles cuando se presentan de manera inmediata a la actividad que los origina .

2. Impacto moderado.- Tratándose de impactos adversos, es cuando la recuperación de las condiciones iniciales requiere de cierto tiempo.

En el caso de impactos benéficos, son los que se presentan cierto tiempo después de realizada la obra o actividad.

3. **Impacto severo.-** Es cuando la magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones del medio, la implantación de medidas de mitigación. La recuperación, aún con estas medidas, es a largo plazo. Puede llegar incluso a la desaprobación del proyecto.

4. **Impacto crítico.-** Es cuando la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. En este caso se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas de mitigación, por lo que es muy común, para este tipo de impactos rechazar el proyecto.

En los renglones de la matriz se incluyen los componentes ambientales desglosados en sus subcomponentes. Se realiza la evaluación para cada una de las diferentes etapas del proyecto, resultando una matriz para la etapa de preparación del sitio, otra para la construcción y una más para la de operación y mantenimiento. En cada matriz se analizan las actividades propias de cada etapa que fueron identificadas y se anotan, mediante un número asociado a la columna 12, en el caso de generar un impacto sobre la subcomponente en estudio.

Las Matrices de Evaluación de Impactos Ambientales se complementan con una descripción de los procesos de cambio que se manifestarán en los factores ambientales por las acciones del proyecto. Los resultados permiten prever las medidas de mitigación, prevención o compensación que deberán ser implantadas para el desarrollo del proyecto (11).

3.4.3 Moore, J. L., et al. : "Metodología para Evaluar las Manifestaciones de Impacto Ambiental del Giro de Manufactura en la Zona Costera de Delaware" (1973).

Moore et al (14), desarrollaron una matriz de impactos ambientales para describir la relación entre actividades de manufactura y sus impactos potenciales en tres regiones de la zona costera de Delaware, U.S.A. Las tres regiones son : un área muy industrializada en la costa desde Delaware hasta la línea divisoria estatal de Pennsylvania ; un área consistente en cientos de hectáreas de refugios salvajes privados, estatales y federales y un área de recreación.

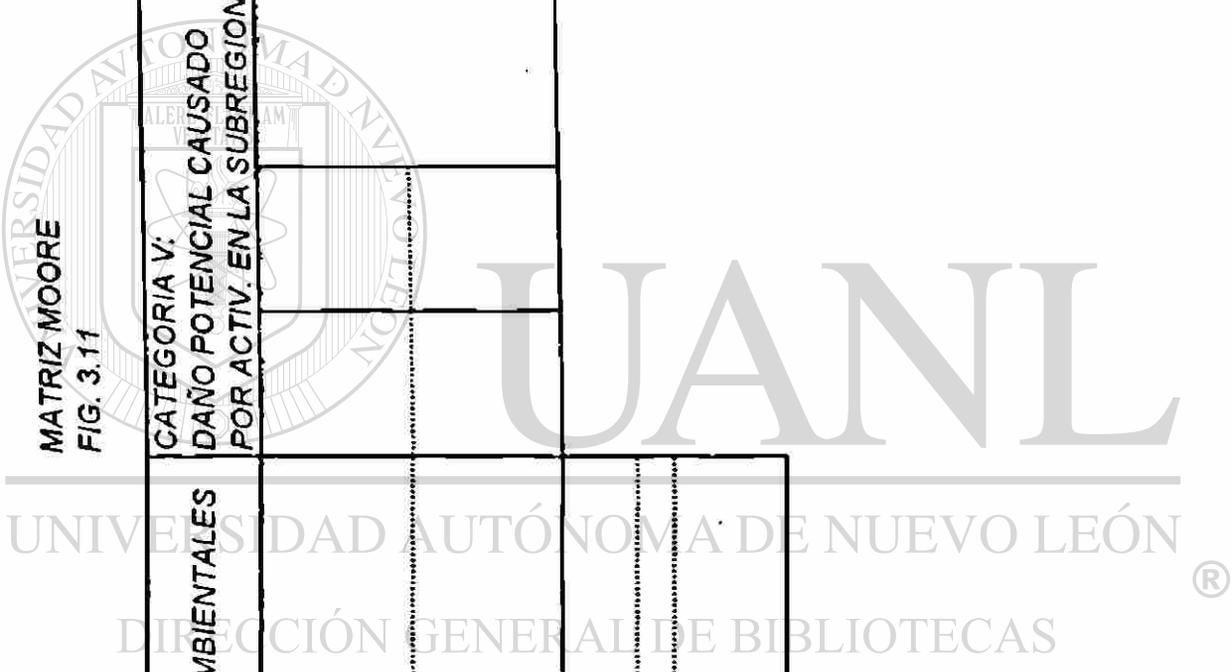
La filosofía básica de la técnica es que un análisis significativo de los impactos de la manufactura debe basarse, en el fondo, en la determinación de los impactos directos e indirectos sobre los usos humanos del ambiente.

En la Fig. 3.11 se representa la distribución generalizada de la matriz de Moore, la cual está dividida en cuatro categorías razonablemente distintas : manufactura y actividades relacionadas, alteraciones ambientales potenciales, efectos ambientales principales y usos humanos afectados. También se incluyen dos categorías de impactos : daños potenciales causados por las actividades y magnitud general de la degradación potencial de los usos humanos ; ambas divididas en una escala de cuatro niveles : despreciable, bajo, moderado y alto.

El uso de este tipo de matriz es especial, ya que interconecta las cuatro categorías entre sí de manera semejante a una red y las relaciona con los tipos de impacto (14).

MATRIZ MOORE
FIG. 3.11

<p>CATEGORIA I: ACTIVIDADES MANUFACTURERAS Y RELACIONADAS</p>	<p>CATEGORIA II: ALTERACIONES AMBIENTALES POTENCIALES</p>	<p>CATEGORIA V: DAÑO POTENCIAL CAUSADO POR ACTIV. EN LA SUBREGION</p>	<p>CATEGORIA VI: MAGNITUD GENERAL DE LA DEGRADACION DE LOS USOS HUMANOS EN CADA SUBREGION</p>						
<p>CATEGORIA III: PRINCIPALES EFECTOS AMBIENTALES</p>			<table border="1"> <tr> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> </tr> </table>		1		2		3
	1								
	2								
	3								
			<p>CATEGORIA IV: USOS HUMANOS AFECTADOS</p>						



La categoría de manufactura y actividades relacionadas (I) incluye lo siguiente :

1. Construcción.

a. Preparación del sitio e instalaciones para construcción

- i. Clareo**
- ii. Rellenos**
- iii. Dragado**
- iv. Pavimentación**
- v. Excavación**
- vi. Instalaciones para edificación**
- vii. Estructuras de soporte para erección**
- viii. Equipo de transporte y materiales**
- ix. Transporte de mano de obra**

2. Instalaciones y estructuras.

a. Instalaciones relacionadas con la producción.

- i. Propiedades contiguas (bardeadas y sin bardear)**
- ii. Plantas y chimeneas, torres**
- iii. Almacenes**
- iv. Oficinas**
- v. Sistema de alumbrado**
- vi. Estacionamientos y terminales de carga**
- vii. Áreas de almacenamiento descubiertas**

3. Actividades de producción y subproductos

a. Residuos de producción

i. Líquidos

- * Biodegradables
- * No biodegradables

ii. Gaseosos

- * Partículas
- * No visibles

iii. Sólidos

- * Biodegradables
- * No biodegradables

iv. Sonido

- * Manufactura

b. Actividades asociadas con la manufactura

i. Transporte de obreros

ii. Transporte marítimo de productos y materias primas

iii. Consumo y descarga de agua superficial

iv. Consumo y descarga de agua subterránea

v. Descarga de agua de enfriamiento

c. Infraestructura (incremento en la demanda y expansión de la infraestructura

y servicios de la comunidad debidas al incremento de la población y uso industrial).

i. Caminos



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

- ii. Vías férreas
- iii. Transporte acuático
- iv. Transporte aéreo
- v. Alcantarillado y tratamiento de aguas residuales
- vi. Energía eléctrica
- vii. Redes de distribución de servicios
- viii. Escuelas
- ix. Servicios de salud.

x. Vivienda

xi. Recreación

- * Bares
- * Clubes nocturnos
- * Canchas de tenis
- * Boliches
- * Teatros

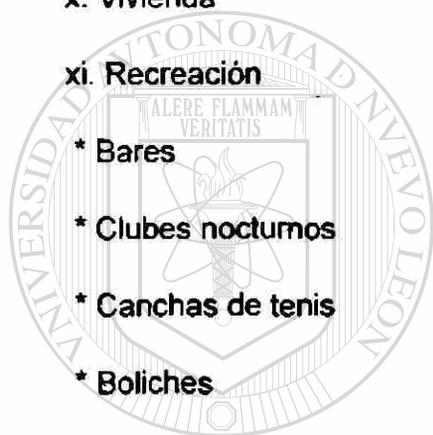
xii. Servicios culturales

- * Iglesias
- * Museos
- * Bibliotecas

xiii. Servicios de seguridad

xiv. Medios de comunicación

- * Periódicos
- * Radio
- * T.V.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

d. Población

*** Migración**

*** Distribución espacial**

Componentes de la categoría de alteraciones ambientales potenciales (II).

1. Estética

a. Coloración artificial

b. Olores

c. Alteración de la composición y perfil visual

2. Suelo

a. Pérdida de espacios abiertos

b. Pérdida de dunas

c. Pérdida de bosques y vegetación

d. Pérdida de áreas litorales bajas

e. Pérdida de marismas

f. Aumento de erosión

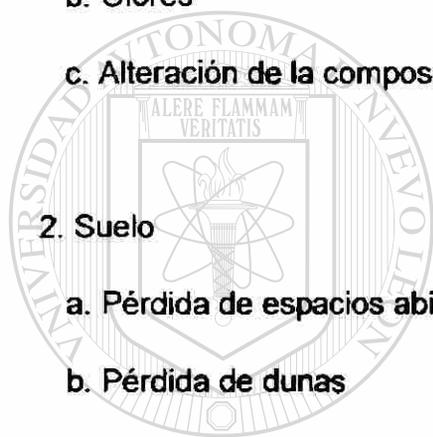
g. Aumento en la frecuencia, intensidad y duración del ruido

h. Aumento en la acumulación de vidrios, metales, plásticos, cemento, asfalto.

3. Aire

a. Incremento de sustancias peligrosas y tóxicas

b. Aumento de óxido de nitrógeno



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



- c. Aumento de hidrocarburos
- d. Aumento de CO
- e. Aumento de SO₂
- f. Aumento de partículas
- g. Aumento de polvo

4. Agua

- a. Aumento de fosfatos y nitratos
- b. Aumento de coliformes fecales
- c. Cambio en la frecuencia o volumen de escurrimiento
- d. Balance de agua subterránea
- e. Aumento de sólidos suspendidos y turbiedad
- f. Cambio en la temperatura ambiente
- g. Cambio en la salinidad

h. Cambio en el pH

- i. Aumento de sustancias peligrosas, tóxicas y radioactivas

j. Decremento en el oxígeno disuelto

k. Aumento de sólidos totales

l. Aumento de sólidos disueltos

m. Aumento en la acumulación de petróleo

5. Comunidad

- a. Cambio en el nivel de ingresos per cápita
- b. Cambio en la distribución marital

- c. Cambio en la proporción de sexos
- d. Cambio en el tamaño de la familia
- e. Cambio en la distribución de edades
- f. Cambios en el nivel educacional
- g. Cambios en la composición étnica o racial
- h. Cambio en la población por kilómetro cuadrado

La categoría de principales efectos ambientales (III) incluye :

1. Ecológicos

a. Pérdida de estabilidad en sistemas acuáticos

- i. Mortandad de organismos acuáticos
- ii. Bioacumulación de sustancias letales o subletales
- iii. Alteración del área mínima de las cadenas alimenticias acuáticas

iv. Alteración de la composición y abundancia del fito y zooplancton

v. Eliminación de especies

b. Pérdida de estabilidad en sistemas terrestres

- i. Alteración del área mínima de las cadenas alimenticias terrestres
- ii. Mortandad de organismos terrestres
- iii. Decremento de refugios y forraje para la fauna terrestre
- iv. Eliminación de especies

2. Estéticos

a. Corrosión y deterioro de estructuras (naturales y construídas)

- i. Alteración de la composición urbano-rural
- ii. Alteración de la composición estructural de la comunidad
- iii. Pérdida de la integridad de áreas histórico-culturales
- iv. Pérdida de la composición natural única
- v. Formación de olores
- vi. Disminución de la claridad del agua
- vii. Disminución de la claridad del aire

3. Fisicobiológicos.

- a. Alteración de la composición química del aire
- b. Alteración de las características químico-bacteriológicas del agua
- c. Aumento de radioactividad
- d. Alteración de los patrones naturales de sonido

4. Ambientales social/humanos

- a. Perturbación de patrones de actividad establecidos
- b. Pérdida de los patrones de interacción social de la comunidad
- c. Introducción de sistemas de valores ajenos a la comunidad
- d. Alteración de los patrones económicos tradicionales de apariencia
- e. Alteración de patrones y rutinas de trabajo
- f. Alteración de la participación política y de la estructura existente del poder
- g. Alteración de los patrones establecidos de uso del suelo
- h. Aumento en la congestión

La categoría de usos humanos afectados (IV) incluye :

1. Deterioro de la salud humana

- a. Areas naturales y abiertas, sin restricción
- b. Quietud
- c. Diversidad
- d. Alrededores no ofensivos

2. Deterioro del bienestar real o percibido (psicológico)

- a. Desarrollo del entendimiento de los sistemas naturales
- b. Visita a áreas naturales y escénicas
- c. Paseos recreativos
- d. Fotografía y pintura

e. Excursionismo, ciclismo

f. Pesca deportiva

g. Cacería

h. Cangrejeo y almejeo

3. Deterioro en usos recreativos generales y accesos visuales

a. Natación

b. Veleo

c. Días de campo

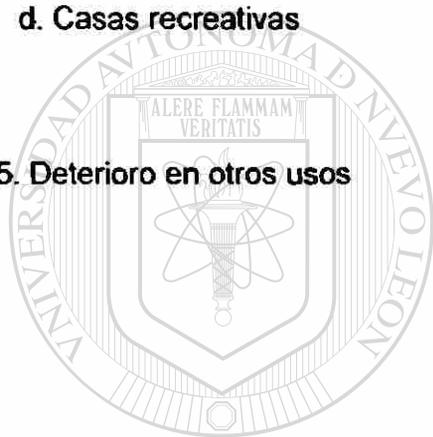
d. Fotografía y pintura

- e. Excursionismo
- f. Visita y percepción de áreas histórico-culturales
- g. Actividades de playa y de parques ribereños

4. Deterioro en usos recreativos intensivos

- a. Abastecimiento de agua
- b. Pesca comercial
- c. Granjas
- d. Casas recreativas

5. Deterioro en otros usos



UANL

3.5 Redes

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Un ejemplo típico de este método es:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



3.5.1 "Marco para la Evaluación y Control del Conflicto y Degradación de Recursos en el Uso Múltiple de la Zona Costera". J. Sorensen . Universidad de California, 1971.

La propuesta no es un método completo, pero sí una guía para la identificación de impactos. Consiste en una red que relaciona usos con factores causales (actividades del proyecto) con cambios en las condiciones de primer orden con cambios en las condiciones de segundo y tercer orden y finalmente con los efectos.

La red se plantea en forma de diagrama de árbol, por lo que se le llama también árbol de impactos relevantes.

La propuesta tiene la habilidad de identificar las rutas por las que son producidos los impactos ambientales primarios y secundarios.

Para elaborar una red de este tipo se requiere responder a una serie de preguntas relativas a cada una de las actividades del proyecto tales como: cuáles son las áreas primarias de impacto, cuáles son los impactos primarios dentro de éstas áreas, cuáles son las áreas secundarias de impacto, cuáles son los impactos secundarios dentro de estas áreas, qué impactos terciarios fluyen de éstas y así sucesivamente.

El primer paso en este tipo de métodos, consiste en establecer el diagrama de redes de los impactos generados por determinado proyecto. Este paso debe ser realizado por un grupo de expertos, que establecen la seriación de los impactos, ya sea primarios, secundarios, terciarios, etc., como se muestra en la Fig. 3.12.

El segundo paso consiste en la representación de la red de impactos mediante símbolos correspondientes a cada una de las actividades, formando un diagrama de árbol, como se muestra en la Fig. 3.13.

El tercer paso consiste en la estimación de la probabilidad de ocurrencia, magnitud e importancia de cada uno de los impactos o eventos. Esto se realiza por medio de la opinión de un grupo de expertos que asignan valores porcentuales que van de 0-100 para la probabilidad de ocurrencia de los impactos y de 1-10 para la magnitud (puede ser + ó -) e importancia de los mismos. Lo anterior se resume en una tabla para facilitar su uso, como se muestra en la Fig. 3.14.

El cuarto paso consiste en el desglose de las ramas de impactos, que son las líneas que enlazan una serie o cadena de impactos, como se muestra en la Fig. 3.15.

Una vez obtenidas las ramas, el quinto paso consiste en la determinación de la probabilidad de ocurrencia de cada una de ellas, por medio de la multiplicación de las probabilidades de cada uno de los impactos (establecidas con anterioridad) que integran cada una de las diferentes ramas. Ver Fig. 3.16.

El sexto paso consiste en la determinación de los marcadores de impacto para cada rama, que nos son otra cosa que la suma de las multiplicaciones de las magnitudes e importancias de cada impacto de la rama. Ver Fig. 3.17.

$$MIR_i = \sum_{x=1}^n [M(x)] [I(x)]$$

donde MIR_i = marcador de impacto de la rama i

$M(x)$ = magnitud del impacto (x) de la rama i

$I(x)$ = importancia ponderal del impacto (x) de la rama y

n = número de impactos en la rama i

El séptimo paso consiste en la obtención de la puntuación de impacto ponderada para cada rama (Ver Fig. 3.18), como se muestra en la siguiente ecuación:

$$PI_i = p [MIR_i]$$

donde :

PI_i = puntuación de impacto ponderada de la rama i

p = probabilidad de ocurrencia de la cadena de eventos de la rama i

MIR_i = marcador de impacto de la rama i

El último paso consiste en el cálculo del impacto ambiental esperado mediante la suma de las puntuaciones de impacto ponderadas de todas las ramas.

$$IA = \sum_{i=1}^n PI_i$$

donde :

IA = es el impacto ambiental esperado

PI_i = puntuación de impacto ponderada de la rama i

n = número de ramas

La interpretación del valor obtenido de impacto ambiental esperado deberá estar sujeta al juicio de expertos.

Debido a que la preparación detallada de las redes necesarias es una responsabilidad importante, el método está limitado a algunos usos comerciales, residenciales y de transporte de la costa de California para los que se preparó la red.

Si alguien desea utilizar el método en otras circunstancias deberá desarrollar las redes apropiadas como referencia para las evaluaciones de impacto ambiental (11, 12).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

EJEMPLO DE RED DE IMPACTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIALIDAD EN UNA CIUDAD.



Fig. 3.12

REPRESENTACIÓN SIMBÓLICA DE LA RED.

Actividad del proyecto	Impacto Primario	Impacto Secundario	Impacto Terciario	Impacto Cuaternario
------------------------	------------------	--------------------	-------------------	---------------------

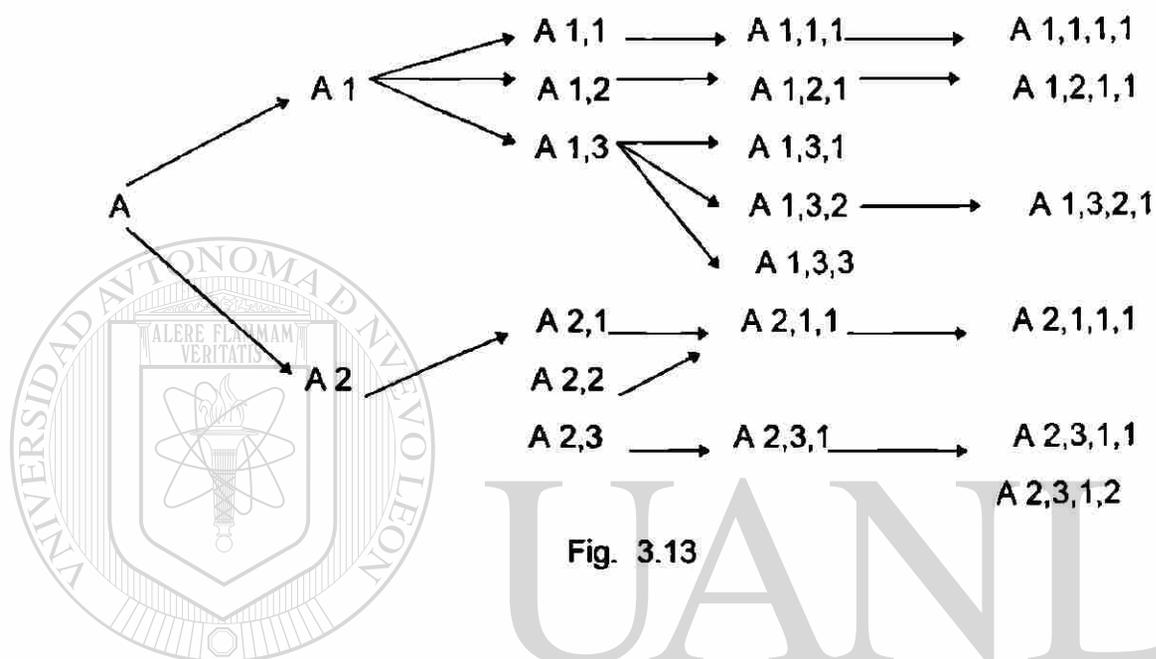


Fig. 3.13

DESGLOSE DE LAS RAMAS DE LOS IMPACTOS

Rama 1. A 1 → A 1,1 → A 1,1,1 → A 1,1,1,1

Rama 2. A 1 → A 1,2 → A 1,2,1 → A 1,2,1,1

Rama 3. A 1 → A 1,3 → A 1,3,1

Rama 4. A → A 1,3 → A 1,3,2 → A 1,3,2,1

Rama 5. 1 → A 1,3 → A 1,3,3

Rama A 2 → A 2,1 → A 2,1,1 → A 2,1,1,1

Ram7. A 2 → A 2,2 → A 2,1,1 → A 2,1,1,1

Rama 8. A 2 → A 2,3 → A 2,3,1 → A 2,3,1,1

Rama 9. A 2 → A 2,3 → A 2,3,1 → A 2,3,1,2

Fig. 3.14

**ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA, MAGNITUD E
IMPORTANCIA.**

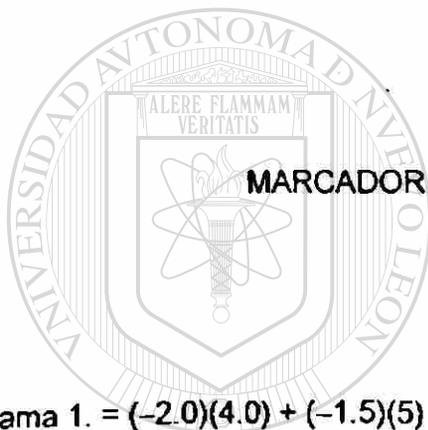
IMPACTO	Probabilidad de ocurrencia	Magnitud	Importancia
Demolición de casas	1.0	- 2.0	4.0
Pérdida de impuestos de casas demolidas	1.0	-1.5	5.0
Decremento en la percepción de rentas	1.0	- 0.5	10.0
Incremento en impuesto de propiedades	0.3	- 1.0	3.0
Reducción de disponibilidad de viviendas	1.0	-0.25	2.0
Incremento en demanda de vivienda	0.4	- 3.0	3.0
Incremento en costo de casas disponibles	0.2	-1.2	1.0
Desplazamiento de habitantes	1.0	-1.0	7.5
Pago de gastos de reubicación	1.0	-0.7	0.5
Cambio en la matrícula escolar local	0.8	+ 2.2	1.0
Incremento de lugares en las escuelas	0.8	+1.5	3.5
Cambio en la población del área	0.95	+0.2	1.5
Demolición de comercios y oficinas	1.0	-4.0	5.0
Pérdida de percepción de impuestos de negocios	1.0	-4.8	6.0
Decremento en rentas de comercios	0.2	-1.5	10.0
Incremento en impuesto de las propiedades	0.3	-1.0	3.0
Pérdida de ventas	0.2	-2.5	10.0
Pérdidas de empleos	0.9	-3.0	6.0
Incremento en número de desempleados	0.9	- 0.5	7.0
Incremento en gastos de beneficencia	0.1	-0.8	0.7
Incremento en ayuda a desempleados	0.2	-0.1	0.2

Fig. 3.15

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE CADA RAMA

$$\begin{aligned}
 \text{Rama 1.} &= (1.0) (1.0) (1.0) (0.3) = 0.3 & \text{Rama 6.} &= (1.0) (1.0) (0.2) (0.3) = 0.06 \\
 \text{Rama 2.} &= (1.0) (1.0) (0.4) (0.2) = 0.08 & \text{Rama 7.} &= (1.0) (0.2) (0.2) (0.3) = 0.012 \\
 \text{Rama 3.} &= (1.0) (1.0) (1.0) = 1.0 & \text{Rama 8.} &= (1.0) (0.9) (0.9) (0.1) = 0.081 \\
 \text{Rama 4.} &= (1.0) (1.0) (0.8) (0.8) = 0.64 & \text{Rama 9.} &= (1.0) (0.9) (0.9) (0.2) = 0.162 \\
 \text{Rama 5.} &= (1.0) (1.0) (0.95) = 0.95
 \end{aligned}$$

Fig. 3.16



MARCADOR DE IMPACTO POR CADA RAMA

$$\begin{aligned}
 \text{Rama 1.} &= (-2.0)(4.0) + (-1.5)(5) + (0.5)(10) + (1.0)(3) = -23.5 \\
 \text{Rama 2.} &= (-2.0)(4.0) + (-0.25)(2) + (3.0)(3.0) + (1.2)(1.0) = -18.7 \\
 \text{Rama 3.} &= (-2.0)(4.0) + (-1.0)(7.5) + (0.7)(0.5) = -15.85 \\
 \text{Rama 4.} &= (-2.0)(4.0) + (-1.0)(7.5) + (+2.2)(1.0) + (+1.5)(3.5) = -8.05 \\
 \text{Rama 5.} &= (-2.0)(4.0) + (-1.0)(7.5) + (+0.2)(1.5) = -15.2 \\
 \text{Rama 6.} &= (-4.0)(5.0) + (-4.8)(6.0) + (1.5)(10) + (1.0)(3.0) = -66.8 \\
 \text{Rama 7.} &= (-4.0)(5.0) + (-2.5)(10) + (1.5)(10) + (1.0)(3.0) = -63.0 \\
 \text{Rama 8.} &= (-4.0)(5.0) + (-3.0)(6.0) + (0.5)(7.0) + (0.8)(7.0) = -47.1 \\
 \text{Rama 9.} &= (-4.0)(5.0) + (-3.0)(6.0) + (0.5)(7.0) + (0.1)(0.2) = -41.52
 \end{aligned}$$

Fig. 3.17

PUNTUACIÓN DE IMPACTO PONDERADA

$$\text{Rama 1.} = (0.3) (-23.5) = -7.05$$

$$\text{Rama 2.} = (0.08) (-18.7) = -14.96$$

$$\text{Rama 3.} = (1.0) (-15.85) = -15.85$$

$$\text{Rama 4.} = (0.64) (-8.05) = -5.15$$

$$\text{Rama 5.} = (0.95) (-15.2) = -14.44$$

$$\text{Rama 6.} = (0.06) (-66.8) = -4.01$$

$$\text{Rama 7.} = (0.012) (-63.0) = -0.756$$

$$\text{Rama 8.} = (0.081) (-47.1) = -3.82$$

$$\text{Rama 9.} = (0.162) (-41.52) = -6.73$$

$$\text{Total} = -72.76$$

Fig. 3.18



3.6 Otros Métodos

Estos métodos se clasifican así debido a que no caen dentro de ninguno de los

que se han mencionado anteriormente, uno de los más importantes es:

3.6.1 "Método de los Indicadores Característicos". Ing. Jorge A. Lizárraga R. (1981)

El método consiste en la valoración de una serie de características inherentes a todos los impactos, mediante la asignación de un número en la escala del -5 a +5 (de acuerdo a la magnitud e importancia), y el uso de factores de peso otorgados a los objetivos de planeación del proyecto, y la consiguiente utilización de una serie de fórmulas que determinan el valor del impacto.

El impacto ambiental, no importa cuál sea su origen, presenta una serie de características comunes. A dichas características se les puede asignar valores numéricos que sirvan para cuantificar su importancia, tanto adversa como benéfica en el ambiente.

Las principales características de cualquier tipo de impacto son:

1. Los efectos a corto plazo. Son los efectos del impacto que se empiezan a sentir inmediatamente.
2. Los efectos a largo plazo. Son los efectos del impacto que se manifiestan al pasar cierto tiempo.
3. La reversibilidad. Es la característica que poseen los impactos de poder ser reversibles, irreversibles o parcialmente reversibles.
4. Los efectos directos. El impacto produce efectos directos en la calidad del ambiente en el que se presente.
5. Los efectos indirectos. Son efectos que se presentan en forma indirecta, pero tienen una relación bien establecida con el impacto.
6. Los efectos acumulativos. El impacto produce efectos que vienen a sumarse (aritmética o sinérgicamente) a las condiciones presentes en el ambiente.
7. La controlabilidad. Los efectos presentados pueden ser controlables, parcialmente controlables o incontrolables.
8. El radio de acción. Los efectos pueden manifestarse en parte o en toda la zona en estudio, e incluso sobrepasar las fronteras físicas.
9. Las aplicaciones económicas. Cualquier tipo de impacto producirá efectos que pueden tener o no, costos económicos imputables a él.
10. Las aplicaciones socio-culturales. El costo socio-cultural de un impacto puede ser desde nulo hasta severo.

11. Las implicaciones políticas. Los efectos del impacto pueden tener implicaciones políticas desde nulas hasta severas.

La escala de valores asignados (unidades de importancia) a los indicadores característicos va de -5 a +5, de acuerdo con la magnitud e importancia para las siguientes características de los impactos:

1. Efectos a corto plazo
2. Efectos a largo plazo
3. Efectos directos
4. Efectos indirectos
5. Efectos acumulativos

De la misma manera, a las siguientes características se asignan valores de unidades de importancia:

6. Reversibilidad

- a. Completamente reversible: 0
- b. Parcialmente reversible: ± 1
- c. Irreversible: $\pm 3, 4$ o 5 (dependiendo de la importancia del impacto)

7. Controlabilidad

- a. Totalmente controlable: ± 1
- b. Parcialmente controlable: ± 2
- c. Incontrolable: $\pm 3, 4$ o 5

8. Radio de acción

- a. Puntual dentro de la zona en estudio: ± 1
- b. Regional dentro de la zona en estudio: ± 2
- c. Dentro y fuera de la zona en estudio: $\pm 3, 4$ o 5

9. Implicaciones económicas, socio-culturales y políticas

- a. Nulas: 0
- b. Ligeras: ± 1
- c. Medias: ± 2
- d. Severas: $\pm 3, 4$ o 5

La asignación de los valores numéricos, de las unidades de importancia, a cada una de las características se hará de acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación particular de cada impacto por medio de un equipo multidisciplinario. Los signos (-) y (+) significan efectos adversos y benéficos, respectivamente.

Una vez asignadas las unidades de importancia para cada característica del impacto, se sumarán dichos números, obteniendo como resultado el Indicador Característico del impacto analizado.

$$IC_i = \sum \text{Unidades de Importancia del Impacto } i$$

Los valores extremos que se pueden obtener del Indicador Característico son:

para el caso más adverso $IC_{adv} = - 55$, y para el más benéfico $IC_{ben} = + 55$.

Los factores de peso son valores asignados a la prioridad de los objetivos de planeación en el proyecto, la única condición es que la suma de los factores de peso sea igual a la unidad. La asignación de dichos factores deberá de hacerse tratando de conciliar los intereses de las partes interesadas en el proyecto por implantarse.

El factor de peso total será igual a la suma de los factores de peso aplicables al impacto analizado.

$$FP_i = \sum FP \text{ aplicables}$$

Por FP aplicable deberá entenderse aquellos factores de peso de los componentes de la estrategia que pueden ser afectados por el impacto particular analizado.

El valor de cada impacto ambiental considerado se obtiene con el producto del Factor de Peso total por el valor del Indicador Característico, o sea:

$$VI_i = IC_i \times FP_i$$

Los valores extremos de VI serán = $VI_{adv} = - 55 \times FP_i$

$$VI_{ben} = + 55 \times FP_i$$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para la evaluación global del impacto ambiental se procede a sumar todos los valores de impacto ambiental identificados y seleccionados, obteniéndose el Valor Integrado Global de Impacto Ambiental (VIGIA). El cual es:

$$VIGIA = \sum_{i=1}^n VI_i$$

donde VI_i = Valor del impacto i

n= número de impactos identificados y seleccionados

De acuerdo con la forma de obtención del VIGIA, los valores extremos, adversos y benéficos, que se pueden obtener son:

$$\text{VIGIA}_{\text{adv}} = \sum_{i=1}^n \text{IC}_{\text{adv}} \times \text{FP}_i$$

donde $\text{IC}_{\text{adv}} = - 55$

por tanto el valor más adverso será:

$$\text{VIGIA}_{\text{adv}} = - 55 \sum_{i=1}^n \text{FP}_i$$

donde n = número de impactos identificados

De la misma manera el valor más benéfico del VIGIA será:

$$\text{VIGIA}_{\text{ben}} = + 55 \sum_{i=1}^n \text{FP}_i$$

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Estos valores de VIGIA adv y VIGIA ben, describen los valores de evaluación®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS
de impactos más adversos y más benéficos, respectivamente, que pudieran presentarse por la ejecución de un proyecto.

Con estos valores límite, puede visualizarse en forma gráfica la importancia del impacto ambiental que se puede presentar por diferentes alternativas de implantación de un proyecto.

Se ubican en un eje los valores extremos de VIGIA (adv y ben) y posteriormente se hace lo mismo con los VIGIA de cada alternativa, con lo cual nos podemos dar cuenta de cual es la alternativa que causa menos impacto al ambiente.

Si se arreglan los impactos en forma matricial, se pueden detectar los que requieren de una atención especial, dando la prioridad respectiva a su solución (8).

3.7 Métodos Socioeconómicos

Una parte muy importante de las evaluaciones de impacto ambiental y que es omitida o sólo tomada en cuenta muy superficialmente en la mayoría de los métodos de análisis de impactos es el aspecto socioeconómico. Este aspecto es vital para una buena toma de decisiones acerca de la realización de un proyecto. En este aspecto se incluye el sentir de la comunidad, su aprobación o desaprobación, a través de la cual suelen suceder manifestaciones positivas o negativas que determinan el éxito de una obra o el retraso en las actividades de la misma y en el peor de los casos el impedimento para su realización, lo cual afecta directa o indirectamente la economía y por lo tanto la estabilidad de una región.

Los métodos para evaluar los impactos socio-económicos deben utilizarse simultáneamente a los de impacto ambiental, para estimar los efectos como: cambios en el empleo, transporte, recreación, ingresos, vivienda, etc.; así como para estimar los impactos en la sociedad de los diversos efectos biofísicos causados por la acción propuesta.

El ambiente social es un conjunto de numerosos factores interrelacionados entre sí, los cuales a pesar de poder ser identificados en listas, entrevistas, etc., tienen relaciones muy complejas entre ellos, que han sido ignoradas por mucho tiempo en la planeación de proyectos.

Debe de enfatizarse que el ambiente socioeconómico es difícil de cuantificar, por lo que no es considerado en la mayoría de los estudios de impacto ambiental y se incluye sólo en algunos casos, para satisfacer los requerimientos de alguna dependencia; pero no porque el asesor piense que sería de gran ayuda en la toma de decisiones.

3.7.1 Estimación del Medio Ambiente Socio-económico

3.7.1.1 Perfil Social

Para hacer una predicción útil de los efectos socio-económicos de una acción y desarrollar indicadores para este propósito, deberá de ensamblarse un equipo evaluador, al cual se le dará la tarea de conocer más sobre la comunidad o las comunidades que van a ser afectadas por el proyecto. A este proceso de recopilación de la información socio-económica requerida se le ha llamado "Perfil Social".

Generalmente, sólo las comunidades en el área inmediata y en las regiones adyacentes necesitan ser perfiladas. Aquellos que son afectados por el desarrollo propuesto, incluyen gente que puede ser desplazada o cuya comunidad sufrirá profundo cambio, como el causado por el influjo de trabajadores de la industria de la construcción o por la clausura de una industria local. Los grupos de gente afectada de las regiones adyacentes, serán identificados cuando el equipo de evaluación empiece a estudiar las rutas comerciales y de transporte así como los lazos recreativos, culturales y étnicos entre las regiones. En una misma comunidad o región, habrá subgrupos de gente que se verá afectada de diferente manera por el desarrollo del proyecto. Algunos serán beneficiados directamente por el estímulo económico dado a

la comunidad, mientras que otros serán afectados de manera adversa. Ante esta situación, un problema básico es el de la selección de los criterios para la estratificación del público en subconjuntos. Se pueden hacer subconjuntos de gente de acuerdo a la localización geográfica, los estratos socio-económicos o los orígenes étnicos. No se deberá preferir ninguno de ellos, sólo prestar atención para no dejar fuera ningún aspecto.

La información del estado socio-económico puede ser requerida:

- A. Antes de que la gente esté advertida de la acción propuesta.
- B. Después de que las noticias de la acción propuesta hayan sido ampliamente diseminadas, pero antes de que se halla tomado una decisión.
- C. Durante la implantación de la acción.
- D. Después de que la acción halla sido terminada (post-auditoria).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

Las percepciones y actitudes sociales pueden cambiar sustancialmente con el tiempo, y la evaluación ambiental puede contribuir a este cambio.

La información socioeconómica puede ser de dos tipos: objetiva y subjetiva. Inicialmente, el perfil social puede basarse en la información demográfica obtenida de varias instituciones recopiladoras de documentos. Puede adquirirse información adicional mediante entrevistas, cuestionarios, o audiencias públicas; sin embargo, esta información resulta muchas veces insuficiente, por lo que es necesario complementar las bases de datos tradicionales con el fin de proporcionar estimaciones sistemáticas

de la manera en que los diferentes grupos perciben su medio ambiente socio-económico (9).

3.7.2 Categorías Generales de los Métodos de Recolección de Información Socio-económica

3.7.2.1 Uso de datos existentes.

La información existente que puede ser consultada incluye estadísticas de edad, sexo, distribución de ingresos, origen étnico, mortalidad, tipo de ocupación y vivienda, y educación.

Este tipo de método sería de gran utilidad para la recolección de las características actuales de la comunidad y de cómo se ha venido desarrollando a través del tiempo.

3.7.2.2 Uso de cuestionarios

Las técnicas de investigación varían desde cuestionarios altamente estructurados y pre-codificados, hasta entrevistas informales no estandarizadas. Una

diferencia entre ambas, es que la última puede algunas veces detectar informantes clave específicos, pues algunas personas están mejor informadas en el tópico de interés.

La información acerca de actitudes, sentimientos y creencias no puede ser fácilmente obtenida a menos que se reciban respuestas a preguntas bien elaboradas.

Entre menos estructurada esté la entrevista, es más fácil que el entrevistador pueda percibir si recibe un comentario o respuesta inesperada. Pero, por otro lado, las respuestas pueden ser menos sistemáticas y difíciles de interpretar.

De las diversas técnicas desarrolladas para realizar un interrogatorio, se pueden mencionar dos de las más importantes: las audiencias públicas y la técnica Delfi.

Las audiencias públicas tienen la ventaja de revelar aspectos del medio ambiente socio-económico local que no fueron encontradas previamente por los investigadores, pueden informar y reconfortar a la ciudadanía acerca de las propuestas del gobierno o la industria y pueden actuar como una válvula de seguridad para los sentimientos reprimidos. Como beneficio extra, ayudan a que el proceso de planeación se abra al público, y ofrecen presión a los administradores para sujetarse a los procedimientos especificados.

Una de las desventajas de esta técnica radica en que si se tiene una audiencia pública poco organizada, surge la tendencia a la polarización de opiniones o hacia miedos infundados sobre los impactos socio-económicos del proyecto.

La técnica Delfi se utiliza para lograr consenso entre un pequeño grupo de personas, preferentemente, gente clave. La técnica utiliza un programa planeado de preguntas consecutivas individuales, en las que hay retroalimentación de la

información. A cada miembro del grupo se le informa de las respuestas de los demás miembros, y se le invita a revisar y modificar sus respuestas de acuerdo a ello.

Este método permite una determinación relativamente objetiva, de preguntas que están envueltas en incertidumbre y no pueden ser medidas o evaluadas de la manera clásica, por medio del consenso de un equipo de evaluadores. Los métodos socio-económicos como éste tienen las siguientes características:

1. Son sistemáticos
2. Minimizan los prejuicios creados por individuos dominantes
3. Producen una comparación consistente
4. Ayudan a la transmisión del juicio

3.7.2.3 Observación del comportamiento individual y de grupo.

A. Observaciones directas, por ejemplo:

- comportamiento de la gente en lugares públicos
- comportamiento de la gente durante una ola de calor o sequía
- respuesta de una comunidad ante una alarma de sismo

B. Observaciones indirectas, ejemplo:

- mediciones de la anchura y grado de deterioro de un camino
- estudio del grado de desorden
- conteo del tráfico automovilístico

3.7.3 Métodos para la Predicción de Efectos Socioeconómicos

Una clasificación de los métodos es la siguiente:

Extrapolativos

- * Predicción Intuitiva

Conjeturas

Lluvia de ideas

Programación heurística

Delfi

- * Extrapolación Orientada y Correlación

Tendencias

Avances

Normativos

- * Análisis Morfológico

Socio-tecnológico

- * Tecnología Exploradora

- * Mapeo Contextual

Arreglo Funcional

Modelos gráficos

- * Redes de misión y arreglo funcionales

Eventos precursores

Correlación y regresión

- * Metáforas y Analogías

Crecimiento

Historia

Simulación

- * Escenarios

Variaciones canónicas

- * Modelación dinámica

Juego

Análisis de flujo de misión

Teoría de decisión

Arboles de decisión

Arboles de relevancia

- * Métodos de Matriz de

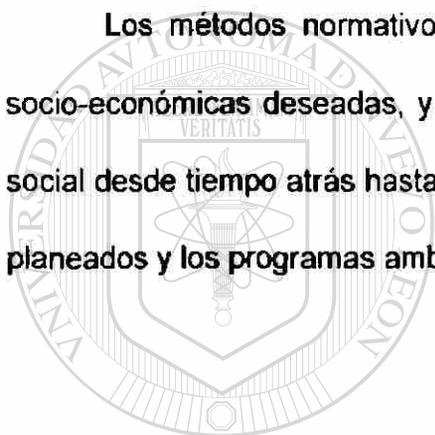
Impactos Cruzados

- * Escenarios

El objetivo de los métodos anteriores es el de predecir cambios en las características principales del perfil social en los próximos años, con el desarrollo del proyecto y sin él. Esta es una labor muy difícil, sobre todo por la aparición de sucesos impredecibles como: guerras, patrones de comercio mundial, etc.

Los métodos extrapolativos hacen una predicción basada en los datos socio-económicos pasados y presentes, tomando en cuenta la tendencia de los mismos.

Los métodos normativos son aquellos en los que se especifican las metas socio-económicas deseadas, y se hace un intento para proyectar el medio ambiente social desde tiempo atrás hasta el presente, para examinar si los recursos existentes o planeados y los programas ambientales son adecuados para alcanzar esas metas (9).



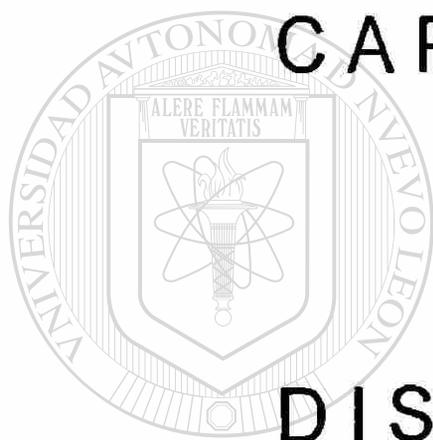
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

CAPÍTULO IV



DISCUSIÓN Y

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

RESULTADOS

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS

Para el estudio de los métodos me pareció importante destacar las características, tanto convenientes como inconvenientes de los mismos, como criterio para su selección. Estas características son, entre otras, las siguientes: integridad, aplicabilidad, descriptibilidad, ampliabilidad, aspectos relevantes, uniformidad de medición y sistematización.

4.1. Métodos Ad Hoc

Estos métodos, también llamados procedimientos pragmáticos, poseen la gran ventaja de reunir un comité interdisciplinario de expertos en las diversas áreas de medición de impactos, por lo que pueden aplicarse a cualquier tipo de proyecto. Sugieren áreas generales y tipos de impactos, sin establecer parámetros específicos a evaluar, por lo que no son métodos sistemáticos. Son técnicas principalmente cualitativas, por lo que no brindan una información contundente acerca de la magnitud de los impactos encontrados, además de que no llevan un orden en cuanto a la identificación de los mismos.

Su calidad descriptiva es muy pobre, ya que no poseen un dispositivo adecuado para la fácil interpretación de los impactos por parte del público, lo cual asegure su participación. Carecen de un informe explícito de aspectos relevantes ordenados y ponderados para reflejar su importancia relativa.

No se recomienda su uso aislado; aunque son excelentes al combinarse con otros métodos más completos debido a la perfecta integración del equipo de expertos.

4.2. Técnicas de Sobreposición

4.2.1. Método de McHarg

Este tipo de métodos se considera integral, debido a que examina todas las alternativas posibles para el proyecto, de las cuales se selecciona la que más convenga, según la aptitud territorial del suelo. Es un método utilizado principalmente para la investigación de sitios o rutas alternativas de proyectos. Tiene aplicación en una variedad de tipos de proyectos, sobre todo para los que dependen de las características geofísicas del terreno, para su aprobación. Puede calificarse como muy descriptivo, ya que los mapas y cuadros utilizados con su respectivo detalle, son de fácil interpretación y proporcionan un buen medio comunicativo de los impactos para las personas interesadas. El método suele ser subjetivo, ya que está sujeto al juicio de el (los) analista (s) para la asignación de la prioridad en los recursos ambientales involucrados en el proyecto; sin embargo, siempre se busca el integrar un equipo de gente con experiencia para lograr un juicio lo más fidedigno posible. No es un método útil para la medición cuantitativa de la magnitud de los impactos, ni tampoco para su identificación, pues se aboca a la investigación de las características óptimas del territorio para la realización de un proyecto. Uno de sus principales detalles es que no toma muy en cuenta el aspecto socioeconómico.

4.2.2. Método de Krauskopf y Bunde

Este método se encuentra en la misma categoría que el anterior, pero con la importante ventaja de su automatización. Es un método integral, que considera todas las alternativas posibles para el proyecto, al evaluar las propuestas; además de generar otras nuevas por medio de un programa computacional.

Los elementos ambientales evaluados son bastante amplios; en especial los referentes a uso de suelo y a las características fisiográficas, por lo que este método puede adaptarse fácilmente, con ligeros cambios en las características examinadas, a otros tipos de proyectos con impactos concentrados y geográficamente bien definidos.

El método de Krauskopf y Bunde tiene una amplia calidad descriptiva, ya que sus reportes, en los que utiliza cuadros y mapas detallados, son simples y fácilmente entendibles, funcionando como auxiliares en la difusión de las evaluaciones.

En esta técnica sí hay identificación de impactos, vía un sistema de celdas que son interceptadas en caso de presentarse alguno. Al igual que el anterior, no es útil® para medir la dimensión de los impactos, pero sí se estima la importancia de ellos mediante ponderaciones que dependen del juicio subjetivo de los evaluadores, que deberán ser gente experimentada.

4.3 Listados

4.3.1. Simples

4.3.1.1. Método de A.D. Little

Este sistema no puede considerarse un método completo; se trata de la recopilación de una serie de impactos esperados para proyectos de autopistas, ya que fue especialmente desarrollado para este tipo de proyectos. Integra la mayor cantidad de posibles tipos de efectos y las etapas del desarrollo del proyecto en las que pueden presentarse cada uno, por lo que puede funcionar bien para otra clase de obras. Se usa exclusivamente para la identificación de impactos, y no se juzga provechoso para la medición de los mismos, ya que carece de las herramientas adecuadas para ello.

A pesar de mostrar los impactos esperados en cada etapa de la obra propuesta, no es fácil entender cuánto daño o beneficio pueden traer consigo cada uno, ni la fuente (tipo de actividad) de la que provienen.

El método no proporciona un informe explícito de la importancia relativa de los impactos en forma ponderada para su posible jerarquización y atención prioritaria de los más dañinos.

4.3.2 De Escala

4.3.2.1 Método de Adkins y Burke

Este tipo de listado es más completo que el anterior. Proporciona un sistema en el que se integran los elementos ambientales que podrían ser afectados, categorizándolos por área de impacto. El método fue desarrollado específicamente para la evaluación de rutas alternativas de autopistas y, debido a que la mayoría de los parámetros utilizados se relacionan directamente con este tipo de obras, no es fácilmente adaptable a otro tipo de proyectos. El método utiliza una escala subjetiva de + 5 a - 5 (sujeta a juicio de expertos) para la valoración de los impactos, según su efecto benéfico o adverso.

Los resultados son presentados en tablas en las que se relacionan los parámetros ambientales con las diversas etapas del proyecto, para todas las alternativas analizadas.

Una herramienta interesante del método es la sumatoria del número de signos positivos y negativos, así como de su magnitud, con lo cual se obtiene una excelente comparación entre las alternativas, para la selección de la que presente menos daño al ambiente.

La técnica sigue un sistema ya preestablecido, y es de gran ayuda en la recopilación y organización de la información.

4.3.3 De Escala y peso

En este tipo de métodos el más importante es el Sistema de Evaluación Ambiental para la Planeación de Recursos Acuáticos desarrollado por Norbert Dee, para los Laboratorios Battelle Columbus. Es un sistema integral, ya que toma en cuenta todos los parámetros que podrían verse afectados en un proyecto de recursos hidráulicos, los cuales, al ser muy variados, permiten la aplicación del sistema a otros proyectos. Además presenta un sistema único de medición y valoración de impactos en el que se manejan unidades conmensurables (unidades de impacto ambiental), de tal manera que pueden compararse entre sí, e indican el impacto del proyecto para cada parámetro, proporcionando uniformidad en el manejo de unidades y facilitando la comparación de las alternativas.

El método introduce la consideración de los factores espacio-temporales para la medición de los impactos, tomando en cuenta los impactos "con" y "sin" proyecto y cuatro categorías de áreas para la medición de los parámetros, lo que nos asegura la medición del impacto proveniente del proyecto en sí, sin tomar en cuenta el deterioro que existe ya de por sí, sin el proyecto.

Este método puede ser utilizado de dos maneras: para medir el impacto ambiental de las alternativas del desarrollo del recurso hidráulico y para planear el desarrollo futuro con mínimos impactos ambientales adversos.

Una característica importante que lo distingue de otros métodos es la aportación de un sistema de aviso en el que se identifican las áreas con problemas potenciales, realizando los parámetros con banderas rojas, que pueden ser grandes o pequeñas, según la magnitud del problema y son útiles para alertar y tomar las

medidas adecuadas para una investigación más profunda. Estas banderas también pueden usarse para marcar los parámetros que carecen de datos.

El método es sistemático, incluye el uso de hojas de trabajo con un formato preestablecido, para facilitar la recopilación de la información necesaria y el uso de un cuadro de reporte que resume los impactos encontrados, dando una breve descripción de los mismos para facilitar su interpretación y promover su difusión. Es una de los métodos más completos, ya que incluye la identificación, evaluación, interpretación y comunicación de los impactos ambientales de un proyecto.



4.4 Matrices

4.4.1. Método de Leopold

Este es un método sistemático que sirve para brindar información más que para evaluar. Es un método de identificación de las relaciones causa-efecto entre actividades específicas e impactos y es especialmente útil para la evaluación preliminar de los proyectos.

Posee la gran ventaja de poderse aplicar a cualquier tipo de proyecto, ya que cuenta con un listado bastante amplio, tanto de acciones de proyectos como de los elementos ambientales que pudieran verse afectados. Según el tipo y magnitud de los proyectos, puede encogerse o ampliarse la matriz, seleccionando las acciones y elementos ambientales que se relacionen con el proyecto.

Tiene una calidad descriptiva bastante buena, pudiéndose observar claramente los impactos adversos mediante el uso de signos negativos (-), además de ofrecer una

nota explicatoria de todos los impactos significativos (aquellas columnas o renglones de la matriz que contengan muchas celdas llenas) al finalizar el llenado de la matriz, brindando una información bastante entendible para aquellos interesados en la obra.

Una de sus principales desventajas es que el sistema está sujeto al juicio subjetivo de un grupo de expertos para la asignación de los grados de importancia y magnitud de los impactos y para la decisión de si éstos son o no benéficos. Sin embargo, la mayor validez del método consiste en que proporciona un camino para comparar alternativas meramente por observación del “marcador” del impacto total de las mismas para el proyecto.

4.4.2 Matriz de Moore

Este tipo de matriz no fue diseñada originalmente como método de evaluación de impactos; sin embargo, se adaptó para ello. Consiste en la conexión de una lista de actividades relacionadas con la manufactura, con alteraciones potenciales del ambiente, con efectos ambientales y finalmente con usos humanos afectados. ®

Estas listas fueron realizadas para la zona costera de Delaware, E.U.A. por lo que son muy específicas y no se pueden utilizar para otros proyectos. Sin embargo, si se quisiera utilizar el método, habría que hacer listas más amplias que abarcaran un mayor número de obras.

El principal punto de atracción de este método es su utilidad en la identificación y el establecimiento del origen de los impactos, al formar cadenas causa-condición-efecto; además de trazar la ruta de posibles impactos secundarios que muchas veces no son visualizados en otras metodologías. La evaluación de la adversidad de los

impactos es muy subjetiva. ya que sólo los categoriza en términos de alto, moderado, bajo o insignificante.

Suele ser una técnica descriptiva que ayuda a la comunicación de los resultados y puede utilizarse como base para la detección de los impactos más significativos que serán posteriormente analizados de manera más profunda.

4.4.3. Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales

Este es un método que pretende evitar el inconveniente de asignar valores numéricos a los impactos, proponiendo un sistema de evaluación cualitativo.

Se utiliza preferentemente después de haber identificado los elementos ambientales y las actividades relacionadas con el tipo de obra proyectada.

El método ofrece una medición cualitativa de diversas características de los impactos para cada una de las etapas del proyecto, desarrollando una matriz individual para cada una de ellas en la que se analizan las actividades propias de la etapa en cuestión.

La expresión de la evaluación se concreta con la utilización de una escala de niveles de impacto, de manera que facilite la utilización de la información adquirida en la formulación de medidas de mitigación.

Este tipo de matrices suele tener una amplia capacidad descriptiva, debido a que son complementadas con una explicación de los procesos de cambio que se manifestarán en los elementos del ambiente con el desarrollo del proyecto, permitiendo

que las personas interesadas puedan comprender el daño o beneficio que pudiera ocasionar la obra proyectada, en el ambiente.

El método es sistemático y cuenta con un patrón de las diversas características de los impactos a evaluar, para ayudar a la recopilación de la información. Puede utilizarse para cualquier tipo de obras.

4.5 Redes

4.5.1 Método de Sorensen

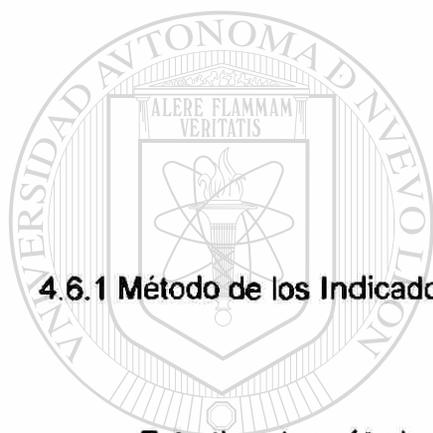
Este método está basado en la preparación de un diagrama de árbol que relaciona actividades del proyecto con impactos primarios, éstos con impactos secundarios y éstos con terciarios y así sucesivamente. Se utiliza principalmente como guía para la identificación de impactos y presenta una cadena en la que se observa claramente el enlace entre causa-condición-efecto. Una de sus principales ventajas es su idoneidad para identificar las vías por las que se producen los impactos secundarios y terciarios.

Es un método subjetivo que proporciona una puntuación global de impacto, mediante el uso de valores de probabilidad de ocurrencia, magnitud e importancia de los impactos sujetos a juicio de expertos, para formar un panorama general de la dimensión del impacto ambiental en la obra. Es el primer método que considera la probabilidad de ocurrencia de los impactos como factor para evaluarlos.

Con este panorama podemos conocer los impactos generados por otros impactos, que es imposible visualizar tan fácilmente mediante otros métodos y que

muchas veces son éstos impactos resultantes de otros más adversos y difíciles de mitigar.

El método de Sorensen, en particular, fue desarrollado para la zona costera de California; por lo que su uso está limitado a las actividades comerciales, residenciales y de transporte de dicha zona. Para la aplicación de este método a otro tipo de obras se recomienda desarrollar una red especial para cada una de ellas, por lo que resulta ser uno de los métodos cuyo uso consume mayor tiempo.



4.6 Otros

4.6.1 Método de los Indicadores Característicos

Este tipo de método se utiliza para la evaluación de los impactos, una vez que éstos son identificados mediante otro sistema; por ello se considera que no son integrales, porque no identifican impactos.

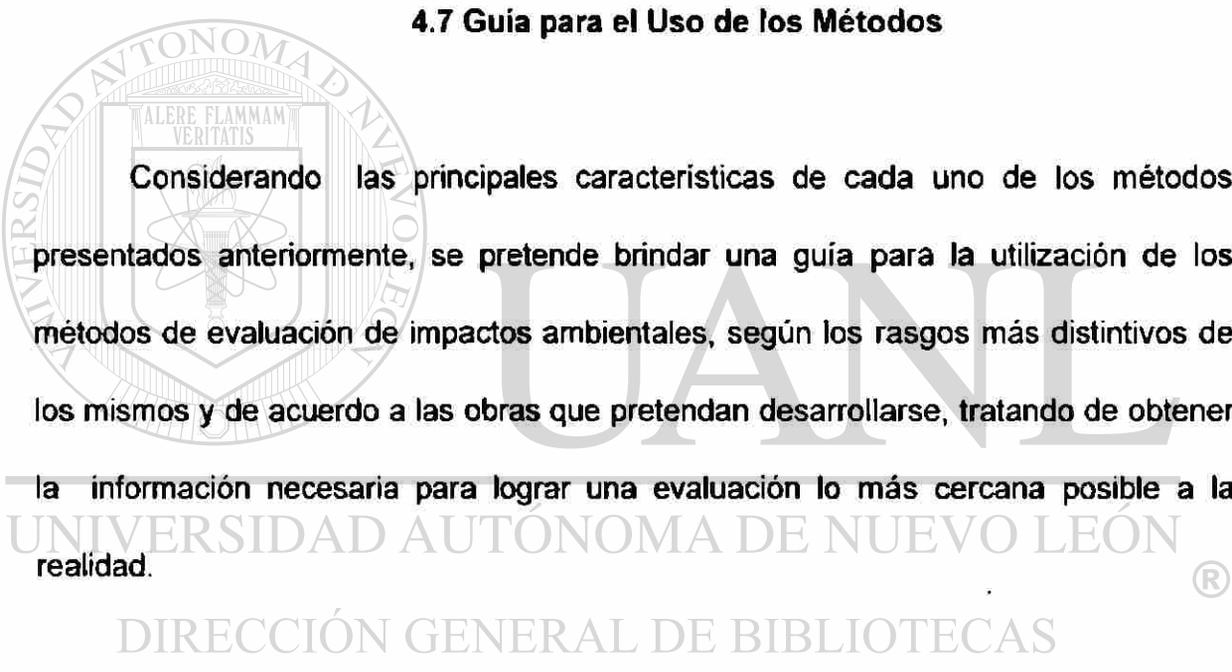
Son útiles en cualquier tipo de proyectos, debido a que se fundamentan en la valoración de ciertas características inherentes a todo tipo de impactos. Son once las características de los impactos evaluadas; por lo cual se considera como una forma muy completa de analizar los impactos.

Este método también depende del juicio de un grupo de expertos para la asignación de valores a cada una de las características evaluadas para cada impacto.

Es un método sistemático, que implica el seguimiento de una serie de pasos preestablecidos y bien detallados para la obtención de un valor de impacto global, que

es útil para visualizar el grado de benignidad o adversidad de las alternativas de un proyecto y seleccionar la más adecuada. El método ayuda a la detección de los impactos más agresivos, para la determinación de las medidas de mitigación más convenientes según el medio afectado.

4.7 Guía para el Uso de los Métodos



Considerando las principales características de cada uno de los métodos presentados anteriormente, se pretende brindar una guía para la utilización de los métodos de evaluación de impactos ambientales, según los rasgos más distintivos de los mismos y de acuerdo a las obras que pretendan desarrollarse, tratando de obtener la información necesaria para lograr una evaluación lo más cercana posible a la realidad.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Para lograr lo pretendido, pareció importante empezar por describir los tipos de obras que, según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León y su Reglamento, requieren de la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental.

4.7.1 Obra Pública y Privada

Este tipo de obras comprende, según el artículo 2° de la Ley de Obras Públicas, todo trabajo que tenga por objeto crear, construir, conservar o modificar bienes inmuebles por su naturaleza o disposición de Ley. (Revisar excepciones en artículo 5° Fracc. Y del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental).

Dependiendo de la magnitud de la edificación y del fin al que se destine, pueden presentarse una variedad de efectos directos e indirectos de la obra en el ambiente.

Algunos efectos adversos relacionados con este tipo de obras incluyen: Cambios en la configuración superficial del suelo, alteración del patrón de escurrimiento, emigración de la fauna, alteración de la flora, pérdida de terrenos productivos, ruido, polvo, abatimiento del nivel freático, alteración del tráfico vehicular, cambios en el clima, efectos sociales por cambio de uso de suelo, supresión de actividades agropecuarias, cambios ecológicos en cuerpos de agua, alteración de la calidad del agua, contaminación de los acuíferos, afectación de los sitios de interés histórico, alteración del paisaje, contaminación del aire, etc.

Tomando en cuenta los diferentes impactos que pueden presentarse en el desarrollo de las obras de edificación, se recomienda utilizar el método de la Matriz de Leopold para la identificación de los impactos, dado que es un método que enlista una gran variedad de los mismos, susceptibles de encontrarse en cualquier tipo de estos proyectos. El método de los indicadores característicos para la evaluación de los mismos, debido a que es una técnica que analiza adecuadamente los impactos en

base a sus características; pudiera ser útil el método de McHarg como complementario para obtener un panorama visual de la localización de la obra y por último un método socioeconómico, como el de las Analogías, en el que se estudian los impactos de este tipo ocurridos en obras semejantes, cubriendo así la mayoría de los tipos de impactos posibles.

4.7.2 Obras de Uso y Manejo del Agua (Hidráulicas).

Este tipo de obras incluye las de generación de energía eléctrica, satisfacción de la demanda de agua, protección contra inundaciones, irrigación, drenaje, obras de tratamiento de aguas residuales, desarrollos turísticos, etc. (Ver excepciones en el artículo 5° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental).

Aunque este tipo de obras son proyectadas para beneficio de la sociedad, generan una serie de impactos negativos relacionados con: deforestación, cambio en el régimen hidráulico de las corrientes, áreas no restituídas utilizadas como banco de materiales, disposición inadecuada de desechos, modificación en el flujo de aguas subterráneas, desaparición de ecosistemas, cambios en la estructura social con alteración de patrones culturales y económicos, cambios climáticos, afectación de cuerpos de agua receptores, alteración de la flora y la fauna tanto acuática como terrestre, deterioro estético, alteración de la calidad del agua, etc.

En general, para este tipo de obras se recomienda el uso del Sistema de Evaluación Ambiental, desarrollado por los laboratorios Battelle-Columbus; ya que fue

diseñado especialmente para obras de recursos hidráulicos y contiene la mayoría de los parámetros ambientales relacionados con ellas; además de que es uno de los métodos más objetivos y con resultados reproducibles. Cabe aclarar que este método sólo podrá utilizarse cuando se cuente con la tecnología e información necesarias para ello. En su defecto sería conveniente utilizar el método de la Matriz de Leopold junto con el de los Indicadores Característicos. Sin olvidar incluir un método socioeconómico como la Técnica Delphi.

4.7.3 Obras del Sistema de Comunicaciones y Transportes

El principal objetivo de estas obras es el de comunicar los centros de producción con los de consumo, facilitando la rápida distribución de pasajeros, un constante y adecuado abasto de insumos y una distribución apropiada de los productos. También pretenden lograr mayor integración en la población y eliminar el aislamiento, promoviendo el desarrollo económico, político y cultural.

Algunos de los impactos adversos asociados a este tipo de obras son: pérdidas de superficies filtrantes, acarreo de contaminantes, modificación de la calidad del agua, modificación del nivel freático, pérdida de tierras de gran calidad agrícola, cambios en el microclima, alteración de la calidad del aire, afectación de la flora y la fauna, cambios en uso del suelo, alteración del paisaje, expropiación de terrenos, ruido, cambios en patrones de migración y crecimiento poblacional, entre otros.

Al observar los tipos de impacto relacionados con estas obras, es recomendable el utilizar el método de listado desarrollado por Adkins y Burke para autopistas, ya que contiene la mayoría de los impactos posibles para estas obras;

puede complementarse con la Matriz de Leopold para asegurarse de incluir la mayor cantidad de impactos, y con el método de McHarg o el de Krauskopf (según los recursos existentes) que son ideales en este tipo de obras lineales, para tener un panorama gráfico de las alternativas posibles para el proyecto. El método de los indicadores característicos puede usarse para la evaluación de los impactos. Además, no debemos olvidar incluir un método socioeconómico, como la Técnica Delfi o el Análisis de Tendencias, que como se vio anteriormente, se encargan de evaluar los parámetros relacionados con el aspecto social, político y económico que forman parte del entorno del proyecto.

4.7.4 Obras de Explotación de Recursos Minerales y no Minerales.

Este tipo de obras, relacionadas con la extracción de las sustancias naturales que forman la corteza terrestre, se realizan con fines productivos, generando empleos, recursos monetarios, y bienes para el desarrollo; sin embargo, pueden acarrear una serie de problemas como: erosión del suelo, alteración de la hidrología subterránea, agotamiento de las fuentes minerales, deterioro de los centros o monumentos de interés histórico, reubicación de las viviendas, ruido, riesgos en la salud, deterioro de la calidad del agua y del aire, alteración de la flora y la fauna, etc.

Los tipos de impactos y actividades relacionadas con estos proyectos nos conducen a pensar en la recomendación del uso del método de la matriz de Leopold para lograr una adecuada identificación de los mismos, siendo éste el más completo en lo referente a listado de actividades y elementos ambientales. Puede utilizarse posteriormente el método de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, en el

caso de requerirse un método descriptivo y más cualitativo o el Método de los Indicadores Característicos para el caso de un examen más completo de los impactos. Por último, no debe faltar el manejo de un método socioeconómico, como la Técnica Delfi.

4.7.5 Oleoductos, Gasoductos y Carbo ductos.

Se trata de proyectos involucrados con la conducción del petróleo, sus derivados o gases combustibles desde su campo de extracción hacia la refinería; entre sus múltiples impactos adversos al medio ambiente se encuentran los siguientes: la alteración de la superficie del terreno, cambios en la hidrología superficial y subterránea, alteración de la calidad de los acuíferos, migración de la fauna nativa, alteración de la flora local, deterioro del paisaje, riesgo a la salud de los habitantes, alteración del microclima y reubicación de las viviendas.

Los impactos antes mencionados nos inducen a seleccionar el método de la Matriz de Leopold para la identificación de los impactos, combinándolo con el método de los Indicadores Característicos, para su evaluación cuantitativa o el método de la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, si se requiere de un método cualitativo.

También se recomienda utilizar el método de McHarg o el de Krauskopf ya que se trata de proyectos lineales y estos métodos tienden a ser de gran ayuda para los mismos, sin olvidar el uso de un método socioeconómico que puede ser el de Analogías o el de Delfi.

4.7.6 Actividades Industriales.

Estas actividades tienen la finalidad de proporcionar productos o bienes útiles para el mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo económico de un país. Sin embargo, pueden generar muy diversos tipos de daño al ambiente; entre los cuales se tiene: la deforestación, la erosión de suelos, la pérdida de terrenos productivos, la alteración de la hidrología superficial, el abatimiento del nivel freático, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, la alteración de la fauna y la flora terrestre y acuática, cambios en el clima, contaminación del aire, variación del valor de los terrenos, cambios en la propiedad de la tierra, reubicación de las viviendas, etc.

Todos estos impactos y muchos más relacionados con diferentes actividades industriales, pueden ser identificados mediante la matriz de Leopold, que es uno de los métodos más completos para la identificación de los impactos debido a la gran variedad de actividades y elementos ambientales incluidos. Para evaluarlos se puede

aplicar la Matriz de Evaluación de Impactos, si se requiere de un método cualitativo o el de los Indicadores Característicos que es un método más completo y objetivo.

Puede utilizarse también el Sistema de Battelle-Columbus para industrias relacionadas con recursos hidráulicos. Debe utilizarse, además, un método para evaluar los impactos socioeconómicos como el de las Analogías.

4.7.7 Instalaciones de Tratamiento, Confinamiento o Eliminación de Residuos Peligrosos.

Estas obras, como su nombre lo indica, tienen el objetivo de manejar los residuos peligrosos para tratar de disminuir o eliminar su peligrosidad, mediante distintos procesos. Dichos procesos pueden ejercer una influencia negativa en el ambiente con efectos muy diversos en los que se incluyen: la erosión de suelos, la infiltración de contaminantes a mantos acuíferos, la modificación de la calidad del agua superficial y subterránea, la deforestación, la alteración de la flora y la fauna nativa, el desplazamiento de gente, la inseguridad de las personas que viven en los alrededores, la alteración de la calidad del aire y algunos cambios en el clima.

Para el análisis de estos proyectos es ideal utilizar la Matriz de Leopold como método de identificación de impactos; para su evaluación puede usarse el método de los Indicadores Característicos, para un examen detallado o la Matriz de Evaluación de Impactos si se solicita un estudio cualitativo y más descriptivo. En la toma de decisiones podemos auxiliarnos del método de McHarg para tener visualizada el área de desarrollo, sin olvidarnos de utilizar un método para evaluar los impactos socioeconómicos como la técnica Delfi o el de Analogías, para no pasar por alto el sentir de la gente ante el desarrollo del proyecto.

4.7.8 Instalaciones de Tratamiento, Confinamiento o Eliminación de Aguas Residuales y Residuos no Peligrosos.

Este tipo de proyectos están diseñados para evitar el daño causado al ambiente por la descarga de aguas provenientes de la industria o del sistema de drenaje y por la acumulación de desechos sólidos no deseables.

Aunque su objetivo es, en general, benéfico para el hombre y la naturaleza, también pueden ocasionar una serie de trastornos como: el rechazo de la gente al producirse olores desagradables, el temor a ciertas enfermedades, la reubicación de las viviendas, cambios en el uso del suelo, la pérdida de suelos arables, la alteración de la calidad de los mantos acuíferos, la migración de la fauna, la alteración de la flora nativa, ruido, etc.

Por lo anterior, se recomienda el uso de un método de identificación de impactos como la Matriz de Leopold, y un método de evaluación como el de los Indicadores Característicos. También puede usarse el Sistema Battelle-Columbus® para instalaciones de manejo de aguas residuales. Debe utilizarse un método socioeconómico como el Delfi por la gran interacción de este tipo de proyectos con la gente.

4.7.9 Desarrollos Turísticos.

Este tipo de obras está relacionada con la construcción de centros recreativos o de atracción para el turismo, con el fin de incrementar el desarrollo económico. Desgraciadamente, este tipo de obras también pueden traer consigo gran desequilibrio

al ambiente, si no se tiene cuidado en su localización. Los daños suelen ser muy variados, ya que estos proyectos son comunmente mezcla de obras hidráulicas, con obras de edificación y obras de transporte. Por lo que si quisiéramos conocer el tipo de impactos que podrían presentarse, bastaría con observar los que se han anotado en los tipos de obras analizadas.

Para el análisis de impactos de estas obras debemos recurrir al uso de métodos como el Sistema Battelle-Columbus, para lo relacionado con recursos acuáticos, el de Adkins-Burke en lo referente a transporte, la Matriz de Leopold y el Método de Indicadores Característicos, en cualquier situación, complementando con el de McHarg y una técnica socioeconómica como la Delfi o la de las Analogías.

4.7.10 Instalaciones de Tratamiento, Confinamiento o Eliminación de Residuos Radioactivos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Estas instalaciones, de gran utilidad en la resolución de problemas de incontrolabilidad de los residuos radioactivos, tan perjudiciales para el ambiente, también pueden generar daños ambientales por lo que debe vigilarse su ubicación. Entre los principales impactos están: los cambios en la vida acuática (peces, plancton, plantas), la alteración de la calidad del agua (superficial y subterránea) por descarga de sustancias químicas y altas temperaturas, la alteración de la fauna y la flora (aves, organismos acuáticos y terrestres), la alteración de la calidad del aire, la erosión del

suelo, la pérdida de suelos fértiles, el deterioro de sitios históricos, la alteración del paisaje, la devaluación de los terrenos, los riesgos a la salud, etc.

Para el análisis de estas obras se recomienda el uso de la Matriz de Leopold para identificar los tan variados tipos de impactos; el Método de Indicadores Característicos, para su evaluación; complementando con el método de McHarg o el de Krauskopf para una visión completa del proyecto y los tipos de alteraciones, según la alternativa; sin olvidarnos de incluir un método para la evaluación de los impactos socioeconómicos como el de Delfi.

4.7.11 Aprovechamientos Forestales.

Este tipo de actividades surgen debido a la relación que el hombre establece con los recursos forestales y otros recursos naturales como la fauna silvestre, el agua y el suelo, para obtener bienes y servicios destinados a satisfacer necesidades sociales. Sin embargo, es muy importante el tener un control estricto de ellas, ya que es posible alterar el equilibrio de estos ecosistemas, con consecuencias muy graves. Algunos daños que pueden presentarse son: la erosión de suelos, la alteración de la flora y la fauna silvestre, la alteración de la permeabilidad del suelo, cambios en el flujo del agua superficial y subterránea, la alteración de la calidad del agua, cambios en el clima, la alteración de la calidad del aire, excesos de ruido, alteración del paisaje, alteración de la alimentación de los seres vivos, etc.

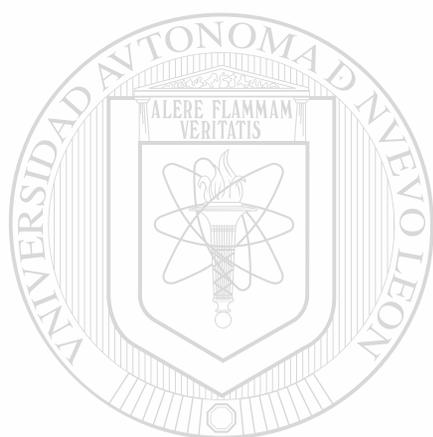
Al percatarnos de estos impactos se puede recomendar el uso de la matriz de Leopold para identificarlos, el método de los Indicadores Característicos para evaluarlos y el de las Analogías para los impactos socioeconómicos.

4.7.12 Obras que implican Actividades Altamente Riesgosas.

Este tipo de obras considera, según el Acuerdo por el cual las Secretarías de Gobernación y Desarrollo Urbano y Ecología expedieron el 1^{er} Listado de Actividades Altamente Riesgosas publicado en el D.O.F. el 28 de marzo de 1990, el manejo de sustancias peligrosas en un volumen igual o superior a la cantidad de reporte. Entendiéndose por "manejo" alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas; "sustancia peligrosa" aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica, puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes y "cantidad de reporte" la cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la actividad humana o a sus bienes. Existen 2 listados expedidos por la Secretaría de Gobernación y la de Desarrollo Urbano y Ecología publicados en el D.O.F. el 28 de marzo de 1990 y el 9 de mayo de 1992.

Debido a que los impactos que serían generados por este tipo de actividades, podrían ser muy variados, según la actividad y el tipo de sustancia, se recomienda realizar listados específicos para cada caso en particular, auxiliándose de los listados de actividades y elementos ambientales de la Matriz de Leopold y agregando los pertinentes en cada caso. Para su evaluación podría utilizarse el método de los

Indicadores Característicos, además de un método de evaluación de impactos socioeconómicos como el Delfi o el de las Analogías.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

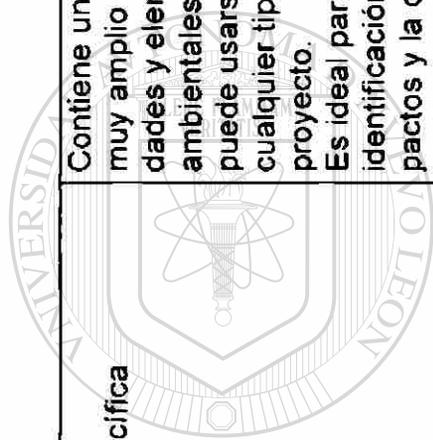
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS

Año	Metodología	Tipo	Aplicación	Ventajas	Desventajas	Calificación*
1971	Guías Ambientales	Ad hoc	Edificaciones de Generación y Transmisión de Energía	<p>Convoca un panel de expertos.</p> <p>Puede acoplarse a otros proyectos.</p>	<p>Es cualitativo.</p> <p>Se desarrolló para el tipo de obra señalado.</p>	1
1971	Evaluación de Corredores Propuestos para Florida del Sur	Ad hoc	Rutas para Transporte	<p>Proporciona recomendaciones basadas en un juicio de consenso.</p> <p>Se cuenta con gente experta en las diferentes áreas.</p>	<p>Es cualitativo.</p> <p>Requiere mucha experiencia en todos los tipos de proyectos.</p>	1
1972	Krauskopf y Bunde	Sobreposición de mapas	Rutas alternativas para autopistas	<p>Puede adaptarse a diferentes tipos de proyectos.</p> <p>Brinda una visualización gráfica de la ubicación del proyecto.</p>	<p>Es cualitativo.</p> <p>Requiere grandes cantidades de datos.</p> <p>Requiere un sistema computarizado.</p>	2
1968	McHarg	Sobreposición de mapas	Rutas alternativas para autopistas	<p>Puede adaptarse a otros proyectos.</p> <p>Útil en la exhibición de sitios o rutas alternativas para proyectos.</p>	<p>Es cualitativo.</p>	2

1971	A. D. Little	Lista de verificación simple	Rutas alternativas para autopistas	Presenta una amplia lista de tipos de impacto y las etapas del desarrollo del proyecto en las que se espera que ocurran. Puede adaptarse a diferentes proyectos	Es cualitativo. No es un método completo.	1
1971	Adkins y Burke	Lista de verificación de escala	Rutas alternativas para autopistas	La cantidad de valores (+) y (-) puede ser un indicador más confiable para comparar alternativas. Es cuantitativo.	Es un método subjetivo. No se adapta fácilmente a otros proyectos.	1
1972	Norbert Dee	Lista de verificación de escala y peso	Proyectos hidráulicos	Utiliza parámetros apropiados para otros tipos de proyectos. Contiene procedimientos explícitos para medir y evaluar los impactos. Es un método cuantitativo y objetivo.	Requerimiento de recursos muy alto. Uso restringido a proyectos grandes.	3

1971	Matriz de Leopold	Matriz	No específica	<p>Contiene un listado muy amplio de actividades y elementos ambientales por lo que puede usarse en cualquier tipo de proyecto.</p> <p>Es ideal para la identificación de impactos y la comunicación de resultados</p> <p>Método cuantitativo.</p>	Es subjetivo.	2
----	Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales	Matriz	No específica	<p>Evita el inconveniente de asignar valores numéricos.</p> <p>Es muy útil en la identificación y comunicación de impactos.</p>	Es cualitativo y subjetivo.	1
1973	Matriz de Moore	Matriz	Proyectos de la Industria Manufacturera en la Zona Costera de Delaware	<p>Es útil en la identificación de impactos.</p> <p>Muestra las relaciones entre causa- condición- efecto rastreando los impactos secundarios.</p>	Es un método cualitativo y subjetivo.	1



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

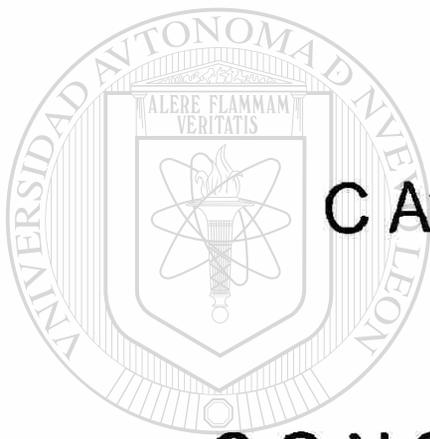
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



1971	J. Sorensen	Red	No especifica	Proporciona una guía para la identificación de los impactos primarios y secundarios.	No es un método complejo, no mide los impactos. Es cualitativo. Debe prepararse una red específica para cada proyecto.	1
1981	Método de Indicadores Característicos	Otros	No específico	Útil en la medición de impactos ambientales. Muestra la mejor alternativa para el proyecto en forma sencilla y ayuda a visualizar los impactos más severos.	Es subjetivo.	2

* Se calificaron las metodologías de acuerdo al análisis citado anteriormente dándoles un valor de 1 = no recomendable, 2 = recomendable y 3 = muy recomendable, de acuerdo al juicio del autor.

Fig. 4.1



CAPÍTULO V

UANL

CONCLUSIONES Y

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

RECOMENDACIONES

®

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considerando la información recopilada y los resultados obtenidos del análisis efectuado por una servidora, he llegado a las siguientes conclusiones:

Existen muy variados tipos de métodos para la evaluación del impacto ambiental.

Ninguna de ellas cumple con los requisitos necesarios para poder aplicarse a todos los tipos de proyectos.

Ningún método debe usarse aisladamente para la evaluación de los impactos ambientales.

Todos los métodos requieren de un grupo de expertos en cada una de las áreas consideradas en las evaluaciones.

Para seleccionar adecuadamente los métodos que incluyan todos los tipos de impactos posibles para un determinado proyecto, debe atenderse a las características del mismo y a las propias del método, considerando el alcance del estudio de impacto ambiental, para lo cual se ha propuesto recomendar las que a nuestro juicio fueron consideradas como las mejores opciones, en el capítulo III.

El método que resultó ser el más completo y objetivo es el del Sistema de Evaluación Ambiental de Battelle-Columbus, que contiene una lista muy completa de parámetros a evaluar, que pudiera ampliarse en un caso necesario y, además, incluye

un sistema de medición estandarizado, por lo que se obtienen datos muy confiables; sin embargo el método está un tanto limitado a los grandes proyectos hidráulicos y necesita equipo para el monitoreo de los parámetros.

A nuestro juicio, lo más recomendable para México sería la combinación del Método de los Indicadores Característicos (MIC) con el de la Matriz de Leopold y el Delphi. Esta recomendación surgió del conocimiento de la falta de tecnología necesaria para obtener todas las mediciones del método de Battelle-Columbus. La combinación antes mencionada resulta muy conveniente debido a que, por un lado, se tiene un listado muy completo de elementos ambientales y actividades de los proyectos, aplicable a la mayor parte de ellos (si no es que a todos) y con la ventaja de poder expandirlo o contraerlo en caso necesario; además, el sistema de evaluación del MIC es completo, considerando todas las características de cada uno de los impactos e involucrando a un equipo de expertos para la asignación de los valores numéricos. El método Delphi se incluye para hacer una evaluación globalizadora, incluyendo los impactos socioeconómicos.

Otra opción interesante para incluir el aspecto socioeconómico en las evaluaciones, podría ser el agregar al listado de elementos ambientales de la Matriz de Leopold un inciso dedicado a este aspecto, de la manera siguiente:

5. Socioeconómico

a. Distribución de la población

i. Nivel educativo

ii. Asentamientos humanos

iii. Tendencias migratorias

iv. Edad, Sexo

b. Historia económica

i. Patrones de empleo y desempleo

ii. Localización del empleo

iii. Niveles de ingresos

iv. Valor de la tierra

v. Impuestos

vi. Tipos de vivienda

vii. Incertidumbre económica

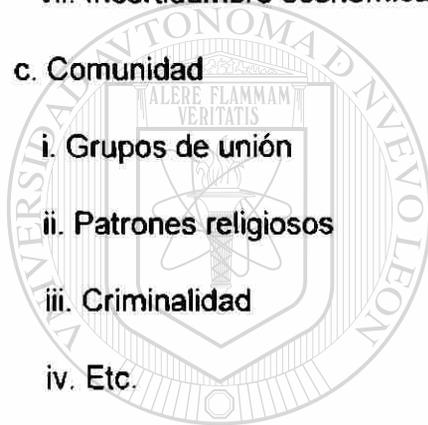
c. Comunidad

i. Grupos de unión

ii. Patrones religiosos

iii. Criminalidad

iv. Etc.

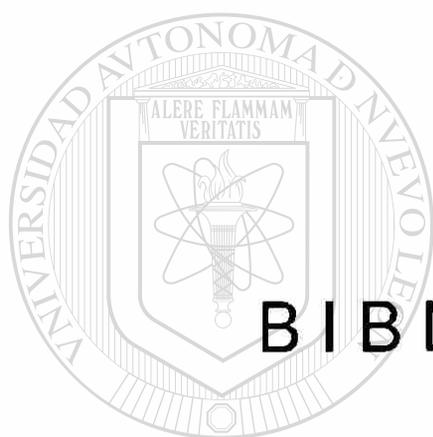


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



BIBLIOGRAFÍA

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

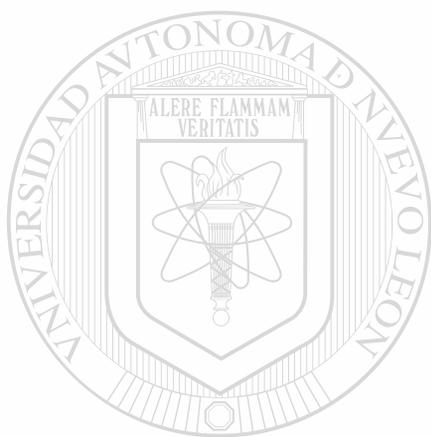
BIBLIOGRAFÍA

1. Black, Peter E.; Lee P. Herrington, 1974. Readings in Environmental Impact. MSS Information Corporation. USA.
2. Brañes, Raúl Dr.; 1987. Derecho Ambiental Mexicano. Editorial Universo Veintiuno A.C. México, 535 pp.
3. Burchell Robert W., David Listokin, 1975. The Environmental Impact Handbook. Center for Urban Policy Research Rutgers- The State University. USA.
4. Canter, Larry W. ,1977. Environmental Impact Assessment. McGraw-Hill, Inc. USA, 331 pp.
5. Heer ,John E. Jr.; D. Joseph Hagerty, 1977. Environmental Assessments and Statements. Van Nonstrand Reinhold Company. USA,.
6. Hildebrand, Stephen G.; Johnnie B. Cannon, 1993. Environmental Analysis. The NEPA Experience. Lewis Publishers. USA.
7. Jain, R.K.; L.V. Urban; G.S. Stacey, 1981. Environmental Impact Analysis. A New Dimension in Decision Making. Second Edition. Van Nonstrand Reinhold Company. USA.
8. Lizárraga R., Jorge A., 1993. Evaluación de Impacto Ambiental : El Método de Indicadores Característicos (MIC). Calidad Ambiental. Año 1. Núm. 3. México.
9. Munn, R. E. Environmental Impact Assessment. Scope 5, 1979. Second Edition. John Wiley and Sons. USA.

10. Pineda Velázquez, Adriana, 1990. El Ordenamiento Ecológico Territorial como Base del Desarrollo Sustentable. IPN. Secretaría Académica. Proyecto Interdisciplinario de Medio Ambiente y Desarrollo Integrado. México.
11. Vázquez González, Alba B. Enrique César Valdez, 1993. Impacto Ambiental. Facultad de Ingeniería, U.N.A.M. México.
12. Bobadilla Hernández Víctor, 1995. Apuntes de Impacto Ambiental. Tesis. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón. U.N.A.M. México.
13. Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe, 1991. Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente. Banco Interamericano de Desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C. V. México.
14. Instituto de Ingeniería de la Universidad Veracruzana, 1982. Curso de Impacto Ambiental. División de Educación Continua. Facultad de Ingeniería. U.N.A.M. México.
15. Módulo de Legislación Ambiental Mexicana, 1995. Diplomado en Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. México.
16. SEDESOL, 1992. Curso Piloto de Capacitación en Materia de Impacto Ambiental. México.
17. Ley Federal de Protección al Ambiente. Publicada en el D.O.F. el 11 de Enero de 1982.
18. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el D.O.F. el 28 de Enero de 1988.

19. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 7 de junio de 1988.

20. Ley del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León y su Reglamento. Gobierno del Estado de N.L. 1993.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Mónica Ileana Garza González

Candidato al Grado de

Maestría en Ciencias con Especialidad

en Ingeniería Ambiental

**TESIS: ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS MÉTODOS MÁS UTILIZADOS
PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

Campo de Estudio: Medio Ambiente

Biografía: Nacida el 9 de julio de 1971, en la ciudad de Monterrey, Nuevo León. Hija del Sr. Juan José Garza Duque y de la Sra. Magdalena González Cantú.

Educación: Egresada de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, carrera de Químico Farmacéutico Biólogo, generación 1988-1992.

Experiencia Profesional: Asistente de Laboratorio en el Centro de Desarrollo Tecnológico de la Facultad de Ciencias Químicas, como servicio social en el período enero-agosto de 1992. Laboratorio de Control de Calidad en Industrias Químicas Sepmont, durante el período marzo de 1993 a enero de 1994.

