

MANUAL BÁSICO SOBRE

E
I
A
S

VALUACIÓN DEL IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD

DE ACCIONES PROYECTADAS

Ing. Henryk Weitzenfeld

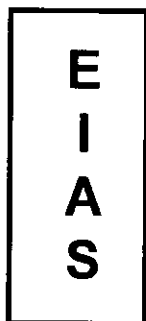


CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD
DIVISIÓN DE SALUD Y AMBIENTE
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

Metepec, Estado de México. MÉXICO

SEGUNDA EDICIÓN - 1996

MANUAL BÁSICO SOBRE



VALUACIÓN DEL IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD

DE ACCIONES PROYECTADAS

Ing. Henryk Weitzenfeld



CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD
DIVISIÓN DE SALUD Y AMBIENTE
ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD

Metepec, Estado de México. MÉXICO

SEGUNDA EDICIÓN - 1996

ISBN 92 75 37030 3

“CON LA EXPERIENCIA PASADA Y PENSANDO EN EL FUTURO, ACTUAR EN EL PRESENTE”

Dedicado a Sara, Silvia, Alfredo, David y Jonathan



Henyk Weitzenfeld es consultor en Ingeniería Ambiental, de nacionalidad uruguaya con residencia actual en México.

El Ing. Weitzenfeld recibió su maestría en Salud Pública de la Universidad de Minnesota (EUA) en el año 1961 y su título de Ingeniero Civil de la Universidad del Uruguay en el año 1955. Tomó cursos avanzados en Ingeniería Sanitaria y Ambiental en Francia, Rusia y Gran Bretaña.

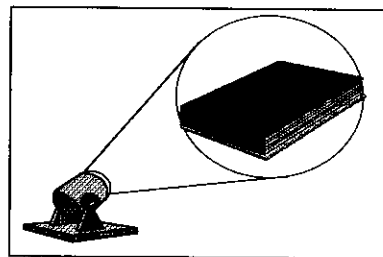
Ha sido consultor en Ingeniería Ambiental de ECO/OPS desde 1984 hasta 1991 y consultor en Ingeniería Sanitaria de la OPS con residencia en Perú, El Salvador y Colombia de 1968 a 1984.

Dictó más de 60 cursos sobre EIAS y ERFCA en la mayoría de los países de América Latina y el Caribe.

Realizó consultorías para Organismos Internacionales como el PNUD, BID, CPPS, FEPAC, además de la propia OPS.

Ha escrito varios artículos que han sido difundidos en diferentes revistas especializadas y su único libro publicado es el presente, cuya primera edición fue hecha en el año 1990.

NOTA: Para saber el significado de las siglas usadas en el texto ver la sección de *Siglas y su significado*.



CONTENIDO

SIGLAS Y SU SIGNIFICADO	
--------------------------------------	--------------

PRESENTACIÓN	
---------------------------	--------------

Primera edición 1990	xi
----------------------------	----

Segunda edición 1996	xii
----------------------------	-----

PRIMERA PARTE: Ubicar a las EIAS

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN	1-1
---------------------------------------	------------

CAPÍTULO 2: DESARROLLO, AMBIENTE Y SALUD	2-1
---	------------

1. Informe Founex- 1971	2-1
-------------------------------	-----

1.1 Interés sobre el Ambiente	2-1
-------------------------------------	-----

1.2 Desarrollo vs. Crecimiento	2-2
--------------------------------------	-----

1.3 Desarrollo y Ambiente	2-2
---------------------------------	-----

2. Informe Brundtland- 1987	2-3
-----------------------------------	-----

3. Desarrollo sustentable/CNUMAD- 1992	2-4
--	-----

3.1 Definición	2-5
----------------------	-----

3.2 Objetivos decisivos	2-5
-------------------------------	-----

3.3 Indicadores	2-5
-----------------------	-----

4. Carta Panamericana, OPS/Washington- 1995	2-9
---	-----

5. Situación en la Región de las Américas	2-10
---	------

5.1 Desarrollo y Ambiente	2-11
---------------------------------	------

5.2 Desarrollo y Recursos Naturales	2-11
---	------

5.3 Actividades productivas y Salud	2-13
---	------

5.4 Exposición a Sustancias químicas	2-14
--	------

5.5 Accidentes y Salud	2-15
------------------------------	------

CAPÍTULO 3: GESTIÓN AMBIENTAL	3-1
--	------------

1. Definiciones	3-1
-----------------------	-----

2. Componentes	3-1
----------------------	-----

3. Política ambiental	3-2
-----------------------------	-----

3.1	Características	3-3
3.2	Instrumentos	3-3
4.	Legislación ambiental	3-4
4.1	Legislación deliberada	3-4
4.2	Legislación casual	3-5
5.	Instituciones ambientales	3-5
5.1	Entidades de concentración	3-6
5.2	Organismos de políticas y coordinación	3-6
5.3	Organismos nacionales de planificación	3-7
5.4	Organismos de carácter sectorial	3-7
6.	Instrumentos administrativos	3-7
6.1	Instrumentos reglamentarios	3-8
6.2	Instrumentos económicos	3-9
6.3	Criterios de selección	3-11
6.4	Criterios de evaluación	3-14
7.	Conflictos y su solución	3-15
7.1	Arbitraje	3-16
7.2	Negociación	3-17
7.3	Mediación	3-17
8.	Características	3-17
8.1	Concentrar y descentralizar funciones	3-17
8.2	Transectorialidad	3-18
8.3	Participación	3-18
CAPÍTULO 4. PROYECTOS Y SU EVALUACIÓN		4-1
1.	Algunas definiciones	4-1
1.1	Plan de inversión	4-2
1.2	Programa de inversión	4-2
1.3	Proyecto de inversión	4-2
2.	Generalidades sobre proyectos de inversión	4-2
2.1	Importancia de un proyecto	4-3
2.2	Clasificación de proyectos	4-3
2.3	Objetivos de un proyecto	4-6
2.4	Ciclo de vida de un proyecto	4-7
3.	Evaluación de proyectos	4-12
3.1	Definiciones	4-13
3.2	Criterios de evaluación	4-13
3.3	Parámetros de evaluación	4-15
3.4	Evaluaciones en el ciclo de vida del proyecto	4-18
3.5	Evaluación según participantes	4-19

SEGUNDA PARTE: Realizar una EIAS

CAPÍTULO 5: GENERALIDADES SOBRE EIAS	5-1
1. Definiciones	5-1
1.1 Algunos ejemplos	5-1
1.2 Nuevas definiciones	5-2
2. Terminologías	5-3
2.1 Generalidades	5-3
2.2 Evaluación de Impacto Ambiental	5-6
2.3 Evaluación de Impacto Ambiental y Salud	5-6
2.4 Evaluación de Riesgo Ambiental	5-7
3. Requisitos	5-7
3.1 Objetivas	5-7
3.2 Sistemáticas	5-7
3.3 Oportunas	5-8
4. Elementos básicos	5-9
4.1 Los contenidos	5-9
4.2 Las técnicas	5-9
4.3 Los procedimientos	5-9
5. Costos y beneficios	5-10
5.1 Costos	5-10
5.2 Beneficios	5-11
5.3 Comentarios	5-11
6. Contenidos de la EIAS	5-12
6.1 Actividades iniciales	5-12
6.2 Actividades intermedias	5-13
6.3 Actividades finales	5-14
7. Contenidos en el ciclo de vida de un proyecto	5-15
7.1 Perfil preliminar	5-17
7.2 Estudio de prefactibilidad	5-17
7.3 Estudio de factibilidad	5-17
7.4 Diseño de ingeniería	5-18
7.5 Fase de construcción	5-19
7.6 Fase de operación y mantenimiento	5-19
7.7 Terminación y/o abandono	5-19
8. La dimensión salud en la EIAS	5-20
CAPÍTULO 6: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6-1
1. Objetivos	6-1
2. Proyectos y sus componentes	6-2
2.1 Insumos	6-3
2.2 Procesos	6-4
2.3 Productos	6-5

2.4	Inventario de sustancias químicas.....	6-5
3.	Etapas de ejecución del proyecto.....	6-6
3.1	Preparación del sitio.....	6-8
3.2	Construcción, montaje de equipos y de instalaciones.....	6-8
3.3	Operación y mantenimiento.....	6-8
3.4	Terminación y/o abandono.....	6-11
4.	Fuentes de información.....	6-11
5.	Formas de presentación.....	6-13

CAPÍTULO 7: IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS..... 7-1

1.	Generalidades.....	7-1
2.	Objetivo.....	7-2
3.	Terminologías.....	7-2
3.1	Impactos mayores.....	7-2
3.2	Impactos moderados.....	7-3
3.3	Impactos menores.....	7-3
3.4	Impactos despreciables.....	7-3
4.	Clasificación.....	7-3
4.1	En relación a los impactos.....	7-4
4.2	En relación al tiempo.....	7-6
4.3	En relación al espacio.....	7-7
4.4	En relación al potencial de mitigación.....	7-7
4.5	En relación a accidentes.....	7-7
5.	Factores ambientales.....	7-7
6.	Actividades que impactan.....	7-9
7.	Accidentes.....	7-10
8.	Metodologías.....	7-14
9.	Impactos en la salud.....	7-15
9.1	Factores ambientales y salud humana.....	7-15
9.2	Agentes causales y factores ambientales.....	7-16
9.3	Grupos sujetos a riesgos.....	7-17
9.4	Tipos de riesgos.....	7-19

CAPÍTULO 8: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL..... 8-1

1.	Terminologías.....	8-2
2.	Definiciones.....	8-2
3.	Objetivos según intereses.....	8-2
3.1	Interés de la administración.....	8-3
3.2	Interés del proyectista/técnico.....	8-3
4.	Cobertura de la descripción.....	8-3
4.1	Tipo de información.....	8-5
4.2	Extensión geográfica.....	8-6
4.3	Grado de detalle.....	8-6

5. Métodos para obtener información	8-7
5.1 Información disponible.....	8-7
5.2 Información adicional requerida	8-7
5.3 Información complementaria específica	8-8
6. Fuentes de información	8-9
7. Formas de presentar la información.....	8-11

CAPÍTULO 9: PREDICCIÓN DE IMPACTOS

9-1

1. Definiciones.....	9-1
2. Requisitos.....	9-1
3. Técnicas de análisis	9-2
3.1 Métodos disponibles	9-2
3.2 Guías metodológicas	9-5
3.3 Comentarios	9-5
4. Predicciones sobre el ambiente	9-5
4.1 Contaminación del aire.....	9-6
4.2 Contaminación del agua	9-7
4.3 Contaminación sonora.....	9-8
4.4 Pérdida de suelo.....	9-9
5. Predicciones sobre la salud	9-10
6. Predicción de accidentes y sus consecuencias	9-12

CAPÍTULO 10: SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS

10-1

1. Concepto de significancia de impactos.....	10-1
1.1 Significancia estadística	10-1
1.2 Significancia institucional	10-2
1.3 Significancia técnica	10-2
1.4 Significancia pública.....	10-2
2. Objetivos	10-2
3. Criterios de análisis	10-2
3.1 Magnitud del cambio	10-3
3.2 Juicio profesional	10-3
3.3 Percepción pública.....	10-4
3.4 Riesgo ambiental	10-5
3.5 Significancia según la NEPA	10-6
3.6 Para un desarrollo sustentable	10-7
3.7 Otro criterio.....	10-8
4. Calificación del análisis	10-9
4.1 Sin objeciones.....	10-9
4.2 Preocupaciones ambientales	10-9
4.3 Objeciones ambientales	10-9
4.4 No satisfactorio ambientalmente.....	10-10
5. Ejemplos para análisis de significancia.....	10-10

CAPÍTULO 11: MEDIDAS DE MITIGACIÓN	11-1
1. Definición.....	11-1
2. Alternativas.....	11-1
2.1 Evitar.....	11-2
2.2 Preservar.....	11-2
2.3 Minimizar.....	11-2
2.4 Rehabilitar.....	11-2
2.5 Restaurar.....	11-3
2.6 Reemplazar.....	11-3
2.7 Sobre impactos positivos	11-3
3. Generalidades.....	11-4
4. Programación.....	11-12
4.1 Medidas de ingeniería	11-13
4.2 Medidas de manejo	11-13
4.3 Revisión de políticas	11-14
5. Criterios de selección.....	11-15
6. Comentarios	11-17
7. Advertencia	11-18
 CAPÍTULO 12: SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS	 12-1
1. Terminología.....	12-1
2. Tipos de alternativas.....	12-2
3. Análisis de una alternativa	12-3
4. Requisitos	12-5
5. Criterios de decisión	12-6
6. Técnicas de análisis	12-6
7. Metodología	12-8
 CAPÍTULO 13: MONITOREOS AMBIENTALES	 13-1
1. Definiciones	13-1
2. Aspectos básicos	13-2
2.1 Objetivos del monitoreo	13-2
2.2 Factores/componentes atributos	13-5
2.3 Extensión geográfica.....	13-6
2.4 Períodos de monitoreo.....	13-7
2.5 Clases de monitoreo.....	13-8
2.6 Tipos de monitoreo	13-11
3. Planificación del monitoreo	13-13
 CAPÍTULO 14: AUDITORÍAS AMBIENTALES.....	 14-1
1. Generalidades.....	14-2
2. Terminologías.....	14-4

2.1	Auditorías.....	14-5
2.2	Auditoría amplia.....	14-5
2.3	Auditoría ambiental completa.....	14-5
2.4	Evaluación.....	14-6
2.5	Evaluación ambiental.....	14-6
3.	Definiciones.....	14-6
4.	Objetivos.....	14-7
4.1	Auditoría de cumplimiento.....	14-8
4.2	Auditoría de desempeño.....	14-8
4.3	Auditoría de efectividad.....	14-8
5.	Tipos de auditorías.....	14-8
5.1	Auditoría del procedimiento.....	14-9
5.2	Auditoría de borrador.....	14-10
5.3	Auditoría de implementación.....	14-10
5.4	Auditoría de desempeño o reglamentaria.....	14-10
5.5	Auditorías de predicción de impactos.....	14-11
6.	Programación de la auditoría.....	14-11
6.1	Comprensión de los sistemas administrativos.....	14-12
6.2	Evaluación de los controles internos.....	14-12
6.3	Reunión de evidencias.....	14-13
6.4	Evaluación de resultados.....	14-13
6.5	Informe sobre resultados.....	14-13
6.6	Seguimiento.....	14-14
7.	Características de las auditorías.....	14-14
7.1	Ejecución.....	14-14
7.2	Orientación.....	14-15
8.	Requisitos básicos.....	14-15
9.	Comentarios.....	14-16
CAPÍTULO 15: DOCUMENTOS ESCRITOS.....		15-1
1.	Generalidades.....	15-1
2.	Terminologías.....	15-1
3.	Tipos de documentos.....	15-1
3.1	Según el destinatario.....	15-2
3.2	Según la fase en que se emiten.....	15-3
3.3	Según grado de acabado.....	15-5
4.	Contenidos de los documentos.....	15-5
5.	Redacción de los documentos.....	15-10
5.1	Considerar la audiencia.....	15-10
5.2	Recomendaciones generales.....	15-11
5.3	Recomendaciones particulares.....	15-11

TERCERA PARTE: Apoyar a las EIAS

CAPÍTULO 16: TÉCNICAS DE ANÁLISIS	16-1
1. Descripción de algunas técnicas	16-2
1.1 Listas de verificación	16-2
1.2 Matrices	16-13
1.3 Redes	16-19
1.4 Mapas y superposición de mapas	16-20
2. Valoración económica de impactos	16-22
2.1 Métodos basados en el mercado	16-22
2.2 Métodos basados en valores sustitutos del mercado	16-23
2.3 Métodos basados en erogaciones potenciales o voluntad de pagar	16-25
3. Análisis de riesgo ambiental y de salud	16-26
4. Otras	16-28
 CAPÍTULO 17: MECANISMOS DE APOYO	 17-1
1. Generalidades	17-1
2. Naturaleza jurídica	17-4
3. Aspectos institucionales	17-5
4. Procedimiento administrativo	17-6
4.1 Administración del proceso	17-6
4.2 Autorización previa	17-7
4.3 Sujeto de estudio	17-7
4.4 Tipos de procedimientos	17-8
5. Selección de proyectos	17-9
6. Informe de Impacto Ambiental y Salud	17-12
6.1 Pasos a seguir	17-12
6.2 Esquemas de estudios	17-13
7. Dictamen sobre el informe	17-14
8. Seguimiento al proyecto	17-15
9. Problemas de gestión	17-15
10. Conflictos y sus soluciones	17-17
 CAPÍTULO 18: ORGANISMOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES	 18-1
1. Generalidades	18-1
2. Acuerdos internacionales	18-3
3. Antecedentes	18-3
3.1 Conferencia sobre el medio humano (Estocolmo- 1972)	18-4
3.2 Declaración en las Naciones Unidas (New York- 1980)	18-5
3.3 Metas y principios de la EIA (PNUMA- 1987)	18-6
3.4 Comisión Económica para Europa - 1991	18-7
3.5 Nuestra Propia Agenda- BID/PNUD- 1991	18-7
3.6 Conferencia sobre Ambiente y Desarrollo (Río- 1992)	18-8

3.7	Resoluciones de la OMS	18-9
3.8	Acciones de la OPS	18-10
4.	Casos particulares	18-13
4.1	Banco Mundial	18-13
4.2	Banco Interamericano de Desarrollo	18-13
4.3	Banco Centroamericano de Integración Económica	18-14
4.4	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo	18-14
4.5	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente	18-14
4.6	Comisión Económica para América Latina y el Caribe	18-14
4.7	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico	18-15
5.	Análisis de situación	18-15

ANEXOS

A.1 GLOSARIO DE TÉRMINOS	A1-1
A.2 REFERENCIAS BÁSICAS/ FUENTES DE INFORMACIÓN	A2-1
1. Para la 1ª Edición	A2-2
2. Para la 2ª Edición	A2-3
3. Adicionales sobre varios temas	A2-5

SIGLAS Y SU SIGNIFICADO



AID	Agencia Internacional de Desarrollo (EUA)
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CDC	Center for Disease Control (EUA)
CEE	Comisión Económica para Europa
CEPAL	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales (OPS)
CNUMAD	Conferencia de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo
CPPS	Comisión Permanente del Pacífico Sudeste
EA	Evaluación Ambiental
ECO	Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (OPS)
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
EIAS	Evaluación de Impacto Ambiental y Salud
EPA	Environmental Protection Agency (USA)
ERA	Evaluación de Riesgos Ambientales
ERAS	Evaluación de Riesgos Ambientales y de Salud
ERFCA	Evaluación Rápida de Fuentes de Contaminación Ambiental
EUA	Estados Unidos de Norteamérica
FAO	Organización para la Agricultura y la Alimentación (Food and Agriculture Organization)
FEARO	Federal Environmental Assessment Review Office (Canada)
FEPAC	Federación Panamericana de Consultores
GEMS	Global Environmental Monitoring System
IAIA	International Association for Impact Assessment
ICC	International Chamber of Commerce
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IIED	International Institute for Environment and Development
ILPES	Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social
IPC	Industrial Pollution Control
IRPTC	International Registry of Potentially Toxic Chemicals
MASICA	Programa Medio Ambiente y Salud en el Istmo Centro Americano
MOPU	Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (España)
NEPA	National Environmental Policy Act (USA)

NIOSH	National Institute of Occupational Safety and Health (USA)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OEA	Organización de Estados Americanos
OIEA	Organización Internacional para la Energía Atómica
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organismo No Gubernamental
ONUDI	Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PIAS	Programa de Inversiones en Ambiente y Salud (OPS)
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PNUMA/	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente/ Oficina
ORPALC	Regional para América Latina y el Caribe
UNEP	United Nations Environmental Programme
USA	United States of America



PRIMERA EDICIÓN 1990

En abril de 1987 se preparó el primer borrador de este documento, el cual fue elaborado con la activa y valiosa participación de los Ingenieros M. Athie y E. Ganem, también se destaca la participación del Ing. M. Murad en el capítulo sobre evaluación de proyectos.

Para la preparación de esa versión se hizo uso de material existente en español y se tradujeron algunas partes de diversos documentos originales en inglés, especialmente del que ECO publicó y cuyo autor es el Prof. L. Canter.

En junio de 1988 nuestro Consultor en Ingeniería Ambiental, el Ing. Henyk Weitzenfeld preparó una segunda revisión donde, respetando la mayor parte del material incluido en la primera versión, se introducen substanciales agregados y cambios en el ordenamiento de los diferentes capítulos y textos que la integraban.

Tanto la primera como la segunda versión fueron revisadas por algunos profesionales, a los cuales se les enviaron para sus comentarios.

La presente versión (preliminar) toma en cuenta varias de las observaciones recibidas y el proceso dinámico que está existiendo en el tema.

Este esfuerzo que hacemos es para que los técnicos e interesados en el área de la EIAS puedan contar con un manual metodológico en español y una puesta al día de los conceptos más aceptados en la materia, esperando que sirva para impulsar la realización de esta actividad dentro de la Región.

Como sabemos de la imperfección de este documento, pero respondiendo a la demanda que estamos recibiendo para su publicación, rogamos a los lectores y usuarios del mismo, nos hagan llegar sus comentarios y sugerencias, para tomarlos en cuenta en una próxima edición.

Agradecemos a los colaboradores que participaron en la elaboración de este documento y en particular a su editor.

Dr. Jacobo Finkelman
Director ECO

SEGUNDA EDICIÓN 1996

Esta segunda edición del *Manual Básico sobre Evaluación de Impacto Ambiental y Salud* (EIAS) viene a satisfacer la gran demanda que ha tenido la Primera Edición publicada en el año 1990 y que está agotada.

Desde la fecha en que se publicó la primera edición hasta la actualidad, los países de la Región de las Américas han avanzado en el tema y hay una creciente actividad en este campo. Ya la mayoría de los países tienen procedimientos especiales aprobados sobre EIA (legislación y reglamentaciones). Hay también algunas ideas y estrategias nuevas para la aplicación de las EIAS, además del respaldo que ha dado la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) que se realizó en Río de Janeiro (Brasil) en junio de 1992.

Esta nueva versión del *Manual Básico sobre EIAS* mantiene en términos generales la estructura básica del libro original, aunque todos los capítulos fueron revisados, actualizados y complementados con información reciente. Asimismo, se introdujeron nuevos temas, de tal manera que es una referencia básica primordial para estudiantes, pero igualmente útil para profesionales formados en el tema.

Estamos seguros que con la segunda edición de este manual llenamos un vacío existente en la literatura técnica sobre EIAS en lengua española y respondemos a la gran demanda que hemos recibido para proceder a su publicación.

Queremos agradecer al Ing. Henyk Weitzenfeld, ex-funcionario de ECO/OPS y actual consultor en ingeniería ambiental, el haber aceptado nuestra invitación para proceder a revisar su libro de 1990, cuando aún era funcionario de nuestro Centro.

Asimismo, cabe destacar en forma particular las observaciones y recomendaciones de los Señores Víctor Gutiérrez Avedoy, Luis Sánchez Cataño y J. Víctor Hugo Páramo Figueroa, los cuales hicieron una minuciosa revisión del documento, y al Dr. Luiz Querino De Araujo Caldas por sus comentarios.

Dr. Rob McConnell
Director ECO

PREFACIO

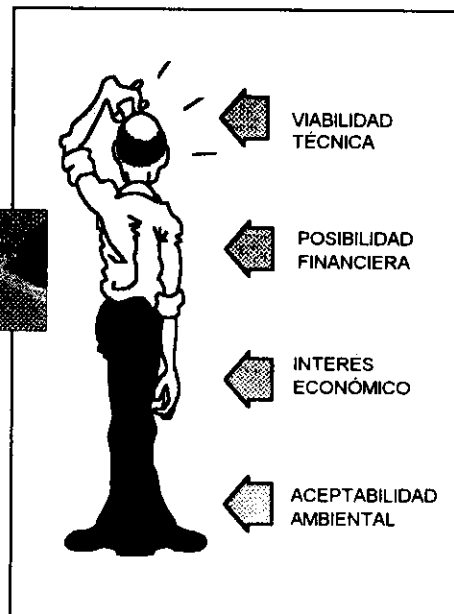
LA EIA: UN PUENTE ENTRE LA GESTIÓN AMBIENTAL Y LA EVALUACIÓN DE LAS ACCIONES PROYECTADAS



ELEMENTOS BÁSICOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL



CRITERIOS BÁSICOS PARA EVALUAR PROYECTOS



PREFACIO

Este libro representa una extensa revisión y ampliación del que hemos publicado en el año 1990. Esa edición fue reflejo de nuestra experiencia en el dictado de cursos cortos sobre el tema en diferentes países de la Región de las Américas y en esta nueva versión seguimos la misma característica.

Se pretende presentar en este libro, en la forma más resumida y concreta posible, los diferentes aspectos técnicos del tema. Sin soslayar su existencia, se ha tratado de eliminar todo lo que se refiere a los problemas y discusiones, que abundan, sobre las EIA/EIAS y en particular, los múltiples detalles y casuística producida, para lo cual los interesados podrán recurrir a otras publicaciones y fuentes de información.

En la preparación del libro hemos consultado, revisado y utilizado una extensa literatura técnica publicada al respecto, tanto como documentos oficiales de organismos internacionales, revistas y libros especializados los cuales se mencionan en la parte de Referencias, pero en particular debemos reconocer el uso hecho al material publicado por el Profesor Larry W. Canter de la Universidad de Oklahoma/USA, al cual mucho agradecemos.

1. En relación al título

En esta Segunda Edición hemos modificado parte del título original. En la Primera Edición el título era *Manual Básico de EIAS de Proyectos de Desarrollo*. En esta edición el título es *Manual Básico sobre EIAS de Acciones Projectadas*. El cambio en la segunda parte del título es para tener en cuenta que las EIAS no sólo se aplican a Proyectos sino también a otras acciones como Planes y Programas, además de que la connotación de Desarrollo también era una limitante.

2. En relación al contenido

Se introducen dos temas nuevos en esta edición, el primero se refiere a la *Gestión Ambiental* (Capítulo 3) y el segundo a las *Técnicas de Análisis* (Capítulo 16). Aunque en parte ya fue desarrollado en la edición anterior, aparece ahora como capítulo separado el de *Organismos y Acuerdos Internacionales* (Capítulo 18).

Los capítulos del libro los hemos agrupado en 3 partes. La primera parte contiene los capítulos del 1 al 4 que permiten ubicar a la EIAS dentro del contexto de la temática ambiental. La segunda parte (Capítulos del 5 al 15) se refiere a la parte central de la

EIAS que son sus contenidos, o sea que trata de la preparación o realización propiamente dicha de una EIAS. La tercera parte (Capítulos del 16 al 18) son los elementos que apoyan la realización de las EIAS como son las técnicas de análisis, procedimientos y otros elementos complementarios.

3. Una llamada de atención al lector

De la información y conocimiento que el lector ya dispone y a través de la lectura de este libro, esperamos que le quede bien claro lo siguiente:

- La EIAS no es una varita mágica que resuelve todos los problemas ambientales existentes.
- La EIAS es un instrumento de gestión ambiental que no funciona aislado. Requiere de la existencia y funcionamiento de otros instrumentos también importantes.
- Hacer una EIAS no es usar una técnica de análisis en particular.
- Hacer una EIAS requiere de un equipo de trabajo interdisciplinario.

Debe quedar claro, finalmente, que la EIAS es parte integrante del análisis y evaluación de las actividades proyectadas (proyectos de inversión, planes y programas de desarrollo) y a su vez forma parte de la gestión ambiental. Es un puente que une estos dos elementos.

La figura introductoria pretende mostrar esto último. La parte de la izquierda como la de la derecha se explican con detalle en sus respectivos capítulos.

EL AUTOR

Notas aclaratorias:

1) EIA vs. EIAS

Aunque en las secciones correspondientes se explica con detalle las diferencias y semejanzas entre las dos siglas que se usan en el libro (EIA y EIAS), desde ya queremos dejar claro que EIAS no es el plural de EIA sino que la “S” significa Salud.

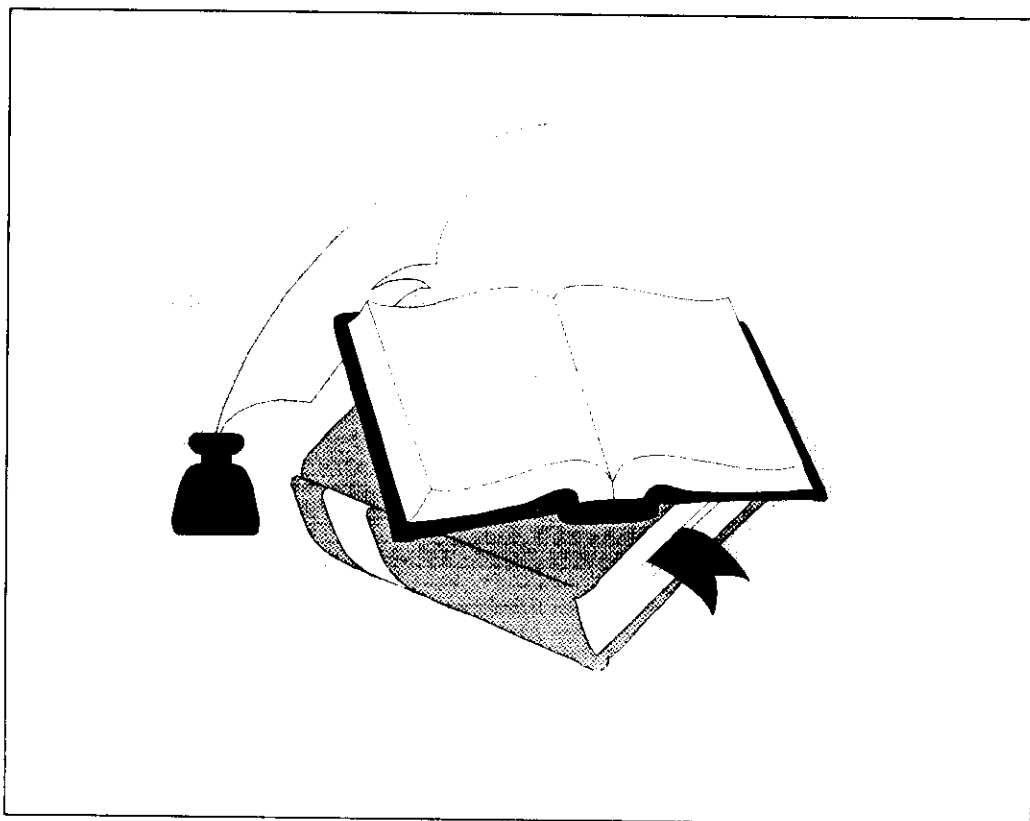
2) Diferencia entre “multidisciplinario” vs “interdisciplinario”.

Una actividad multidisciplinaria es aquella en que personas versadas en diferentes disciplinas trabajan juntas sin una interrelación específica ni pre establecida. Los resultados del equipo de trabajo son presentados como informes de tópicos individuales.

Una actividad interdisciplinaria es caracterizada por las interrelaciones y el compartir e integrar los resultados del trabajo de los diferentes componentes.

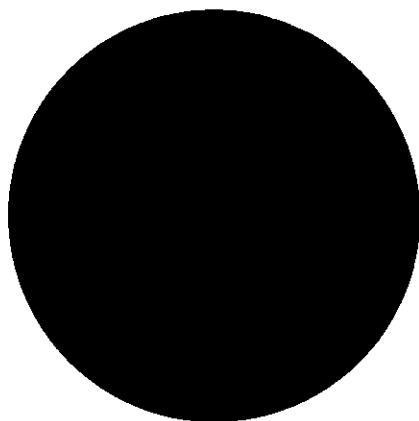
PRIMERA PARTE

Ubicar a las EIAS



INTRODUCCIÓN

NUESTRO PLANETA



NUESTRA SALUD

PENSAD GLOBALMENTE
ACTUAD LOCALMENTE

DIA MUNDIAL DE LA SALUD 1990

Esquema del cartel preparado por la OMS

INTRODUCCIÓN

Iniciamos este libro indicando que la temática ambiental es apasionante y multifacética. Es apasionante porque es dinámica, controversial, interdisciplinaria, intradisciplinaria, intersectorial, intrasectorial, etc., y no siempre la lógica y la razón predominan en las discusiones, sino lamentablemente, visiones parciales y apasionadas afloran en muchos casos.

Algunas de las facetas que presenta este tema, a simple modo de enumeración, son las siguientes:

- Decisiones políticas
- Alternativas legales
- Asignaciones institucionales
- Opciones administrativas
- Opiniones públicas
- Conocimiento técnico/científico
- Intereses en conflicto
- Efectos transfronterizos
- Espacio y tiempo en las prioridades

Esta amplia gama de facetas, que no son motivo de análisis en este capítulo, se verán con cierto detalle en algunos de los capítulos que siguen más adelante.

Para ampliar aún más los aspectos indicados antes, conviene mencionar que algunos de los temas actuales y preocupaciones de interés y análisis en relación a la gestión e impacto ambiental son:

- Justicia ambiental
- Solución de conflictos
- Comercio mundial
- Participación de las ONG's
- Medios de comunicación/público
- Análisis ambiental de los planes/programas

- Análisis económico de las decisiones ambientales
- Impacto ambiental acumulativo
- Seguimiento a las EIAS
- Sentido común

Para cada uno de los puntos anteriores, existe una extensa cantidad de trabajos analizados en eventos nacionales, regionales e internacionales, como también publicados en una serie grande de revistas técnicas y científicas.

En las últimas décadas el derecho ambiental ha creado diversos instrumentos legales, reglamentarios y normativos para la protección ambiental (2).

Junto a los mecanismos tradicionales de carácter coercitivos se incorporaron otros caracterizados por ser preventivos de los daños ambientales. Estos últimos mecanismos se crean para la aplicación de las políticas de protección ambiental, ya que existe una gran dificultad y una imposibilidad en muchos casos, de reparar o restituir los daños ambientales una vez producidos.

De lo anteriormente dicho surge la especial importancia que adquieren los estudios que se deben hacer para prevenir las consecuencias negativas de las acciones que se proyectan realizar, como planes, programas y proyectos. El instrumento de mayor trascendencia que se ha desarrollado para el objetivo anterior es la *Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)*.

Desde su aparición por primera vez en los EUA en 1969, la EIA se ha convertido en una técnica rutinaria aplicada al proceso de toma de decisiones en más de 100 países del mundo. Un resumen de las tendencias e innovaciones que a nivel mundial ha tenido el concepto y el uso de la EIA en más de 20 años, se puede ver en el cuadro 1.1.

Las legislaciones existentes en muchos países de la Región tienen incorporado el uso de este instrumento en forma explícita, con procedimientos bastante definidos, y en otros casos, aunque no se lo ha explicitado, está implícito como instrumento para poder cumplir con lo establecido en la legislación sobre gestión ambiental.

En América Latina, un resumen de la cronología sobre EIA como instrumento legal es el siguiente: (la fecha que aparece en primer lugar es la que da el origen legal en el país y las que están entre paréntesis son las actualizaciones más recientes)

Cuadro 1.1

**RÉSUMEN CRONOLÓGICO DE LAS TENDENCIAS
E INNOVACIONES DE LAS EIA.**

(Tomado y traducido de *International study of the effectiveness of Environmental Assessment*. Prepared by Barry Sadler. March 1994. Government of Canada and International Association for Impact Assessment.)

FECHAS Y FASES	TENDENCIAS E INNOVACIONES
Antes de 1970. Pre EIA	Revisión de proyectos basados en estudios económicos y de ingeniería con limitada consideración de sus consecuencias ambientales.
1970-1975 Desarrollo metodológico	La EIA se introduce enfocando inicialmente en la identificación, predicción y mitigación de los efectos bio-físicos. Oportunidades para la participación pública en las revisiones principales.
1975-1980 Inclusión de la dimensión social	Evaluación ambiental multi-dimensional, incorporando la evaluación de los impactos sociales y análisis de riesgo. La participación pública forma parte integral del desarrollo, planeamiento y evaluación. Mayor énfasis en la revisión de proyectos de temas como justificación y alternativas.
1980-1985 Reorientación de los procesos y los procedimientos	Esfuerzos para integrar la EIA de proyectos con políticas-planificación y fases de seguimiento. Investigación y desarrollos enfocados en el monitoreo de efectos.
1985-1990 Paradigma de la sustentabilidad	Marcos científicos e institucionales para las EIA comienzan a ser repensados como respuesta a las ideas y necesidades de la sustentabilidad. La búsqueda comienza con vías para atender los cambios ambientales globales, regionales y los impactos acumulativos. Creciente cooperación internacional en la capacitación e investigación sobre EIA.
1990-Presente Segunda generación de EIA	Se introduce la evaluación del impacto social en la elaboración de políticas, planes y programas. Convención Internacional sobre EIA Transfronterizo (CEE-1991). La CNUMAD (Río 1992) fija nuevas demandas a las EIA por conceptos más amplios, como métodos y procedimientos para asegurar la sustentabilidad.

- 1974 (1993) - Colombia
- 1976 (1992) - Venezuela
- 1981 (1986) - Brasil
- 1982 (1988) - México
- 1986 - Guatemala
- 1990 - Perú
- 1992 - Bolivia
- 1993 - Honduras y Paraguay
- 1994 - Uruguay y Chile

A esta relación de países se deben incluir algunos más que tienen ciertas disposiciones parciales sobre el tema.

La EIA también aparece como un importante elemento dentro del derecho ambiental internacional. Lo más reciente y relevante es el Principio 17 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de Junio de 1992 (CNUMAD) donde se establece que:

Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

De los 27 principios que contiene la declaración de Río, aunque no se lo menciona en forma explícita, surge la utilidad de la EIA como instrumento importante en la aplicación de varios de ellos (ver capítulo 18).

Los mismos principios básicos de las EIA se aplican tanto en los países desarrollados como en los que están en vías de desarrollo y esto se refleja en las similitudes de procedimientos y prácticas. Sin embargo hay una cantidad de características de los países en vías de desarrollo que los distinguen de los desarrollados que son relevantes para entender la forma diferente en la aplicación de las EIAS. En el cuadro 1.2 se presenta un resumen de estas características y cómo influyen en la aplicación de las EIAS.

Cuadro 1.2

**RESUMEN SOBRE DIFERENCIAS DE LAS EIA SEGÚN
GRADOS DE DESARROLLO DE LOS PAÍSES.**

(Tomado y traducido de *EIA Leaflet Series I*- 15 July 1995. EIA Centre,
Department of Planning and Landscape, University of Manchester.)

DIFERENCIA EN LAS:	OBSERVACIONES
Condiciones ambientales.	Muchos de los países en vías de desarrollo están ubicados cerca o en áreas tropicales. Los modelos ambientales, la relación dosis-respuesta y las normas de calidad ambiental apropiadas para condiciones templadas, pueden no ser aplicables a ellos.
Condiciones tecnológicas.	Las tecnologías usadas en los países en vías de desarrollo pueden ser diferentes en escala y experiencia de aquellos usados en los países desarrollados. También pueden ser no tan bien mantenidas. Los coeficientes de desechos generados y los riesgos de accidentes por procesos industriales pueden ser más altos. Pueden no existir los datos necesarios para los modelos más sofisticados.
Significancia de los impactos ambientales.	El nivel de significancia atribuible a un impacto ambiental puede diferir considerablemente entre ellos. En algunas sociedades tradicionales se asignan mucho mayor valor a ciertos aspectos ambientales que los que se darían en

	sociedades occidentales modernas. Por otro lado, grupos de bajos ingresos tienden a dar mayor significancia a ciertos impactos socioeconómicos frente a los puramente ambientales, que los que suelen dar los grupos de mayores ingresos.
Características institucionales y reglamentarias	En los países en vías de desarrollo las estructuras institucionales para la protección ambiental son con frecuencia débiles, con problemas en cuanto a la cantidad y capacitación del personal.
Fuentes financieras para proyectos de desarrollo.	En muchos países en vías de desarrollo las agencias/bancos de ayuda multinacionales y bilaterales juegan un rol mayor en la financiación y ejecución de proyectos. Su potencial de influencia en el proceso de EIA es considerable.
Forma de consulta y participación pública.	Muchos de los países en vías de desarrollo no tienen bien establecidas las previsiones para la consulta y participación pública. Los métodos usados en los países desarrollados pueden no ser apropiados en sociedades más tradicionales o donde el nivel de educación y alfabetismo es más bajo.
Proceso de toma de decisiones.	La integración de la EIA en el proceso de decisión puede ser bastante más complejo cuando la decisión relativa a los proyectos son hechas por agencias extranjeras de ayuda y el gobierno, en etapas diferentes del ciclo de elaboración del proyecto.
Implementación del proyecto y su monitoreo	Las debilidades mencionadas en puntos anteriores se reflejan en problemas de falta de cumplimiento con las condiciones ambientales establecidas en la autorización del proyecto. El monitoreo y la auditoría de la implementación de esas condiciones pueden ser débiles o inexistentes.

Como ejemplo de estas disparidades entre países, en el cuadro 1.3 se puede ver, a través de pocos indicadores, la brecha existente entre un país desarrollado (EUA) y el resto de los países de esta Región de las Américas, en varios de los aspectos relevantes al tema.

Cuadro 1.3

**RESUMEN DE VALORES COMPARATIVOS DISPONIBLES PARA
INDICADORES RELEVANTES SOBRE SALUD, AMBIENTE Y ECONOMÍA**

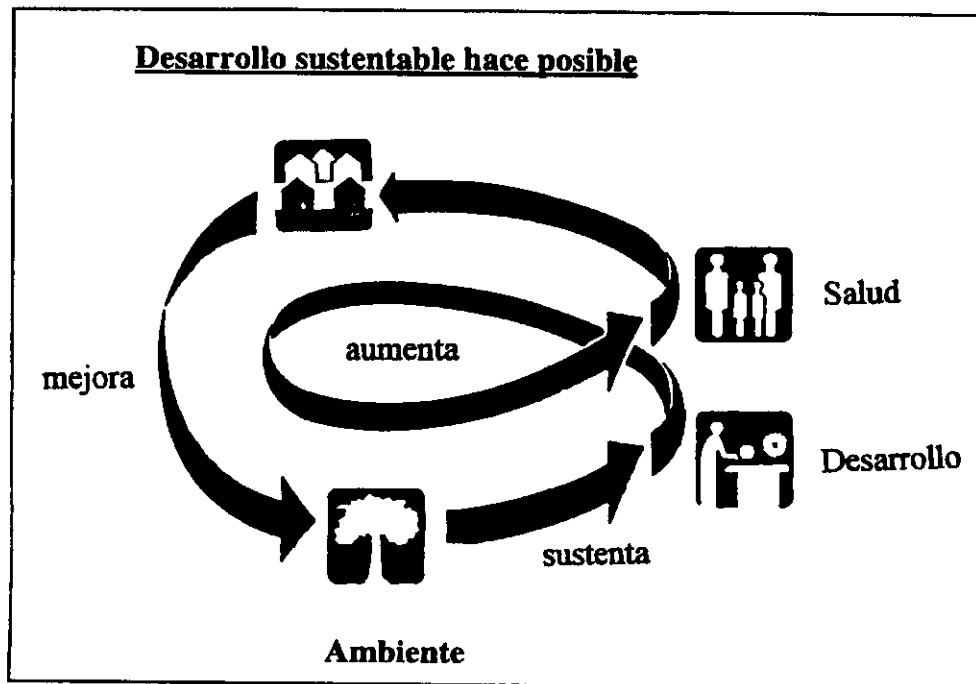
(Valores tomados de World Resources 1994-95, Informe
de Desarrollo Humano PNUD 1994 y GEMS 1987.)

INDICADORES SELECCIONADOS	EUA	AMÉRICA LATINA
SALUD		
Esperanza de vida al nacer (años).	76	56 a 76
Mortalidad infantil (niños menores de 1 año muertos/1,000 nacidos vivos).	8	14 a 86
Mortalidad materna (muertes por embarazo/100,000 nacidos vivos).	8	36 a 600
AMBIENTE		
Contaminación de agua (ríos con más de 100 colifecal/100 ml).		
Ubicación en tablas del GEMS.	1 en 23	23 en 24
Contaminación de aire en ciudades (concentración por encima de la norma). Ubicación en tablas del GEMS.	1 en 20	1 en 5
APORTE CONTAMINANTE		
Emisiones de CO ₂ por procesos industriales (en millones de ton/año).	4,930	1,020
Consumo de energía comercial (en gigajulios/ hab.año).	320	2 a 100
ECONOMÍA		
Ingreso <i>per capita</i> (dólares/ año).	22,000	280 a 5,800
Distribución del ingreso (relación entre 20% altos con 20% bajos).	9	10 a 32
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (Ver 3.3 del Capítulo 2)	0.940	0.359 a 0.885

El cartel que se reproduce al comienzo de este capítulo corresponde al Día Mundial de la Salud del año 1990, año de la primera edición de este libro. Su lema no sólo sigue siendo de actualidad sino que tiene mucha relación con el tema de las EIAS.

DESARROLLO, AMBIENTE Y SALUD

LA ESPIRAL ASCENDENTE



Tomado y traducido del documento UNEP, The State of the Environment 1986, Environment and Health

DESARROLLO, AMBIENTE Y SALUD

Es interesante mencionar, como comentario inicial para este tema, que en el Prólogo del informe preparado por la comisión de la OMS sobre Salud y Ambiente (*Nuestro planeta, nuestra salud*, Informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS-1993. Publicación Científica 544- OPS/Washington D.C.) se indica lo siguiente:

En vista del hecho de que en las actuales discusiones sobre Ambiente y Desarrollo, los temas de salud no atraen tanto la atención como los puramente ecológicos, uno se puede preguntar si hay algún tipo de incompatibilidad o conflicto entre proteger y mejorar el ambiente con la de proteger y mejorar la salud. Las conclusiones de la comisión son inequívocas: no solamente no hay conflictos entre estos dos objetivos, sino que el tipo de desarrollo necesario para proteger la salud y el bienestar van a depender de muchas condiciones, incluyendo el respeto por el ambiente, mientras que el desarrollo que no considere el ambiente, resultará inevitablemente en daño a la salud humana.

Este comentario es fundamental para lo que sigue más adelante.

1. INFORME FOUNEX- 1971

Por mantener su validez, a pesar de haber sido redactado en el año 1971, a continuación se reproducen algunos conceptos generales del Informe Founex sobre el Desarrollo y el Ambiente, preparado para la Conferencia Mundial sobre el Medio Humano que se llevó a cabo en Estocolmo (Suecia) en el año 1972:

1.1 Interés sobre el ambiente

El interés actual en el medio humano ha surgido en un momento en el que las energías de los países en desarrollo se dedican cada vez más a alcanzar la meta del desarrollo. El interés en las cuestiones relacionadas con el ambiente ha tenido su origen en los problemas experimentados por los países industrialmente adelantados. Estos problemas son el resultado de un nivel elevado de desarrollo económico. La creación de una gran capacidad de producción en la industria y en la agricultura, el crecimiento de sistemas complejos de transporte y comunicaciones, la rápida evolución de los conglomerados humanos, han causado daños y

perturbaciones en el medio humano. Estas perturbaciones han llegado a alcanzar tales proporciones que en muchos sitios constituyen ya un grave peligro para la salud y el bienestar humano.

Por supuesto, los países en desarrollo no son indiferentes hacia estos problemas. Tienen también interés en ellos porque son problemas que tienden a ser concomitantes al proceso de desarrollo y de hecho han comenzado ya a manifestarse, con intensidad creciente, en sus propias sociedades.

1.2 Desarrollo vs. crecimiento

Ha existido en el pasado una tendencia a equiparar el desarrollo con el objetivo, más limitado, del crecimiento económico, tal como se refleja en la elevación del producto nacional bruto. Pero hoy día se reconoce que el rápido ritmo de crecimiento económico, aunque necesario e indispensable, no constituye por sí mismo una garantía de que se aliviarán los urgentes problemas sociales y humanos. En consecuencia, se está poniendo cada vez mayor énfasis en el logro de metas sociales y culturales como parte del proceso de desarrollo.

1.3 Desarrollo y ambiente

La incorporación al concepto del desarrollo de la cuestión del ambiente, al igual que la inclusión de otras metas sociales, plantea problemas importantes que tienen que ver con la planificación y con la formulación de la política. En la medida en que los objetivos ambientales apoyan o refuerzan el crecimiento económico, y puede demostrarse que así sucede con algunos de ellos, se podría establecer con mayor facilidad el lugar que les corresponde en el orden de prioridades. Es cierto que los problemas ambientales de los países en desarrollo tienen, en gran medida, su origen en la falta de desarrollo, pero también es cierto que los problemas que surgen del proceso de desarrollo son igualmente evidentes en estos países, en un grado que depende del nivel relativo de desarrollo que hayan alcanzado. Es más, cabe esperar que a medida que el proceso de desarrollo vaya progresando, este último tipo de problema irá asumiendo creciente importancia.

Los problemas son ya suficientemente graves en los países en desarrollo. Pero a menos que se emprenda una acción decidida, tenderán a adquirir tremendas dimensiones en las décadas venideras. Puesto que algunas de las consecuencias que el proceso de desarrollo tiene en el medio ambiente, podrían evitarse mediante una mejor planificación y

regulación. Los países en desarrollo tienen la oportunidad de beneficiarse de la experiencia adquirida por los países más adelantados.

De este modo se subraya la importancia que tiene el establecer salvaguardias y normas adecuadas en el planeamiento y preparación de proyectos.

La Conferencia de Estocolmo de 1972 estableció una serie de principios sobre la gestión racional del ambiente y su incorporación a los planes y programas mundiales. También fue el primer foro donde se discutió sobre las formas de desarrollo que son sostenibles desde el punto de vista ecológico y que al mismo tiempo posibilitan el progreso económico, acuñándose el término de **ecodesarrollo**.

2. INFORME BRUNDTLAND- 1987

La Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo al publicar *Nuestro futuro común* (1987), más conocido como Informe Brundtland, revitalizó el concepto de **desarrollo sostenible**. En el prefacio preparado por la Sra. Brundtland al informe (*Nuestro futuro común*. Comisión mundial del medio ambiente y del desarrollo. Alianza Editorial, 1988.), se dice lo siguiente:

Cuando en 1982 se empezaron a debatir las atribuciones que tendría nuestra Comisión, hubo personas que quisieron que los trabajos se limitaran solamente a "cuestiones medio ambientales". Esto habría sido un grave error. El medio ambiente no existe como esfera separada de las acciones, ambiciones y necesidades humanas, y las tentativas para defenderlo aisladamente de las preocupaciones humanas han hecho que la propia palabra "medio ambiente" adquiriera una connotación de ingenuidad en algunos círculos políticos. La palabra "desarrollo" también se ha reducido en ocasiones a expresar algo muy limitado, algo así como lo que "las naciones pobres deberían hacer para llegar a ser ricas", lo cual ha dado lugar a que el tema fuera automáticamente descartado por muchas personas en los foros internacionales, al considerar que concierne a los especialistas, a aquellos que se ocupan de cuestiones relacionadas con la "asistencia al desarrollo". Pero el "medio ambiente" es donde vivimos todos y el "desarrollo" es lo que todos hacemos al tratar de mejorar nuestra suerte en el entorno en que vivimos. Ambas cosas son inseparables.

3. DESARROLLO SUSTENTABLE/CNUMAD- Río 1992

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro (Brasil) de 1992 centró su atención en el tema de **desarrollo sustentable**, tanto en la aprobación de la Agenda 21 como en la Declaración de Principios.

Este concepto aparece en el Principio 3, donde se indica que el derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras. Además en el Principio 4 se establece que a fin de alcanzar el desarrollo sustentable, la protección del ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada. Por otra parte, en los Principios 5, 8 y 9 se indican algunos de los elementos que forman parte del concepto de desarrollo sustentable, como pobreza, políticas demográficas y el uso de tecnologías. En el adjunto 2.1 está el texto completo de estos Principios.

Adjunto 2.1

PRINCIPIOS DE LA DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE AMBIENTE Y DESARROLLO (JUNIO 1992) RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE

PRINCIPIO 3

El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

PRINCIPIO 4

A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada.

PRINCIPIO 5

Todos los estados y todas las personas deberán cooperar en la tarea esencial de erradicar la pobreza como requisito indispensable del desarrollo sostenible a fin de reducir las disparidades en los niveles de vida y responder mejor a las necesidades de la mayoría de los pueblos del mundo.

PRINCIPIO 8

Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar los sistemas de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas apropiadas.

PRINCIPIO 9

Los estados deberían cooperar para reforzar la creación de capacidades endógenas para lograr un desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el intercambio de conocimientos científico y tecnológico, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras.

3.1 Definición

Se define como desarrollo sustentable al estilo de desarrollo que asegura la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

3.2 Objetivos decisivos

Entre los objetivos que siguen del concepto de desarrollo sustentable se destacan los siguientes:

- Revitalizar el crecimiento.
- Cambiar la calidad del crecimiento.
- Satisfacer las necesidades esenciales de trabajo, alimentos, energía, agua, higiene.
- Asegurar un nivel de población sustentable.
- Conservar y acrecentar la base de los recursos.
- Reorientar la tecnología y controlar los riesgos.
- Tener en cuenta el medio ambiente y la economía en la adopción de decisiones.

En el adjunto 2.2 se pueden observar los puntos principales para la verificación sobre la incorporación del concepto de desarrollo sustentable en un Plan de Desarrollo Nacional.

3.3 Indicadores

Para medir los progresos en la consecución de una sociedad sustentable, se necesitan indicadores de calidad de vida y de sustentabilidad ambiental.

El PNUD ha adoptado el Índice de Desarrollo Humano, IDH, (*Informe sobre Desarrollo Humano 1996* que consta de los siguientes tres componentes. Publicado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo):

- **Longevidad**, expresada por la esperanza de vida al nacer en años. Máximo 85 y mínimo 25.

Adjunto 2.2

**PUNTOS PRINCIPALES PARA LA VERIFICACIÓN SOBRE LA INCORPORACIÓN DEL
CONCEPTO DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN UN PLAN DE DESARROLLO NACIONAL**

OBJETIVOS DECISIVOS	PUNTOS DE VERIFICACIÓN
REVITALIZAR EL CRECIMIENTO	• Aumentar el ingreso • Erradicar la pobreza • Reorientar los acuerdos económicos internacionales • Reducir la deuda externa
CAMBIAR LA CALIDAD DEL CRECIMIENTO	• Mejorar la distribución del ingreso • Programas de salud • Programas de educación • Programas de protección ambiental • Mejorar la contabilidad en la explotación de los recursos naturales • Análisis ambiental de los esfuerzos de desarrollo
SATISFACER LAS NECESIDADES HUMANAS ESENCIALES	• Crear nuevos empleos • Aumentar la producción de alimentos • Construcción de viviendas • Servicios de energía y cambio en las modalidades de consumo • Servicios de agua y saneamiento
ASEGURAR UN NIVEL SUSTENTABLE DE POBLACIÓN	• Reducir las tasas de crecimiento • Mejorar su distribución • Desarrollo urbano controlado
CONSERVAR Y AUMENTAR LOS RECURSOS NATURALES	• Aumentar la productividad de los recursos • Reorientar la generación y consumo de energía • Prevenir y controlar la contaminación
NUEVA ORIENTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y CONTROL DE LOS RIESGOS	• Impulsar la innovación tecnológica • Condicionamiento tecnológico a cuestiones ambientales • Investigación orientada al desarrollo y protección ambiental • Análisis de vulnerabilidad en el uso de tecnologías • Prevenir riesgos y elaborar planes de emergencia
CONCILIAR AMBIENTE Y ECONOMÍA EN LA TOMA DE DECISIONES	• Incorporar la participación pública • Mejorar las relaciones intersectoriales • Realizar estudios de impacto ambiental • Mejorar el sistema de gestión ambiental • Crear una contabilidad ecológica • Incluir objetivos ambientales en los instrumentos económicos

- **Educación**, que viene dado por el porcentaje de alfabetización de adultos y el porcentaje de matriculación combinada, primaria, secundaria y terciaria. Máximo 100% y mínimo 0%.
- **Ingreso**, que se expresa en términos del Producto Interno Bruto (PIB) por habitante-año (ajustado). Máximo 40,000 U\$ y mínimo 100 U\$

Las fórmulas básicas para los cálculos son las siguientes:

$$IDH_x = \frac{IS_x + IE_x + II_x}{3} \quad \text{donde el subíndice } x \text{ corresponde al país en}$$

cuestión y el máximo posible es 1.

Para cada uno de los componentes de la suma se aplica la siguiente expresión:

$$\text{Índice}_x = \frac{\text{Valor}_x - \text{Valor mínimo}}{\text{Valor máximo} - \text{Valor mínimo}} \text{ lo que significa que el}$$

denominador es el mismo para todos los países.

IS_x= Índice de Salud (esperanza de vida al nacer en años). Para su cálculo puede consultar *WHO. Manual of mortality analysis, a manual on methods of analysis of national mortality statistics for public health purposes*. Division of health statistics. Dissemination of statistical information, 1977.)

$$IS_x = \frac{\text{Esperanza de vida}_x - 25}{85 - 25} = \frac{\text{Esperanza de vida}_x - 25}{60}$$

$$IE_x = \text{Índice de educación} \quad IE_x = \frac{2 \cdot IA_x + IM_x}{3}$$

$$IA_x = \text{Índice de alfabetismo} \quad IA_x = \frac{\%A_x - 0}{100 - 0} = \frac{\%A_x}{100}$$

A_x= Alfabetismo de adultos en porcentaje

$$IM_x = \text{Índice de matrículas} \quad IM_x = \frac{\%M_x - 0}{100 - 0} = \frac{\%M_x}{100}$$

M_x= Tasa de matriculación combinada primaria, secundaria y terciaria

II_x= Índice de Ingreso (Producto bruto interno per capita por año)

Para su cálculo ver la reciente publicación de las Naciones Unidas. *System of National Accounts 1993*. ST/ESA/STAT/SER.F/2/Rev.4. Publicación conjunta WB/ IMF/ OECD/ UN/ CEC.

$$II_x = \frac{y_x - 100}{6,040 - 100} = \frac{y_x - 100}{5,940}$$

y_x= Producto interno bruto per capita real ajustado en US\$

y* = Producto interno bruto medio anual mundial. Para el año 1993 se tomó 5,711US\$.

Para $0 < y_x < y^*$	$f(y_x) = y_x$
Para $y^* < y_x < 2y^*$	$f(y_x) = y^* + 2(y_x - y^*)^{1/2}$
Para $2y^* < y_x < 3y^*$	$f(y_x) = y^* + 2(y^*)^{1/2} + 3(y_x - 2y^*)^{1/3}$
y así sucesivamente	
Para $y_x = 40,000$	$f(y_x) = 6,040$

Ver en el cuadro 2.3 adjunto el IDH para los países de la Región de las Américas para el año 1993.

Cuadro 2.3

**UBICACIÓN DE LOS PAÍSES DE LA REGIÓN DE LAS AMÉRICAS
SEGÚN SU ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO.
(Según Informe del PNUD del año 1996)**

PAÍS	ORDEN	IDH (1992)
ALTO DESARROLLO HUMANO (Superior a 0.800)		
Canadá	1	0.951
Estados Unidos	2	0.940
Barbados	25	0.906
Bahamas	26	0.895
Argentina	30	0.885
Costa Rica	31	0.884
Uruguay	32	0.883
Chile	33	0.882
Trinidad y Tobago	38	0.872
Antigua y Barbuda	40	0.866
Panamá	43	0.859
Venezuela	44	0.859
Saint Kitts y Nevis	45	0.858
México	48	0.845
Colombia	49	0.840
MEDIANO DESARROLLO HUMANO (Entre 0.500 y 0.800)		
Brasil	58	0.796
Ecuador	64	0.764
Dominicano	65	0.764
Belice	67	0.754
San Vicente y las Granadinas	73	0.738
Suriname	75	0.737
Santa Lucía	76	0.733

PAÍS	ORDEN	IDH (1992)
Granada	77	0.729
Cuba	79	0.726
Paraguay	85	0.704
Jamaica	86	0.702
República Dominicana	87	0.701
Perú	91	0.694
Guyana	103	0.633
Bolivia	111	0.584
Guatemala	112	0.580
Honduras	114	0.576
El Salvador	115	0.576
Nicaragua	117	0.568
BAJO DESARROLLO HUMANO (Menor a 0.500)		
Haití	145	0.359

Todavía no hay un indicador que se haya propuesto y usado para medir la sustentabilidad ambiental.

4. CARTA PANAMERICANA, OPS/Washington- 1995

En octubre de 1995, la OPS organizó una reunión de Ministros de Salud, de Ambiente y de Economía de los países de las Américas quienes aprobaron la Carta Panamericana sobre Salud y Ambiente en el Desarrollo Humano Sostenible.

En el adjunto 2.4 está el texto de la parte *Principios de Política y Estrategia*.

ADJUNTO 2.4

PRINCIPIOS DE POLÍTICA Y ESTRATEGIA

(Tomado de la *Carta Panamericana sobre Salud y Ambiente en el Desarrollo Humano Sostenible*. Washington D.C., Octubre de 1995.)

1. La protección y promoción de la salud de todas las personas, en un ambiente que propicie su bienestar, debe ser el principal criterio que oriente las decisiones en la planificación y la gestión del desarrollo socioeconómico.
2. Prevenir los problemas de salud y el deterioro del ambiente generalmente es más humano y más eficaz en función del costo de corregir y tratar los daños ya infligidos. Para poner en práctica este concepto es necesario incluirlo en los programas de todos los sectores y organizaciones cuyas actividades podrían impulsar u obstaculizar dicha prevención.
3. El desarrollo económico sostenible requiere de familias saludables, una fuerza laboral capaz así como una ciudadanía informada y responsable, productos de un desarrollo social sólido y equitativo. El crecimiento económico es necesario pero por sí solo insuficiente para la salud comunitaria y una buena calidad de vida.

4. La participación de los individuos y las comunidades en mantener y mejorar sus ambientes de vida debe promoverse y apoyarse. La participación comunitaria debe plasmarse en estrategias para el desarrollo sostenible, incluyendo la atención primaria del ambiente, la atención primaria de la salud y la educación de los niños y los adultos. En cada nivel de la organización social y política se debe estimular y apoyar redes de intereses y personas que actúen en colaboración, a fin de fomentar la integración de preocupaciones y recursos sectoriales en procesos de desarrollo.
5. La protección de los seres humanos contra peligros para la salud que encuentran en el medio natural y en el producido por el hombre, exige no sólo medidas iniciales y salvaguardias específicas, sino también la vigilancia continua y la capacidad para actuar contra los peligros agudos y crónicos.
6. Las inversiones en desarrollo, públicas y privadas, deben incluir el apoyo al desarrollo de los recursos humanos, tecnológicos e informativos que se necesitan para manejar los factores ambientales determinantes de la salud humana, a corto y largo plazo.
7. Bajo los poderes de los gobiernos, aquellos que proponen cambios con impactos en el ambiente deben responder por tales efectos, y quienes contaminen deberían pagar los costos de las medidas correctivas.

Es interesante ver cómo han variado en las últimas décadas las posiciones, tanto nacionales como internacionales en relación al tema ambiental (ver cuadro 2.5).

Cuadro 2.5

ALGUNAS POSICIONES SOBRE EL TEMA AMBIENTAL

FECHAS	ACTITUD SOBRE LA NATURALEZA	ACTITUD SOBRE EL DESARROLLO
Antes de 1972 (Estocolmo)	Mito de la inagotabilidad	Crecimiento incontrolado
Entre 1972 y 1992	Proteccionismo	Eco-desarrollo
A partir de 1992 (Rio)	Conservacionismo	Desarrollo sustentable

5. SITUACIÓN EN LA REGIÓN DE LAS AMÉRICAS

Casi todos los países de la Región de las Américas han preparado informes sobre su situación ambiental a la CNUMAD (1992). Varios de ellos los van actualizando periódicamente. También algunos organismos internacionales y regionales informan sobre la situación individual de países como de situaciones más globales. El cuadro 2.6 es un resumen de los temas de preocupaciones ambientales según niveles de agregación.

Cuadro 2.6

**ALGUNOS TEMAS DE PREOCUPACIONES
AMBIENTALES SEGÚN NIVEL DE AGREGACIÓN**

NIVEL DE AGREGACIÓN	EJEMPLOS DE TEMAS
MACRO (GLOBALES)	Deterioro de la capa de ozono Efecto invernadero/ cambio climático Destrucción de la biodiversidad
MESO (REGIONALES)	Precipitaciones ácidas Movimiento transfronterizo de residuos Riesgos nucleares
MICRO (LOCALES)	Contaminación del aire Contaminación de los recursos hídricos Deforestación y erosión

5.1 Desarrollo y ambiente

Los países de las Américas presentan distintos procesos de desarrollo económico, así como grandes contrastes sociales y culturales. En un extremo están los países más desarrollados, los Estados Unidos de Norteamérica y el Canadá, con modelos de desarrollo basados en una economía de escala orientada principalmente hacia el consumidor y que depende de la producción de productos, bienes y servicios, y en el otro, los menos desarrollados, cuya economía agraria depende en gran parte de la explotación de los recursos naturales. Ambos modelos económicos conllevan repercusiones potencialmente graves para el ambiente; los primeros por los elevados patrones de consumo que requieren grandes cantidades de energía y comprometen principalmente la calidad de los recursos atmosféricos, y los demás por la contaminación de los recursos hídricos, agotamiento de los suelos y explotación de los recursos naturales no renovables (*Las condiciones de Salud en las Américas*. Edición de 1994, Publicación Científica N° 549- Washington D.C., 1994).

5.2 Desarrollo y recursos naturales

La mayoría de los análisis sobre la economía regional poco o nada dicen de la situación del ambiente y los recursos naturales. Faltan referencias sobre las fluctuaciones de las existencias de recursos naturales, especialmente los renovables, pese a su importancia crucial para las alternativas de desarrollo de la región. La incorporación sólo moderada del progreso técnico, la intensificación del comercio internacional y el deterioro del valor de los productos regionales en el mercado internacional han acrecentado la presión sobre la explotación irracional de los recursos naturales. Si a ello se une el incremento demográfico y el crecimiento de la demanda interna, se llega a la

conclusión de que las estrategias de desarrollo tienen en el medio ambiente y los recursos naturales su dimensión más débil (Revista de la CEPAL 55-Abril 1995- "Situación y perspectivas ambientales en América Latina y el Caribe", por Nicolo Gligo).

5.2.1 La erosión del suelo

En una región en que la mayoría de los países basan sus economías en la agricultura y en la agroindustria, la erosión se alza como un flagelo importante. Según datos disponibles, aproximadamente 210 millones de hectáreas, el 10% del territorio de la región, sufren procesos de erosión (hídrica y eólica) de moderada a muy grave. La erosión está estrechamente unida a la deforestación, en especial en la ceja de selva de las áreas tropicales.

5.2.2 Deforestación

A partir de 1960 se han eliminado más de 200 millones de hectáreas de bosque. Según estimaciones realizadas, en los años 80 la deforestación en la región sería de alrededor de 10 millones de hectáreas anuales.

5.2.3 Pérdida de biodiversidad

América Latina posee la mayor riqueza del mundo en materia de biodiversidad. La disminución de los hábitat, principalmente por procesos de deforestación, contaminación del litoral, alteración y desecamiento de manglares, así como otros procesos menores, ha incidido en la reducción de la biodiversidad de la región.

5.2.4 Agotamiento de los suelos

Al agotamiento de ciertos productos químicos de los suelos, por su difícil percepción, no se le da la importancia debida. Según cifras disponibles, afecta a 68 millones de hectáreas de la región.

5.2.5 Salinización de los suelos

Las tierras regadas representan alrededor del 11% de las áreas cultivadas. Muchas de ellas sufren serios problemas de salinización por el uso de tecnologías inadecuadas y por problemas en el drenaje.

5.2.6 Sedimentación de cursos y nichos de agua

América Latina presenta modificaciones significativas de los cursos y nichos de aguas, derivadas principalmente de los procesos erosivos. La deforestación ha hecho perder parte de la capacidad de retención hídrica de las cuencas altas, generando fluctuaciones de gran amplitud en los caudales de los cursos de agua.

5.3 Actividades productivas y salud

Aunque en América Latina y el Caribe los estudios específicos que relacionan la calidad del ambiente con condiciones de salud son escasos, esta relación es científicamente conocida. Bastaría entonces describir un pequeño número de proyectos que hayan tenido efectos adversos importantes sobre la calidad del ambiente para inferir sus efectos sobre la salud.

El complejo industrial de Cubatao, Brasil, con una serie de industrias químicas, petroquímicas y de minerales no-metálicos, ha generado lo que se ha calificado como una de las zonas más contaminadas del mundo. En un estudio realizado para tres ciudades del Brasil en relación a la contaminación del aire, el estimado del **valor de vida estadístico** en dólares de 1989 fue el siguiente; para Río de Janeiro 5,000, para Sao Paulo 7,700 y para Cubatao 25,000 (Tomado de *Economic Values and the environment in the developing world*. A report to the UNEP- Nairobi, by CSERGE, University College London and University of East Anglia, United Kingdom and University of North Carolina at Chapel Hill. UNEP/ EEU. Environmental Economic Series. Paper N° 14, página 146.).

La actividad minera, principalmente del cobre, ha causado serios problemas ambientales en Chile, Perú y otros países. La inadecuada disposición de relaves mineros en Perú ha contaminado el valioso recurso de agua superficial del Río Rimac y algunas áreas costeras del sur del país. Los efectos sobre la salud de la contaminación del aire por la fundición y refinamiento de cobre, al sur del país, fue un tema de discusión pública en el Perú. Condiciones similares se han registrado en varias regiones de Chile.

Los problemas de salud ambiental relacionados con el desarrollo de complejos petroquímicos en Brasil, México y Venezuela tienen componentes relacionados con la contaminación tanto de aire como de agua, así como la disposición de desperdicios peligrosos. Por otro lado, la explosión ocurrida en México, en 1984, en una planta de gas y que causó cientos de muertes es otro ejemplo importante de los efectos sobre la salud de este tipo de industria.

La construcción de importantes represas en la región ha dado lugar al desplazamiento de una gran cantidad de personas que habitan en la zona inundada por ellas. En 9 represas construidas o en etapa de construcción, se estima que más de 100,000 habitantes han sido forzados a emigrar. Como consecuencia del cambio en la ecología de la zona de varias de dichas represas y por los movimientos migratorios que ocurrieron, se han registrado aumentos en la malaria y la esquistosomiasis. También la incidencia de la malaria aumentó significativamente en la zona afectada por la construcción de una carretera en el área amazónica.

Debido a desarrollos industriales importantes y al crecimiento del número de vehículos en ciertas ciudades de la Región, aumentó la contaminación del aire, la cual a su vez, se ha convertido en una posible causa de la mortalidad de la población por afecciones respiratorias (*Contaminación atmosférica y salud en América Latina*. Por Henyk Weitzenfeld. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana, Vol. 112, N°2, Febrero de 1992).

El uso intensivo de agroquímicos, especialmente plaguicidas ha dado lugar al incremento de la mortalidad por intoxicaciones, aumento de alimentos contaminados, además de la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y del aire.

En los pocos países de la región donde existen plantas nucleoelectricas, éstas dejan de funcionar por periodos largos debido a las preocupaciones por los riesgos sobre el ambiente y la salud pública. En un caso, la población afectada protesta por la construcción de una nueva planta.

5.4 Exposición a sustancias químicas

La exposición a las sustancias químicas causa muchos efectos de diversa índole para la salud, que se concentran en diferentes órganos según la clase de sustancia química de que se trate, la vía de exposición y la dosis recibida. La ingestión es la vía de exposición notificada con más frecuencia en los lugares donde las sustancias químicas han contaminado el agua y los alimentos. Esa exposición puede afectar los sistemas hepático, renal, hematopoyético, reproductivo y nervioso central; la clase y gravedad de esos efectos dependen de la dosis. El contacto directo con la piel es una vía importante en algunos medios de trabajo, donde se han notificado efectos en la piel y el sistema nervioso central, pero parece ser una vía de exposición menos probable para las poblaciones que viven en los alrededores de los sitios de evacuación de desechos. A menos que haya una sustancia química en concentraciones relativamente altas o volatilizadas por causa de incendio, es poco probable que se inhale, aunque en varios estudios ocupacionales se

han notificado efectos para los sistemas hematopoyético, reproductivo y nervioso central después de la inhalación.

Las sustancias químicas se distribuyen en el medio ambiente (aire, agua, suelo y alimentos), y sus posibles efectos en la salud son medidos a través de indicadores de la calidad ambiental e indicadores de efectos en la salud. Algunas de estas sustancias, que se han utilizado en gran cantidad y con diferentes propósitos en la Región, se presentan como contaminantes en más de un medio a la vez y originan una exposición múltiple de la población. Estas sustancias por su importancia, han justificado otro tipo de análisis, donde no sólo se tienen en cuenta los indicadores de calidad ambiental y de salud, sino que también se consideran algunos indicadores específicos sobre su distribución en el ambiente y su repercusión en la salud de las poblaciones expuestas.

Aunque no es posible con los datos disponibles describir exactamente el panorama, existen algunos testimonios que podrían dar una idea de la mortalidad causada por exposición a sustancias químicas.

En las dos últimas décadas se han realizado estudios e informes en los países latinoamericanos, referentes a la presencia de sustancias químicas tóxicas en tejidos humanos. Muestras de cabello, uñas, sangre, orina, tejido adiposo y leche materna, han mostrado niveles altos de plaguicidas, metales pesados y otras sustancias, frecuentemente por encima de los niveles máximos recomendados por la OMS y otros organismos técnicos.

Es importante anotar que, en la mayoría de los países de la Región, el perfil de mortalidad ha sufrido en los últimos años una modificación sustancial. La mortalidad que se debía en época anterior fundamentalmente a las enfermedades transmisibles, se relaciona cada vez más con las patologías crónicas. Por otra parte, la exposición a sustancias químicas se asocia cada vez más con la incidencia de enfermedades crónicas; un buen ejemplo lo constituyen ciertos tipos de cáncer y algunas malformaciones congénitas.

En resumen, aunque no se disponga de cifras adecuadas de morbilidad y mortalidad asociadas con exposición a sustancias químicas, es posible afirmar que las intoxicaciones agudas y las enfermedades que aparecen como efecto a largo plazo de la exposición a sustancias químicas, constituyen un problema importante y creciente en la Región.

5.5 Accidentes y salud

Aunque por lo general se cree que los riesgos causados a la salud por productos químicos tóxicos o materiales peligrosos son problemas que

afectan sólo a los países industrializados, hoy en día no existe un solo país del mundo que deje de usarlos porque muchos son indispensables para mantener la vida humana y el desarrollo económico.

Con la industrialización de los países de la Región ha aumentado el número de accidentes durante la producción, la manipulación, el almacenamiento, el uso y el transporte de una amplia gama de productos químicos, lo que ha traído consigo daños para el ambiente y el ser humano. Eso se agrava más por la falta de preparación para esos casos.

La información disponible actualmente sobre la frecuencia de accidentes causados por material peligroso es insuficiente. Algunos países tratan de establecer sistemas de información que permitan hacer estudios retrospectivos de accidentes, pero en muchos esos sistemas no funcionan bien y en otros no existen.

La exposición de la población a un creciente número de materiales peligrosos que presentan riesgos para la salud es motivo de profunda preocupación y recibe actualmente más atención de las organizaciones internacionales y los países en particular, donde se toman algunas de las medidas indicadas a continuación:

- Establecimiento de sistemas nacionales de prevención de desastres y de respuesta a estos.
- Creación y operación de centros de respuesta a emergencias causadas por sustancias químicas.

Hay una amplia gama de accidentes o incidentes que pueden ser causados por exposición a las radiaciones ionizantes, ya sea de un reactor nuclear o de fuentes radiactivas empleadas en la industria, la medicina o la investigación.

En relación a accidentes de naturaleza química, la información en los países deja entrever que hay en general desconocimiento y subregistro por parte del sector salud acerca de este tipo de eventos. No obstante lo anterior, existe información como para decidir que éste es un problema de magnitud importante.

El estado de São Paulo en Brasil, registró entre 1978 y 1985 un total de 90 episodios, el 72% de los cuales fueron causados por petróleo y sus derivados. México, entre 1984 y octubre de 1985, registró 34 episodios, siendo los plaguicidas y los metales los principales responsables. Veinticinco

de estos episodios causaron 2,321 accidentes de los cuales 271 fueron fatales (letalidad de 12%).

En Freeport, Bahamas, se han detectado episodios de contaminación de aire causados por emisiones de gas mercaptano proveniente de una industria farmacéutica, causando problemas de salud, náuseas y dolores de cabeza en los niños de una escuela cercana. Se determinó que estos incidentes aislados ocurren cuando hay mal funcionamiento del equipo de control de las emisiones al aire.

El 31 de mayo de 1983 hubo, en la ciudad de Porto Alegre (Brasil), una descarga de aproximadamente 400 m³ de solventes orgánicos. Un proyecto de investigación trató de determinar durante 1986-1987 el avance actual de la contaminación de las aguas subterráneas causada por el derrame.

En relación a los accidentes originados por sustancias químicas, muy pocas veces se analizan los efectos negativos sobre el ambiente y la ecología a corto y a largo plazo. Con raras excepciones, en la Región no se aplican sistemáticamente metodologías para evaluar riesgos de accidentes. Como resultado los planes de control preventivo y correctivo son inadecuados o inexistentes, de tal manera que, al presentarse los accidentes, sus consecuencias son graves.

En el cuadro 2.7 están los datos de algunos descriptores básicos de la situación ambiental y de salud de los países de la región de las Américas.

Cuadro 2.7

**DESCRIPTORES BÁSICOS DE LA SITUACIÓN DE LOS
PAÍSES DE LA REGIÓN DE LAS AMÉRICAS**

(Datos tomados de *World Resources 1994-1995. A guide to the global environment*,
Edición 1994 y de la OPS. Las condiciones de la salud en las Américas,
Edición de 1994)

PAÍS	SALUD Espe- ranza de vida en años	SERVICIOS SANITARIOS			DETERIORO AMBIENTAL				EMI- SIÓN de co2 en ton/ hab. año
		Agua potable %	Agua residual %	Aseo urba- no %	Defo- resta- ción % anual	Biodiversidad número de especies en peligro			
						mami- feros	pájaros	plant.	
Argentina	71.3	73	100	96		23	53	156	3.55
Bahamas	73.1	97	98			2	4	25	
Barbados	75.6	100	100			1	1	1	
Belice	73.6	95	76		0.2	8	4	48	1.36
Bolivia	61.2	82	64	95	1.1	21	34	43	0.81
Brasil	66.2	99	83	95	0.6	40	123	361	1.43
Colombia	69.3	90	70	92	0.6	25	69	393	1.76
Costa Rica	76.3			80	2.6	10	14	478	1.06
Cuba	75.7	100	100	100	0.9	11	15	851	3.22
Chile	72.0	100	100	99	0.7	9	18	287	2.42
Ecuador	66.6	79	69	70	1.7	21	64	233	1.65
El Salvador	66.4	95	91	60	2.1	6	2	43	0.48
Guatemala	64.8	84	82	80	1.6	10	10	326	0.44
Guyana	65.2	100	87		0.1	12	9	73	1.06
Haiti	56.6	55	43		3.9	1	4	13	0.11
Honduras	65.8	90	91	70	1.9	7	11	65	0.37
Jamaica	73.6	92	89		5.3	5	2	371	1.91
México	70.3	90	81	80	1.2	25	35	495	3.92
Nicaragua	66.7	74		70	1.7	8	7	101	0.55
Panamá	72.8				0.9	13	14	588	1.47
Paraguay	67.3			75	2.4	14	34	15	0.40
Perú	64.6	76	60	60	0.4	29	75	361	0.88
Rep. Dominicana	67.5	75	75	78	2.5	1	5	51	0.84
Surinam	70.3	78	63		0.1	11	6	72	4.69
Trinidad y Tobago	71.3	83	60	98	1.9	1	1	7	14.73
Uruguay	72.5	93	92	95		5	11	14	1.43
Venezuela	70.3	68	55	95	1.2	19	34	112	6.16

Notas:

- Agua potable y agua residual, % de la población urbana.
- Aseo urbano, % de la capital o área metropolitana, excepto Brasil que corresponde a San Pablo y Río de Janeiro.
- Deforestación, % anual del período 1981-1990.
- Emisión debido a las actividades industriales.

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

Desarrollo y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe: Una visión evolutiva. PNUD, MOPU y Agencia Española de Cooperación Internacional; 1990.

Meadows Donella H. et al., Más allá de lo límites del crecimiento. *El País*/Aguilar 1992.

Morris Schaefer. *Salud, Medio Ambiente y Desarrollo: Enfoques para la preparación de estrategias a nivel de países para el bienestar humano, según la Agenda 21.* OMS/OPS; Febrero 1994. OMS/EHE/93.1.

Estrategia mundial OMS de Salud y Medio Ambiente. Ginebra: OMS; 1993. WHO/EHE/93.2.

Robert Goodland et al., *Environmentally sustainable economic development, building on Brundtland.* The World Bank, Sector Policy and research staff. Environment Department. Environment Working Paper N° 46. July 1991.

Ismail Serageldin et al., *Making development sustainable: From concepts to action.* Environmentally Sustainable Development Occasional Paper Series N° 2. Washington D.C.: The World Bank; 1994.

GESTIÓN AMBIENTAL

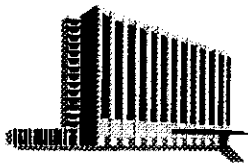
ELEMENTOS BÁSICOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL



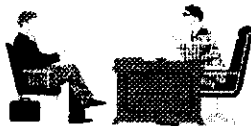
DECISIONES
POLÍTICAS



BASES
JURÍDICAS



ASPECTOS
INSTITUCIONALES



INSTRUMENTOS
ADMINISTRATIVOS

GESTIÓN AMBIENTAL

Como se indicó en el Prefacio, debe quedar claro que la EIAS es parte integrante del análisis y evaluación de las actividades proyectadas y a su vez forma parte de la gestión ambiental. Esto último es la razón del presente capítulo, lo cual quedará explicado más adelante.

1. DEFINICIONES

Presentamos a continuación como marco de referencia, algunas de las definiciones utilizadas para el término **gestión ambiental**, cuyo equivalente en inglés es *environmental management*.

- a) La administración y manejo de todas las actividades humanas que influyen sobre el medio ambiente, mediante un conjunto de pautas, técnicas y mecanismos que aseguren la puesta en práctica de una política ambiental racional y sostenida. (CEPAL/CLADES. *Tesaurus de medio ambiente para América Latina y el Caribe*. Santiago, 1981)
- b) La gestión mediante la fijación de metas, planificación, mecanismos jurídicos, etc., de las actividades humanas que influyen sobre el ambiente. El propósito es asegurar una toma de decisiones sostenidas y ambientalmente racionales y ponerlas en práctica, permitiendo así que el proceso de desarrollo económico y social continúe en beneficio de las generaciones presentes y futuras. (Sánchez, Vicente et. Al. *Glosario de términos sobre el medio ambiente México*, 1982)
- c) La gestión ambiental es el conjunto de actividades humanas que tienen por objeto el ordenamiento racional del ambiente. (PNUMA. *La política nacional del ambiente y su marco jurídico institucional en América Latina*. Nairobi, KE: PNUMA, 1988)
- d) Es el conjunto de acciones normativas, administrativas y operativas que impulsa el Estado para alcanzar un desarrollo con sustentabilidad ambiental. (CEPAL/PNUMA *El reto ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe*, 1990)
- e) El conjunto de las actividades humanas encaminadas a procurar una ordenación del medio ambiente y contribuir al establecimiento de un modelo de desarrollo sustentable. (Aspectos institucionales y jurídicos del medio ambiente, incluida la participación de las organizaciones no gubernamentales en la

gestión ambiental. Raúl Brañes. Banco Interamericano de Desarrollo- Washington D.C., 1991)

Como se puede apreciar, en general hay coincidencia entre las diferentes definiciones, siendo algunas más sintéticas que otras y algunas incorporan el nuevo concepto de desarrollo sustentable (o sostenible).

2. COMPONENTES

Una vez definido el término **gestión ambiental**, es importante indicar cuáles son sus elementos componentes. Existen enfoques diferentes, según los autores y las instituciones, en cuanto a la apertura de componentes. Presentamos a continuación algunos ejemplos de estos diferentes enfoques.

- a) Los componentes esenciales de la gestión ambiental son la política, el derecho y la administración ambientales. La política ambiental es el conjunto de las acciones que se diseñan para lograr un ordenamiento racional del ambiente. El derecho ambiental es desde la perspectiva de la política ambiental, un instrumento que habitualmente se emplea para establecer sus principios y algunos de sus mecanismos de aplicación. La administración ambiental es el manejo material que se hace del medio ambiente con el propósito de ordenarlo racionalmente y, al mismo tiempo, el sistema administrativo que se establece para este propósito (PNUMA/Nairobi 1988).
- b) Los componentes operativos directos de la gestión ambiental a nivel nacional (temas de análisis) son (PNUMA/ORPALC. Reunión de alto nivel sobre la gestión ambiental en América Latina, Caracas, VE 1988):
 - Investigación y acopio de información sobre medio ambiente y los recursos naturales
 - Planificación ambiental
 - Administración o manejo ambiental
 - Equipamiento e infraestructura
 - Desarrollo de la normativa legal

Estos ejemplos presentan componentes que reflejan en general, aperturas que responden a intenciones y necesidades diferentes aunque todas ellas son compatibles con el concepto y definiciones anteriores de **gestión ambiental**. A continuación describiremos las componentes según el enfoque del inciso a).

3. POLÍTICA AMBIENTAL

La necesidad de formular y ejecutar políticas ambientales adquiere relevancia a partir del momento en que se entiende que es necesaria la intervención del Estado para contrarrestar el deterioro y la destrucción provocados por el estilo de desarrollo. La Política Ambiental está constituida por la formulación y puesta en práctica de un conjunto de acciones que promueven un desarrollo ambientalmente sustentable. Estas acciones a su vez, determinan los aspectos jurídicos y administrativos de la **gestión ambiental**.

3.1 Características

Las características principales a tomar en cuenta al fijar políticas son:

- Aplicabilidad
- Especificidad
- Flexibilidad
- Respeto a tradiciones y cultura

3.2 Instrumentos

Algunos instrumentos específicos para aplicar la política ambiental son los siguientes:

- a) **Planeación ambiental**
Es la expresión de la utilización de una técnica propia de la política del desarrollo aplicada a materias ambientales.
- b) **Ordenamiento del territorio**
Es una forma específica de planificación ambiental que por lo general se encuentra referida a la planificación del uso del suelo y otros recursos naturales.
- c) **Regulación de los asentamientos humanos**
Desde una perspectiva ambiental es otra forma específica de planificación ambiental.
- d) **Normas técnicas**
La elaboración de normas técnicas es un instrumento indispensable para la aplicación de la legislación ambiental, pues cumplen con la función de establecer con la especificidad necesaria los límites permisibles desde el punto de vista ambiental para el desarrollo de las actividades humanas. Este tema se verá con más detalle en la sección *Instrumentos reglamentarios*.

e) **EIA (Tema central de este libro)**

Es un procedimiento previo a la realización de una obra o actividad que tiene por objeto determinar sus efectos en el ambiente y como consecuencia, autorizar, denegar o condicionar la realización de dicha obra o actividad de acuerdo a la significancia de esos efectos.

f) **Sistemas nacionales de áreas protegidas**

Buscan poner a salvo ciertos ecosistemas naturales de modificaciones indeseables.

g) **Prevención y control de las catástrofes ambientales**

Busca atenuar el resultado del incremento en número y gravedad de dichas catástrofes con consecuencias en general irreversibles para el medio ambiente.

h) **Otros**

Otros instrumentos que pueden considerarse como prerequisites para la formulación y aplicación de la política ambiental son los siguientes:

- Educación y formación ambiental
- Investigación científica y tecnológica
- Vigilancia y evaluación ambiental
- Sistemas de información

4. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

Es el conjunto de las normas jurídicas que regulan las conductas humanas que pueden influir de una manera relevante en los procesos que alteran los factores/componentes y atributos ambientales.

Casi todas las constituciones políticas de los países de la Región de las Américas contienen disposiciones que se refieren a la protección de algunos aspectos del ambiente o a la protección del ambiente en su conjunto.

Un componente importante de los sistemas jurídicos para la protección del ambiente se encuentra constituido por los tratados y otros acuerdos internacionales (globales, regionales, subregionales y bilaterales). Ver Capítulo 18.

La legislación ambiental producida y en vigencia en los países puede agruparse en dos categorías; la legislación elaborada específicamente para el caso y aquella cuyo objetivo primero no fue el tema ambiental.

4.1 Legislación deliberada

En esta primera categoría de legislación tenemos varios tipos de contenidos:

- Protección del ambiente como un todo (legislación propiamente ambiental).
- Protección de ciertos elementos ambientales o efectos de ciertas actividades (legislación sectorial de relevancia ambiental). Como ejemplos se mencionan los siguientes;
 - ◊ Protección de recursos naturales.
 - ◊ Ordenamiento del ambiente construido.
 - ◊ Protección de la salud humana.
 - ◊ Normas técnicas para actividades económicas.

4.2 Legislación casual

En esta segunda categoría de legislación tenemos lo siguiente:

- Regulación de conductas que inciden significativamente en la protección ambiental.

5. INSTITUCIONES AMBIENTALES

El diseño de políticas y la promulgación de leyes y reglamentos caerían al vacío si no encuentran una estructura que se haga depositaria de sus postulados y tenga además la facultad de ejecutarlas. El agrupamiento de las experiencias existentes en materia de la institucionalidad de las actividades ambientales es el siguiente:

- Reforzamiento de instituciones existentes.
- Creación de organismos especiales;
 - ◊ Como único tema (ejemplos, Colombia y Venezuela).
 - ◊ Con otras actividades (ejemplo, México).
- Instancias de coordinación (ejemplo, Guatemala).
- Una combinación de las anteriores.

Ver en el cuadro 3.1 la situación existente a la fecha.

Cuadro 3.1

ORGANISMOS ENCARGADOS DE LAS FUNCIONES DE GESTIÓN AMBIENTAL
 (Según *Aspectos institucionales y jurídicos del medio ambiente, incluida la participación de las organizaciones no gubernamentales en la gestión ambiental*. Raúl Brañes. Banco Interamericano de Desarrollo- Washington D.C., 1991 y su actualización al año 1996.)

PAÍS	ORGANISMOS AMBIENTALES				ORGANISMOS NO AMBIENTALES				
	M	Sis.	C	O	A	Salud	P	RN	T
Argentina	x					x	x		
Barbados									x
Bolivia	x								
Brasil	x	x							
Colombia	x	x							
Costa Rica	x								
Chile			x						
Cuba	x								
Ecuador							x		
El Salvador			x						
Guatemala			x						
Guyana				x					
Haití	x								
Honduras	x								
Jamaica						x	x		
México	x								
Nicaragua	x								
Panamá			x	x			x		
Paraguay					x				
Perú			x		x				
Rep. Dominicana				x					
Surinam			x				x		
Trinidad y Tobago	x								
Uruguay	x								
Venezuela	x								

M=Ministerios o Secretarías, Sis.=Sistemas, C=Comisiones, O=Otros, A=Agricultura, P=Planificación, RN=Recursos Naturales, T=Trabajo

5.1 Entidades de concentración

La característica de esta estructura administrativa es que reúne un conjunto de funciones orientadoras y ejecutivas específicas que forman parte de un **área de acción ambiental**.

5.2 Organismos de políticas y coordinación

Este modelo privilegia la creación de un organismo de políticas y coordinación superestructural tanto sectorial como espacial. Operan principalmente en el ámbito cupular de los gobiernos, estrechamente vinculados a la Presidencia de la República.

5.3 Organismos nacionales de planificación

Estos modelos tienden a desarrollar criterios y directrices generales sobre el ambiente, a definir planes y a formular políticas. Su tarea es incorporar la dimensión ambiental a aquellas entidades cuya responsabilidad es definir y evaluar los objetivos y planes de desarrollo.

5.4 Organismos de carácter sectorial

Estos modelos tienden a distribuir funciones ejecutoras en todo el abanico institucional.

6. INSTRUMENTOS ADMINISTRATIVOS

Desde la incorporación de políticas ambientales en la mayoría de los países en desarrollo, los instrumentos administrativos que han sido predominantes corresponden a las estrategias de ordenamiento y control. Se basa principalmente en la aplicación de instrumentos reglamentarios, como normas, permisos y licencias, al igual que el control del uso del agua y del suelo. Este enfoque estratégico permite al estado, un grado razonable de certidumbre sobre el nivel de reducción predecible de la contaminación.

Aunque este enfoque ha sido criticado por ser económicamente ineficiente y difícil de aplicar, se ha logrado un progreso significativo en el cumplimiento de los objetivos de las políticas y legislaciones ambientales.

En los últimos años, muchos países, especialmente los más industrializados, han adoptado instrumentos económicos para introducir mayor flexibilidad, eficiencia, y costo-efectividad en las medidas de control de la contaminación. Estos instrumentos actúan como incentivos a los contaminadores para elegir sus propias medidas de control de la contaminación. Cuando se implementan en forma apropiada, los instrumentos económicos tienen varias ventajas sobre el de ordenamiento y control, ya que ellos pueden lograr lo siguiente:

- Promover medidas de costo-efectividad para lograr niveles aceptables de contaminación.
- Estimular el desarrollo de tecnologías y de expertos en el sector privado para el control de la contaminación.
- Proveer al gobierno con fuentes de ingresos para apoyar programas de control de la contaminación.

- Suministrar flexibilidad en las tecnologías de control de la contaminación.
- Eliminar los requisitos gubernamentales de gran cantidad de información detallada para determinar el nivel más viable y apropiado de control para cada planta o producto.

En teoría los instrumentos económicos tienen la capacidad de regular la contaminación de acuerdo a los mecanismos de mercado facilitando la desregulación y la reducción de la participación del gobierno. En la práctica sin embargo, esto no ha eliminado la necesidad de fijar normas, su implementación y otras formas de participación del gobierno. Más aun, en los países desarrollados, no hay caso conocido donde los instrumentos económicos hayan reemplazado completamente regulaciones directas de las actividades contaminadoras. En general los instrumentos económicos suplementan las regulaciones directas.

Los instrumentos económicos solos no han producido mejoras importantes en la calidad ambiental, principalmente debido a que tienen dificultades para la implementación y han sido aplicados parcialmente.

6.1 Instrumentos reglamentarios

Los mecanismos más comunes para implementar los programas de protección ambiental son los instrumentos de carácter reglamentario o impositivo con las sanciones correspondientes en caso de incumplimiento. Dentro de estos instrumentos se destacan las normas, permisos y licencias y la asignación de usos del suelo.

6.1.1 Normas

Las normas son los instrumentos predominantes en la mayoría de los países como el medio más directo para regular la calidad ambiental. Ellos definen metas ambientales y establecen la cantidad, concentración de ciertas sustancias, descargas en el ambiente y calidad del producto de consumo. Ver cuadro 3.2.

Cuadro 3.2

RESUMEN COMPARATIVO DE NORMAS

TIPO DE NORMA	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Normas de calidad ambiental.	Establecen las concentraciones máximas permisibles de los contaminantes en el ambiente.	Da las bases para evaluar la efectividad de controles existentes.	Requiere conocimiento técnicos sobre efectos de los contaminantes.
Normas de emisión y descarga.	Establecen los máximos de los contaminantes descargados de una fuente contaminante.	Permite un fácil control gubernamental.	Involucra altos costos para el monitoreo.
Normas de emisión y descarga basados en la tecnología.	Especifican el tipo de tecnología a ser usada, como tratamiento de descargas o como equipo de control de emisiones.	Provee el máximo control gubernamental.	No hay flexibilidad en tecnologías de control. Involucra altos costos para el monitoreo y la implementación.
Normas de emisión y descarga basados en el rendimiento.	Definen una tasa de remoción. Por ejemplo, volumen o concentración en una descarga, porcentaje de remoción a obtenerse.	Permite el ahorro en los costos y la flexibilidad en las tecnologías de control.	Involucra altos costos para el monitoreo.
Normas de producto/ proceso.	Establecen la cantidad total (o la concentración máxima) permisible de contaminantes en un producto dado. Fijan los tipos de procesos asociados con ciertas actividades productivas.	Elimina o limita la emisión de contaminantes antes de su producción.	Requiere el uso de productos sustitutos a los prohibidos.

6.1.2 Permisos y licencias

Los permisos o licencias en general se relacionan a una norma de calidad de aire o agua y pueden estar sujetos al cumplimiento de ciertas condiciones específicas, como el cumplimiento con un código de práctica, selección del sitio que minimiza el impacto económico y ambiental, instalación de plantas de tratamiento o equipos de control dentro de un cierto período de tiempo, o la adopción de otras medidas de protección ambiental.

6.1.3 Usos del suelo

La asignación del uso del suelo es un instrumento que se utiliza en el control ambiental y es principalmente responsabilidad de los gobiernos locales.

6.2 Instrumentos económicos

Existe una gama amplia de instrumentos económicos que se han venido utilizando para promover la protección ambiental. Entre ellos se mencionan

los siguientes (ver resumen y algunos comentarios sobre éstos y otros instrumentos en el cuadro 3.3):

Cuadro 3.3

**CUADRO COMPARATIVO RESUMEN SOBRE ALGUNOS
INSTRUMENTOS ECONÓMICOS DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

(Según UNDP. *Alternative approaches to pollution control and waste management: Regulatory and economic instruments.* Urban Management and the Environment. Discussion Paper. April 1991. Janis D. Bernstein.)

INSTRUMENTOS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Cargas por emisión/descarga	Incrementa los ingresos al gobierno. Fomenta la reducción de contaminantes emitidos. Promueve el ahorro en los costos de control.	Involucra implementación compleja y altos costos para el monitoreo.
Cargas por uso	Incrementa los ingresos al gobierno.	Fomenta la disposición ilegal sin una efectiva implementación. Involucra altos costos de implementación.
Cargas por producto	Incrementa los ingresos al gobierno. Promueve el uso de productos seguros.	Requiere el uso de productos sustitutos para los afectados.
Cargas administrativas	Incrementa los ingresos al gobierno. Facilita medidas de control. Fomenta el uso de productos seguros.	Tiene una aplicación limitada.
Tasas diferenciales	Fomenta el uso de productos seguros. Involucra costos administrativos bajos.	Tiene una aplicación limitada.
Permisos vendibles	Promueve ahorros en costos de control. Incrementa los ingresos del gobierno. Promueve reducción de las descargas más allá de lo requerido. Fomenta la innovación en tecnologías de control.	Involucra costos de transacciones altos para las firmas. Involucra implementación compleja y altos costos de monitoreo e implementación. Requiere un mercado bien organizado.
Seguros por demandas	Provee incentivos para controlar y/o reducir la contaminación.	Tiene poca aplicación.
Subsidios	Provee incentivos para controlar la contaminación y manejar los desechos.	Perpetúa a las industrias contaminadoras. Impone costos al que paga impuestos en lugar de al contaminador.
Sistema de depósito/devolución	Fomenta el reciclaje. Requiere poca o ninguna participación del gobierno.	Impone costos administrativos al sector privado. Puede crear incentivos para la falsificación.
Cuotas por no cumplimiento	Fomenta el cumplimiento de la normatividad vigente.	Requiere el establecimiento de multas a un nivel apropiado. Involucra altos costos para la administración.
Bonos por rendimiento	Asegura restauración ambiental.	Tiene una aplicación limitada y poca experiencia.
Asignación por demanda	Fomenta a los contaminadores a minimizar riesgos.	Puede involucrar litigaciones costosas.

6.2.1 Cargas de contaminación

Establece los gastos que deberán hacerse para controlar las unidades incrementales de contaminación, pero deja incierto el nivel resultante de la calidad ambiental. Incluye cargas por descarga de efluentes y de emisiones, cargas por uso, cargas de productos, cargas administrativas, y tasas diferenciales.

6.2.2 Creación de mercado

Con este instrumento se puede crear un mercado en el cual los actores pueden comprar derechos para contaminar. Ello incluye mercado de permisos y seguros contra demandas.

6.2.3 Subsidios

Incluye donaciones, préstamos a bajo interés, incentivos fiscales que actúan como promotores para que el contaminador cambie su comportamiento o reduzca los costos de abatir la contaminación.

6.2.4 Sistema de depósito- devolución

Los consumidores deben pagar un sobreprecio cuando compran productos potencialmente contaminantes. Cuando el consumidor o usuario lo regresa a un lugar apropiado para reciclaje o disposición adecuada, le devuelven lo depositado.

6.3 Criterios de selección

En el proceso de decidir el uso de uno o de varios de los instrumentos mencionados anteriormente, se han propuesto algunos criterios que ayudan a definir su selección.

Ver resumen en el cuadro 3.4 sobre ventajas y desventajas de cada uno de ellos y en la figura 3.5 un esquema que muestra gráficamente las diferencias entre estos criterios.

Cuadro 3.4

COMPARACIÓN DE CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS(Según UNDP. *Alternative approaches to pollution control and waste management:**Regulatory and economic instruments.* Urban Management and the Environment.

Discussion Paper. April 1991. Janis D. Bernstein. y agregados del autor).

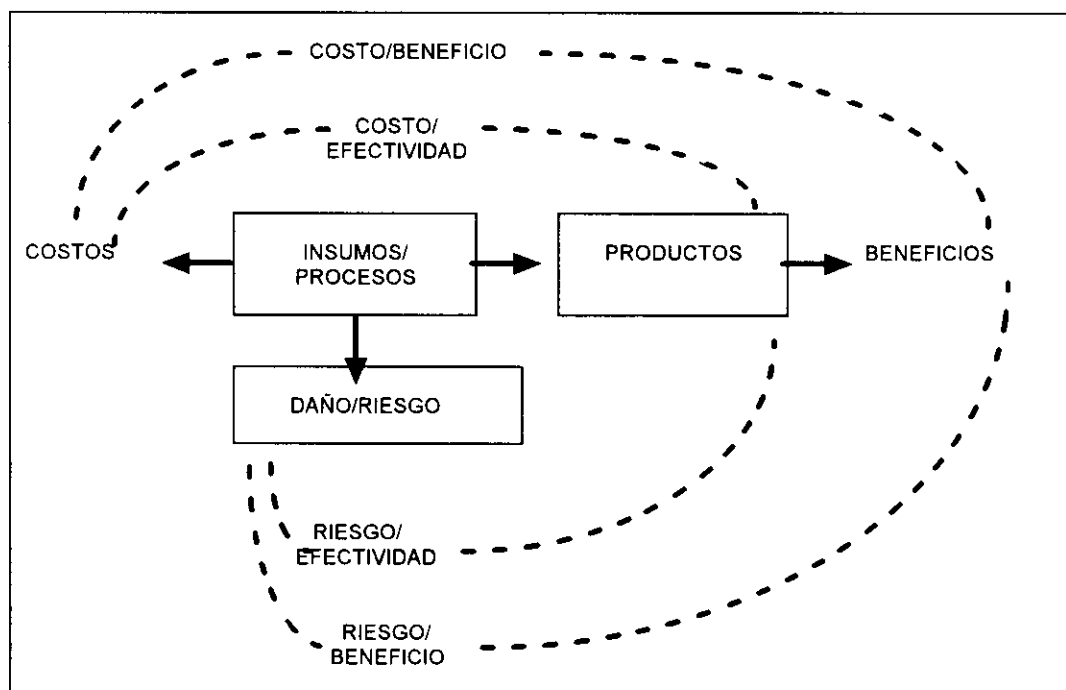
DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
COSTO/BENEFICIO Evalúa en base a la cuantificación de los beneficios netos.	Considera el valor en términos de lo que los individuos pagarán y los costos de las acciones. Traduce los resultados en términos cuantificables, consistente con criterios de eficiencia económica.	No considera la distribución de beneficios y costos. Requerimientos de mucha información. Tiende a omitir resultados cuyos efectos no pueden ser cuantificados. Tiende a mantener la distribución existente de ingresos y riqueza.
COSTO/EFFECTIVIDAD Selecciona la alternativa que minimiza los costos para lograr los objetivos y metas establecidas.	No necesita conocer los beneficios. Se basa en información a menudo disponible. Provee valores implícitos del objetivo.	No considera la importancia relativa de los productos. No incluye apropiadamente los costos sociales resultantes de efectos colaterales.
RIESGO/BENEFICIO Evalúa los beneficios asociados comparándolos con sus riesgos.	El marco se deja vago para lograr flexibilidad. Estructurado para permitir consideraciones de todos los riesgos, beneficios y costos.	Puede ser demasiado vago. Los factores presumiblemente cuantificables no lo son. No tiene una regla de decisión automática.
RIESGO/EFFECTIVIDAD Selecciona la alternativa que minimiza los riesgos para lograr los objetivos y metas establecidas.	No necesita conocer los beneficios. Se basa en análisis comparativo de riesgos, a menudo disponibles.	Los riesgos presumiblemente cuantificables no siempre lo son. No incluye apropiadamente los riesgos resultantes de efectos colaterales.
MULTI- CRITERIO Usa técnicas de programación matemática para seleccionar proyectos basados en funciones objetivo, incluyendo metas ponderadas con explícita consideración de restricciones a acciones y costos.	Ofrece bases consistentes para hacer todas las decisiones del proyecto. Refleja las metas y restricciones incorporadas en el modelo. Permite la cuantificación de los costos implícitos de las restricciones. Permite la priorización de proyectos.	La bondad de los resultados depende de la bondad de los insumos al modelo. Irreal caracterización del proceso de decisión. Deben aportarse los pesos para ponderar las metas. Mucha información se requiere para la cuantificación.

Figura 3.6

**ESQUEMA GRÁFICO SOBRE LA APLICACIÓN
DE LOS CONCEPTOS DEL ANÁLISIS:**

(Tomado y ampliado por el autor del libro *Evaluación de proyectos sociales*. E. Cohen y R. Franco. Siglo Veintiuno Editores. México 1992)

- COSTO/BENEFICIO
- COSTO/EFFECTIVIDAD
- RIESGO/BENEFICIO
- RIESGO/EFFECTIVIDAD



6.3.1 Análisis costo-beneficio

Este tipo de análisis intenta explorar la gama completa de implicaciones de cada decisión con el objeto de encontrar la alternativa que es más eficiente en el sentido de dar el mayor beneficio neto, que es equivalente al beneficio bruto menos costos.

6.3.2 Análisis costo-efectividad

Este método se centra en la efectividad de la implementación, ya que su objetivo es lograr metas ambientales al menor costo posible.

6.3.3 Análisis riesgo-beneficio

Con este tipo de análisis se trata de maximizar el beneficio con el menor riesgo posible a la salud de la población afectada.

6.3.4 Análisis riesgo-efectividad

Este método se centra en la efectividad de la implementación, ya que su objetivo es lograr metas ambientales con el menor riesgo posible.

6.3.5 Análisis multi-criterio

Este tipo de análisis intenta explorar la gama compleja de criterios de decisión con el objeto de encontrar la alternativa que es más eficiente.

Usa técnicas de programación matemática para seleccionar proyectos basados en funciones objetivo, incluyendo metas ponderadas con explícita consideración de restricciones a acciones y costos.

6.4 Criterios de evaluación

Se proponen cinco criterios a ser usados para evaluar los distintos instrumentos para administrar la gestión ambiental.

6.4.1 Eficiencia

Se refiere al costo esperado frente a la mejora de la calidad ambiental al tomar cierta acción; una decisión es eficiente del lado de la implementación, por ejemplo, costo-efectividad, si logra su objetivo ambiental al costo más bajo. La eficiencia en general requiere además, que los objetivos ambientales sean los que más favorecen a la sociedad, en lugar de haber sido elegidos en forma arbitraria.

6.4.2 Equidad

Se centra en consideraciones políticas y éticas, particularmente en relación a la distribución de los beneficios y los costos, para lo cual se hacen las preguntas siguientes:

- ¿Los que reciben los beneficios son los grupos más apropiados?
- ¿Los que pagan los costos son los grupos más responsables?

6.4.3 Simplicidad

Se refiere a la necesidad de eliminar la complejidad y los altos costos para administrar el programa. Aquí también se pueden hacer una serie de preguntas, como por ejemplo la siguiente:

- ¿Son los trámites tan complicados y largos que impiden el logro de los objetivos?

Por ejemplo, el establecer normas de descargas detalladas para cada tipo de fuente de contaminación requeriría de un sistema administrativo tan grande que podría hacer imposible su implementación.

6.4.4 Transparencia

Se refiere a que si el público percibe que estos programas logran las metas establecidas. Por ejemplo, el público tiende a pensar que los impuestos tienen como objetivo incrementar los ingresos del estado, y no la prevención de una acción no deseable. Por lo tanto, tasas por descargas son vistas como una medida para incrementar ingresos y no para limpiar el ambiente.

6.4.5 Efectividad

Se refiere a si los objetivos ambientales son logrados. Un programa puede satisfacer los criterios anteriores, pero ser inaceptable porque falla en lograr la mejora de la calidad ambiental al nivel deseado.

7. CONFLICTOS Y SU SOLUCIÓN

Al igual que con todos los intentos para reconciliar un número de necesidades y objetivos diversos, los esfuerzos de los gobiernos y agencias de desarrollo para tratar temas ambientales en cualquier nivel de desarrollo económico, pueden ser confrontados por intereses en conflicto que se convierten en importantes obstáculos para la implementación de instrumentos como las EIA o reglamentación de control sobre la contaminación, los cuales dependen para su eficacia de un mínimo de conflictos (Bárbara L. Lausche, *Instrumentos seleccionados de manejo para*

integrar al desarrollo los intereses del medio ambiente y de la salud. EFP/EC/WP/83.13- WHO.).

Cuando los conflictos quedan sin solucionar, tanto los objetivos de desarrollo como los ambientales sufren retrasos, costos extras e incertidumbre en lo que se refiere al resultado final.

Los conflictos pueden darse en cualquier punto de la planeación, implementación o ejecución con respecto a tres áreas:

- Temas amplios de política.
- Temas combinados de política con lugares específicos, donde las políticas ambientales se aplican a una región en particular.
- Temas sobre un lugar específico que surgen de un proyecto o un lugar determinado.

Las técnicas para la solución de conflictos y de disputas sobre ambiente/ desarrollo se harán cada vez más importantes cuando el desacuerdo ocasione que los instrumentos de manejo existentes fallen. Algunos países desarrollados se han apoyado en reglamentos administrativos complejos en exceso y litigaciones jurídicas extensas, como métodos para la solución de los conflictos. Sin embargo los costos y retrasos provocados por estos métodos han impuesto pesadas cargas para todas las partes y en algunos países se comienza a considerar la mediación como una alternativa técnica para la solución de los conflictos en los problemas de contaminación.

Tradicionalmente fue práctica normal referir las disputas a firmas legales, para iniciar acción legal en una corte adecuada que pueda conducir a una resolución del conflicto. Este procedimiento tradicional, es complejo, tedioso, largo y costoso. Están en uso actualmente esquemas más directos y menos costosos. Negocios e individuos han descubierto gradualmente el beneficio de usar métodos alternativos a la resolución de disputas. Estos métodos incluyen arbitraje, negociación y mediación, alternativas que caen dentro de la categoría de “alternativas de solución de conflictos”.

7.1 Arbitraje

Arbitraje es someter un conflicto a una tercera persona o grupo imparcial. La función del arbitraje es obtener una decisión obligante para las partes.

7.2 Negociación

Negociación es cuando las dos partes en conflicto hacen un trato directo sin la presencia de terceras partes. Cuando interviene una tercera parte ya estamos en la mediación.

7.3 Mediación

El proceso de mediación difiere de la negociación tradicional “cara a cara” en cuanto a que es más ordenada en su organización, utilizando un mediador neutral que facilita el desarrollo de una agenda de reuniones claras y una comunicación fácil en los problemas de mecánica. Para que la mediación sea un instrumento eficaz se requiere de los siguientes elementos:

- Ambas partes perciben un beneficio en la mediación que de otra manera no dispondrían.
- Ambas partes tienen algo sustancial en riesgo.
- Debe haber tiempo para mediar en el sentido que ambas partes no perderán ningún beneficio inmediato por recurrir a la mediación.
- Debe haber una auténtica buena voluntad y apoyo para el proceso por ambas partes.

8. CARACTERÍSTICAS

La gestión ambiental es una función pública (función del Estado) que a diferencia de otros cometidos del estado, no es una función exclusivamente pública, por el contrario, entre sus objetivos se encuentra su transformación en una función compartida con la sociedad civil. Desde esta perspectiva, se reconocen múltiples actores y participantes. Por lo anterior, las acciones ambientales del Estado deben tener las siguientes características (CEPAL/PNUMA *El reto ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe*, 1990):

8.1 Concentrar y descentralizar funciones

Se hace necesario concentrar poderes y funciones suficientes como para estar en condiciones de innovar, supervisar, controlar y fiscalizar las actividades que intervienen sobre el entorno. Pero esto es posible en términos relativos, ya que es imprescindible permitir que los diferentes sectores de la administración pública, las instituciones regionales y locales, así como la sociedad en su conjunto, puedan incorporar la dimensión ambiental a sus actividades específicas. De aquí proviene la necesidad de descentralizar funciones.

8.2 Transectorialidad

La gestión ambiental atraviesa horizontalmente a todos los sectores de la Administración Pública y a la sociedad en su conjunto. Esto se debe a que el medio ambiente es un sistema holístico o multifacético. La transectorialidad asigna a la gestión ambiental del Estado una característica suprasectorial ya que cualquier decisión que se tome en este campo no compromete sólo a determinados sectores, sino que afecta, directa o indirectamente, y en plazos diferentes, el comportamiento de la globalidad de los sectores.

8.3 Participación

La gestión ambiental no puede ser sólo prerrogativa del Estado, y mucho menos de una sola entidad gubernamental. En ella deben participar la sociedad civil y el conjunto de la administración pública. Se hace necesario entonces abrir canales para que los diferentes estamentos de la sociedad civil se hagan co-responsables de los procesos de decisión. Esta característica de la gestión ambiental tiende a inducir un proceso que transfiere verticalmente los poderes desde la cúpula hacia la base. Lo mismo ocurre con la participación horizontal al interior del Estado.

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

Propuesta de ley básica de protección ambiental y promoción del desarrollo sostenible. Serie de documentos sobre derecho ambiental N° 1. PNUMA/ORPALC, 1993.

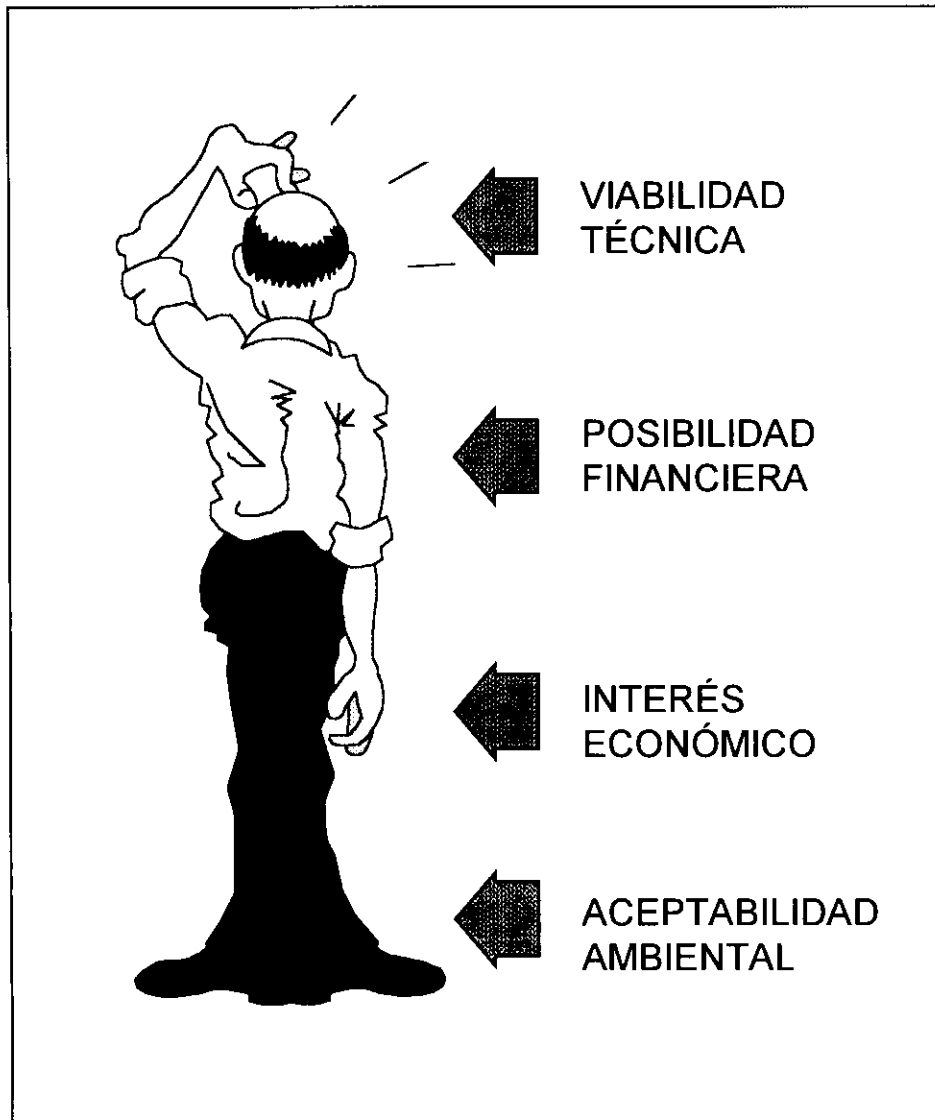
Legislación ambiental general en América Latina y el Caribe. Serie de legislación ambiental N° 1 y suplemento del N° 1. PNUMA/ORPALC.

Raúl Brañes. *Manual de derecho ambiental mexicano.* México: Fundación mexicana para la educación ambiental/Fondo de Cultura Económica; 1994.

UNEP's New Way Forward: Environmental Law and Sustainable Development. 1995.

PROYECTOS Y SU EVALUACIÓN

CRITERIOS BÁSICOS PARA EVALUAR PROYECTOS



PROYECTOS Y SU EVALUACIÓN

Como se indicó en el Prefacio, debe quedar claro que las EIAS son parte integrante de la gestión ambiental y a su vez forman parte del análisis y evaluación de las actividades proyectadas. En el capítulo anterior se trató de ubicar dentro del campo de la **Gestión Ambiental**, el lugar que les corresponden a las EIAS.

En el presente capítulo se tratará de ver el campo de los Proyectos de inversión, en particular el de las Evaluaciones de los mismos, para luego relacionarlos con las EIAS. En la redacción de este capítulo se usaron partes de los materiales que aparecen en las publicaciones del ILPES referenciados en la primera edición de este Manual, que aunque datan del año 1972, los conceptos básicos allí presentados siguen siendo válidos en términos generales. (ILPES- *Guía para la presentación de proyectos*. 21ª Edición, Siglo Veintiuno Editores, México 1994).

1. ALGUNAS DEFINICIONES

Se definen los conceptos de plan, programa y proyecto de inversión. En el cuadro 4.1 se muestra la relación entre estos tres elementos.

Cuadro 4.1

ESQUEMA PARA UBICACIÓN DE PROYECTOS EN UN CONTEXTO AMPLIO INCLUYENDO PLANES Y PROGRAMAS

SECTOR	UBICACIÓN GEOGRÁFICA			SUMA
	REGIÓN 1	REGIÓN 2	REGIÓN 3	
A	1 2			
B	3			
C				PROGRAMA DE DESARROLLO SECTORIAL
D		4	5	
SUMA		PROGRAMA DE DESARROLLO REGIONAL		PLAN DE DESARROLLO NACIONAL

NOTA: Cada uno de los cuadros (1 a 5) representan "Proyectos de inversión" independientes.

1.1 Plan de inversión

Se entiende como algo a lo cual se llega desde arriba mediante cálculos referidos a toda la economía. No se elabora combinando proyectos sino que deriva de los grandes objetivos de desarrollo establecidos.

1.2 Programa de inversión

Es un conjunto coordinado de directrices que orientan el estilo de desarrollo y de los proyectos específicos que pueden ser incluidos. Estos pueden estar localizados en todo el país o en alguna unidad geográfica más pequeña.

1.3 Proyecto de inversión

Es la unidad de inversión menor que se considera en la programación. Constituye un esquema coherente desde el punto de vista técnico y que puede llevarse a cabo con independencia de otros proyectos.

2. GENERALIDADES SOBRE PROYECTOS DE INVERSIÓN

El proyecto es una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social. Esto implica desde el punto de vista económico, proponer la producción de algún bien o la prestación de algún servicio, con el empleo de una cierta técnica y con miras a obtener un determinado resultado, como ventaja económica o social.

El elaborar un proyecto supone la indicación de los medios necesarios para su realización y la adecuación de esos medios a los resultados que se persiguen. El análisis de estas cuestiones se hace en los proyectos no sólo desde el punto de vista económico sino también técnico, financiero, administrativo e institucional.

En general, la realización de un proyecto supone una inversión, es decir, una utilización de recursos, con la postergación del consumo inmediato de algún bien o servicio para obtener un consumo incrementado de los mismos u otros bienes y servicios, que se producirán con esa inversión. En muchos casos la inversión es el hecho más importante que se analiza en un proyecto, en otros casos, son problemas de distinta naturaleza, como por ejemplo los de organización de tecnología, los que constituyen la cuestión principal por resolver.

Dos órdenes de consideraciones económicas se plantean al enfocar el estudio de un proyecto:

- Las que se refieren a la implementación de un bien de capital, que es el objeto instrumental del proyecto.
- Las que tocan a su objeto final, que es la obtención de un producto que puede ser un bien, un servicio de consumo final, intermedio o un bien de capital.

Las consideraciones del primer tipo atañen a la ejecución del proyecto y las del segundo a su operación.

2.1 Importancia de un proyecto

Cuando se trata de proyectos que contribuyen al desarrollo socio-económico del país o región, es evidente que el concepto de "importancia de un proyecto" se refiere a su repercusión en las metas del desarrollo. Si bien no puede darse una definición precisa y aplicable a todos los casos, en general, esa repercusión depende:

- Del tamaño del proyecto en relación con las dimensiones económicas del sistema en que se inserta, medida por ejemplo, por la relación entre su valor agregado y el ingreso nacional.
- De la naturaleza de sus insumos, de su producto o de la posición de éstos en el cuadro general de la economía nacional examinada por ejemplo, en la matriz de relaciones interindustriales.

Estas circunstancias suelen traducirse en ciertos efectos del proyecto y en la intensidad de los mismos. Por ejemplo, un proyecto importante puede repercutir en el nivel de precios del producto y de sus similares o sustitutos en el mercado, en tanto que otro proyecto puede crear condiciones que estimulen el desarrollo de nuevas actividades productivas como los de energía eléctrica, por ejemplo. Si estos efectos son notorios el proyecto es importante. En general se consideran asociados a los proyectos importantes la idea de que producen efectos laterales o secundarios considerables.

2.2. Clasificación de proyectos

Existen diferentes criterios y formas para clasificar o agrupar proyectos. Estos pueden ser en relación a los objetivos y/o registros de las actividades económicas.

En el cuadro 4.2 se presenta la clasificación industrial uniforme de todas las actividades económicas elaborada por las Naciones Unidas en 1990.

Cuadro 4.2

CATEGORÍAS BÁSICAS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS

(Tomado de *Clasificación industrial uniforme de todas las actividades económicas*.
Departamento de Asuntos Económicos y Sociales Internacionales. Oficina de Estadísticas.
ST/ESA/STAT/SER.M/4/Rev.3. Naciones Unidas, Nueva York- 1990)

A	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura
B	Pesca
C	Explotación de minas y canteras
D	Industrias manufactureras
E	Suministro de electricidad, gas y agua
F	Construcción
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos, efectos personales y enseres domésticos
H	Hoteles y restaurantes
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
J	Intermediación financiera
K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler
L	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
M	Enseñanza
N	Servicios sociales y de salud
O	Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales
P	Hogares privados con servicio doméstico
Q	Organizaciones y órganos extraterritoriales

Desde un punto de vista económico, la clasificación más común de los proyectos de producción de bienes y de prestación de servicios corresponde a la división de la economía en sectores de producción. Este enfoque sectorial permite clasificar los proyectos en agropecuarios, industriales, de infraestructura social, de infraestructura económica y de servicios.

2.2.1 Agropecuarios

Los proyectos agropecuarios abarcan todo el campo de la producción animal como vegetal. Las actividades forestales y pesqueras se consideran a veces como agropecuarias y otras veces como industriales.

Los proyectos de riego, colonización, reforma agraria, extensión, crédito agrícola y ganadero, mecanización de faenas y abono sistemático, suelen incluirse en los proyectos complejos de esta categoría aunque

individualmente pudieran calificarse como proyectos de infraestructura o servicios.

2.2.2 Industriales

Los proyectos industriales comprenden toda la actividad manufacturera, la industria extractiva y el procesamiento de los productos extractivos, de la pesca, de la agricultura y de la actividad pecuaria.

2.2.3 Infraestructura social

Los proyectos de infraestructura social tienen la función de atender necesidades básicas de la población, como salud, educación, abastecimiento de agua, redes de alcantarillado, vivienda y ordenamiento espacial urbano y rural.

2.2.4 Infraestructura económica

Los proyectos de infraestructura económica incluyen los proyectos de unidades directa o indirectamente productivas que proporcionan a la actividad económica ciertos insumos, bienes o servicios, de utilidad general, tales como energía eléctrica, transporte y comunicaciones. Esta categoría comprende los proyectos de construcción, ampliación y mantenimiento de carreteras, ferrocarriles, aerovías, puertos y navegación, centrales eléctricas y sus líneas y redes de transmisión y distribución, sistemas de telecomunicaciones y otros.

2.2.5 Servicios

Los proyectos de servicios son aquellos cuyo propósito no es producir bienes materiales sino prestar servicios de carácter personal, material o técnico, ya sea mediante el ejercicio profesional o a través de instituciones. Se incluye entre ellos los trabajos de investigación tecnológica o científica, la comercialización de los productos de otras actividades y los servicios sociales que no están incluidos en la infraestructura social.

2.3. Objetivos de un proyecto

Es importante señalar que los proyectos de inversión pueden tener diversos objetivos. Dentro de estos objetivos se incluyen los de:

- Desarrollo
- Técnicos
- Asignación de recursos
- Rentabilidad

2.3.1 Objetivos de Desarrollo

Los proyectos de inversión, independientemente de que sean sociales, públicos o privados, concebidos como última etapa del proceso de planeación, deben ser medidos en términos de su contribución a las metas propuestas por alcanzar en la planeación general del desarrollo, buscando optimizar la consistencia entre planes de desarrollo y proyectos de inversión.

2.3.2 Objetivos Técnicos

Los proyectos de inversión están constituidos por diversos estudios específicos. Resulta necesario realizar un análisis de consistencia técnica entre los mismos, que comprenden estudios de mercado, materias primas, localización, tamaño, tecnología, organización y financiamiento (y de impacto ambiental), con el fin de verificar la factibilidad de la inversión, independientemente del nivel de formulación del proyecto.

2.3.3 Objetivo de Asignación de Recursos

La evaluación de un proyecto de inversión, cuando los recursos asignados se encuentran en cantidad ilimitada, resulta muy simple, ya que sólo se tienen que considerar los objetivos de desarrollo y los técnicos descritos anteriormente. Sin embargo, esta situación se presenta en raras ocasiones. Por lo tanto, como los recursos asignados para el desarrollo de un proyecto son limitados, es necesario señalar las prioridades en la asignación de los mismos, con base en:

- Los bienes por producir y/o los servicios por proporcionar
- El proceso de producción y localización para el desarrollo del proyecto
- El tiempo de ejecución

La asignación de prioridades es un proceso complejo ya que está en función de factores cuantitativos y cualitativos de diversa índole política. Para evaluar estos factores, existen técnicas específicas, siendo indispensable que los tomadores de decisiones señalen a priori el peso específico de cada factor en sus planes y políticas de desarrollo.

2.3.4 Objetivos de Rentabilidad

Los objetivos de rentabilidad pueden ser de índole financiera, económica o social. Así, se tienen proyectos generadores de divisas o de ahorro, de producción de bienes o servicios, de generación de empleo, de incremento en la eficiencia, entre otros, cuya rentabilidad depende de los lineamientos establecidos por el organismo que los promueve.

2.4 Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida de un proyecto comprende tres etapas bien diferenciadas:

- Elaboración
- Ejecución
- Terminación

2.4.1 Elaboración

La finalidad de un documento sobre el proyecto, es aportar elementos de juicio para tomar decisiones sobre su ejecución o sobre el apoyo que se debiera prestar para su realización. Para ello deben analizarse problemas técnicos (y ambientales), económicos, financieros, administrativos e institucionales. Estos diversos aspectos se correlacionan en cada estudio parcial que compone la justificación del proyecto. Ello requiere haber pasado explícita o implícitamente, formalmente o no, por varias etapas previas antes del diseño final.

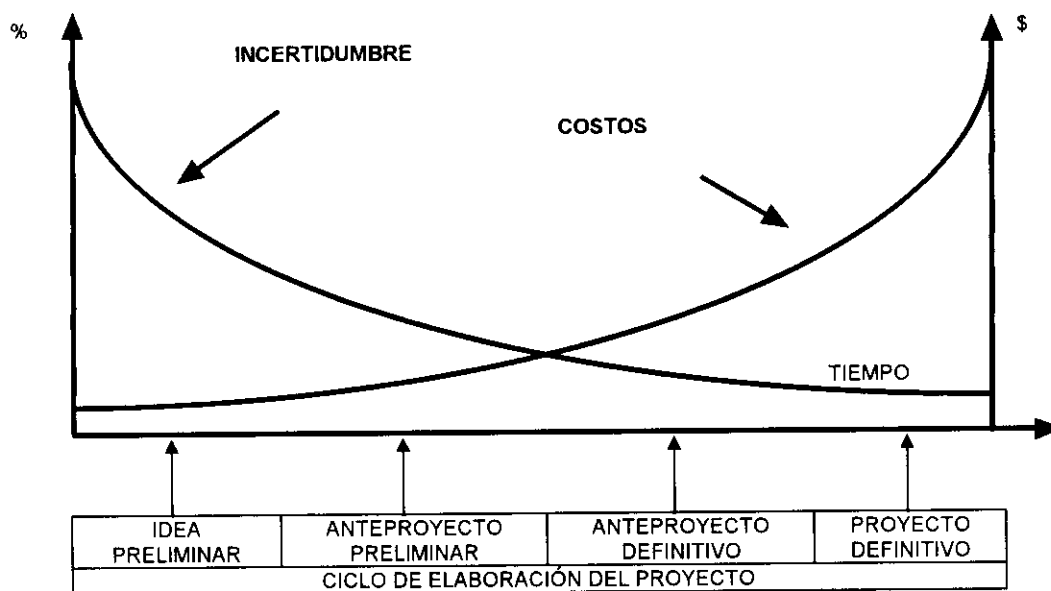
En general se reconocen dentro del ciclo de elaboración de un proyecto, las siguientes etapas:

- Identificación de la idea (perfil preliminar)
- Anteproyecto preliminar (prefactibilidad).
- Anteproyecto definitivo (factibilidad).
- Proyecto definitivo (diseño de ingeniería).

En la gráfica 4.3 se muestra cómo durante el ciclo de elaboración del proyecto se va afinando el conocimiento sobre el mismo al hacer disminuir las incertidumbres, pero por otro lado, dicho conocimiento implica costos para realizar los estudios correspondientes.

Figura 4.3

COSTOS Y GRADOS DE INCERTIDUMBRE DURANTE EL CICLO DE ELABORACIÓN DE UN PROYECTO



a) Identificación de la idea

La identificación de la idea es la primera etapa en la cual interviene el "proyectista". El cometido de esta etapa es definir correctamente la idea y pasar por un tamiz las consideraciones más obvias y que precisan un menor análisis de la información disponible, para emitir un

juicio primario sobre el grado de viabilidad de la idea que se pretende convertir en acción. De aquí que esta etapa termina cuando se está en condiciones de recomendar el estudio de la idea. El objetivo de esta etapa es, como se ha dicho, realizar una primera prueba de viabilidad de la idea, considerando un número mínimo de elementos que en un análisis inicial no justifiquen su rechazo absoluto.

Se identifican cinco elementos que debieran analizarse en esta fase:

- i. Mercado y tamaño.
- ii. Disponibilidad de insumos.
- iii. Tecnología.
- iv. Monto de la inversión.
- v. Marco institucional y de política.

Antes de desarrollar cada uno de estos puntos y como resultado de la dificultad para establecer límites demasiado precisos en su tratamiento, se proponen dos reglas de aplicación general:

- El estudio de cada uno de los puntos citados se basará exclusivamente en las informaciones y los datos disponibles, sin recurrir a elaboraciones ni interpretaciones especiales.
- La carencia de información sobre algún punto específico, a menos que indique claramente la no viabilidad de la idea, lejos de motivar su rechazo, impondrá la necesidad de analizar este punto con mayor profundidad y prioridad en la etapa siguiente.

Estas dos reglas deben estar presentes en el desarrollo de los elementos de viabilidad.

b) Anteproyecto preliminar

El objetivo de esta etapa es demostrar la existencia de una alternativa viable, desde los puntos de vista técnico y económico, así como tomando en consideración otros criterios —sociales, institucionales, etc.— que en casos concretos pueden ser factores determinantes de la viabilidad de la alternativa. El anteproyecto preliminar debe culminar en un documento que permita tomar decisiones sobre la conveniencia y oportunidad de destinar los recursos necesarios para estudiar el

proyecto. La mecánica de esta etapa se desarrolla a través de las siguientes fases:

- Identificación de posibles soluciones para la idea de proyecto.
- Prueba de alternativas.
- Prueba de una alternativa viable que represente un óptimo relativo.
- Presentación de los resultados para la toma de decisiones.

La elección de una alternativa implica simultáneamente la adopción, provisional al menos, de un cierto proceso técnico de producción. En el anteproyecto preliminar, dicho proceso condiciona dos cosas: por un lado, la estimación de costos de inversión y operación del proyecto, por otra parte, la aplicación de ciertos criterios, como la utilización de mano de obra. Ambos fines deben estar presentes en esta selección primaria del proceso que se inserta en la alternativa cuya factibilidad se trata de examinar en la etapa del anteproyecto preliminar.

La localización es un elemento implícito dentro de los que se están considerando. A lo largo del análisis de la etapa, la localización del proyecto se explicitará con mayor o menor fuerza según sea la importancia que asuma en cada caso particular. No se tratará de determinar la ubicación precisa del proyecto, sino la zona donde se reúnan mejores condiciones (cercanía del mercado, cercanía de los insumos, disponibilidad de factores como la mano de obra especializada, facilidad de transporte y otras economías externas, etc.).

c) Anteproyecto definitivo

Si la decisión basada en el anteproyecto preliminar es favorable, se entra en la formulación del anteproyecto definitivo. En esta etapa debe profundizarse la alternativa viable presentada en la etapa anterior, pero también hay que estudiar las demás alternativas que mejoren el proyecto desde el punto de vista de los objetivos fijados previamente, ya sea a través de criterios de rentabilidad, criterios sociales, etc.

El anteproyecto definitivo representa la etapa final en el proceso de aproximaciones sucesivas, característico de la formulación del proyecto, dentro del cual asume una importancia significativa la secuencia de afinamiento en la información, que debe ir siendo cada vez más rigurosa y precisa. El resultado de esta etapa será un conjunto

coherente de recomendaciones sobre la acción propuesta, con un resumen suficiente de los antecedentes manejados de tal manera que pueda tomarse la decisión.

El primer paso es precisar cuáles son los factores que, combinados de cierta forma, caracterizan las alternativas que llegan al final del anteproyecto definitivo. Se han determinado seis de estos factores que corresponden a las alternativas elementales, a saber:

- Tamaño
- Proceso
- Localización
- Obra física
- Calendario
- Organización
 - ◊ para la construcción
 - ◊ para la operación

Esto significa que al final del anteproyecto definitivo se llegará a una alternativa global que será la mejor combinación de los elementos mencionados.

d) Proyecto definitivo

Una vez aprobado el anteproyecto definitivo se pasa a una cuarta etapa, el proyecto definitivo, que abarca la ordenación y afinación final de los datos y todos los detalles de diseño, organización, etc. que se estudian y ajustan una vez que se ha decidido llevar a cabo la acción. Esta es la última etapa en el ciclo de elaboración del proyecto.

2.4.2 Ejecución

Dentro de la etapa de ejecución del proyecto se reconocen las siguientes fases:

- Preparación del sitio
- Construcción y montaje de equipos e instalaciones
- Operación y mantenimiento

Una vez finalizadas las etapas de elaboración del proyecto, vienen a continuación las fases de construcción, operación (y mantenimiento) y de terminación en algunos casos. Existen muchos proyectos que desde el momento en que se conciben como idea hasta que el diseño final esté terminado, pasan muchos años (es frecuente períodos de 5, 10 años o más). También es común encontrar proyectos con diseños terminados cuya etapa de construcción toma años hasta que entran en operación. Ejemplos hay muchos, siendo los más comunes los que se encuentran en el área de represas y generación de energía por plantas nucleares.

2.4.3 Terminación y/o abandono

En esta etapa final de la vida útil de un proyecto (que no siempre se analiza), se debe prever el desmantelamiento de las instalaciones y la restauración del sitio donde está asentado el proyecto.

3. EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Las consideraciones de naturaleza política suelen desempeñar un papel decisivo en las prioridades de la inversión. Además, hay muchos proyectos destinados a abastecer servicios que no son materia de mercado y cuya demanda no se expresa en términos monetarios sino en peticiones o gestiones de grupos interesados. En muchos de estos proyectos resulta difícil expresar los beneficios en términos monetarios, aunque sea posible conocer sus costos con exactitud. En las decisiones que se tomen respecto a estos proyectos incluirán también consideraciones de orden socio-político.

Es importante señalar que la estrategia política a corto plazo, incide sobre los proyectos de inversión. Tal estrategia resulta del juego de solicitudes, impulsos e inhibiciones que los gobernantes deben de conciliar, orientar y armonizar dentro de las normas generales de la política económica adoptada. Una apreciación realista de los problemas nacionales no puede dejar de reconocer estas influencias políticas circunstanciales. En las prioridades de inversión pueden influir planteamientos relacionados con la necesidad de proporcionar mejor cohesión social y administrativa a un país. Se considera que la formulación de un proyecto y su evaluación son el anverso y el reverso de una misma moneda.

3.1. Definiciones

La evaluación de un proyecto consiste en analizar las acciones propuestas en el proyecto, a la luz de un conjunto de criterios. Este análisis está dirigido a verificar la viabilidad de estas acciones y a comparar los resultados del proyecto (productos y efectos) con los recursos necesarios para alcanzarlos. Esta comparación se realiza a través de indicadores que expresan cuantitativamente los recursos utilizados por unidad de producto.

La comparación entre proyectos distintos se realiza con más seguridad y coherencia cuando se dispone de objetivos cuantificados y, de ser posible, ponderados para la economía en su conjunto. Los aportes de cada proyecto a estos objetivos pueden computarse como sus beneficios y confrontarse con sus costos reales en términos del empleo que hacen de los factores de producción. Es evidente que el marco de referencia más apropiado para esta valoración resulta de la planificación de la economía, planteada como instrumento de racionalidad en la promoción del desarrollo y el cambio social.

La evaluación de proyectos de inversión se verifica, implícita o explícitamente, en las diversas etapas del ciclo de vida del proyecto, existiendo un proceso de aproximaciones sucesivas o de prueba y error, que en todo momento permiten analizar diversas opciones y seleccionar la que proporcione el mayor beneficio con base en criterios previamente establecidos.

3.2 Criterios de evaluación

Los criterios utilizados en la evaluación de un proyecto de inversión, son función de diversos objetivos y de la forma de medir, considerar y especificar los recursos requeridos y los beneficios por obtener, en cada caso en particular.

Es importante señalar que la diversidad de objetivos requiere que los efectos del proyecto se traduzcan utilizando técnicas de transformación de la información a elementos comparables.

Los criterios de evaluación de proyectos más comúnmente usados son los siguientes:

- Técnicos
- Financieros

- Económicos
- Ambientales

3.2.1 Técnicos

En el estudio técnico de un proyecto se analizan los aspectos de tamaño, proceso y localización.

- Por tamaño se entiende la capacidad de producción, que resultará del funcionamiento normal de la unidad productiva.
- Se entiende por proceso el conjunto de acciones cuyo encadenamiento transformará los insumos del proyecto en los productos respectivos.
- La localización comprende, la elección de la región, ciudad o área rural y el terreno preciso en que se ubicará la unidad de producción proyectada.

3.2.2 Financieros

Los criterios financieros tienen como objetivo maximizar el rendimiento de la inversión, minimizando los costos.

3.2.3 Económicos

Los criterios económicos persiguen objetivos nacionales que resultan más ambiciosos que los del empresario privado. Estos objetivos además de ser de tipo cuantitativo (incrementos en la productividad, en impuestos, en divisas, en empleos, entre otros), involucran criterios cualitativos (desconcentración y diversificación económica, autosuficiencia, entre otros).

3.2.4 Ambientales (Tema central de este libro)

Los criterios ambientales tienden a analizar la forma en que las actividades asociadas con el desarrollo de un proyecto afectan a la sociedad en su conjunto.

3.3. Parámetros de evaluación

Como se mencionó anteriormente, dentro de los problemas involucrados con la evaluación de un proyecto de inversión, se encuentran los de establecer los criterios de medición y el patrón de evaluación (comparación). A pesar de la complejidad de los criterios de medición, existen formas convencionales para su cálculo.

El problema relacionado con el establecimiento de un patrón de evaluación debe ser resuelto por el grupo tomador de decisiones, ya que dicho patrón no es universal ni de carácter permanente. En el cuadro 4.4 se presentan algunos de los indicadores para los análisis financieros, económicos y sociales.

Cuadro 4.4

**ALGUNOS INDICADORES PARA ANÁLISIS
FINANCIEROS, ECONÓMICOS Y SOCIALES**

(Tomado y adaptado por el autor de *ILPES- Guía para la presentación de proyectos*. 21ª Edición, Siglo Veintiuno Editores, México 1994)

INDICADOR	DEFINICIÓN
FINANCIEROS	
Tasa interna de retorno (TIR)	La tasa interna de retorno es aquella tasa que aplicada a la actualización de los ingresos netos o sea, las diferencias entre ingresos y gastos de cada período de la vida útil del proyecto, iguala a los valores actualizados de la inversión.
Valor actual neto (VAN)	El valor actual neto es la diferencia positiva o negativa entre los ingresos actualizados y los gastos actualizados (incluida la inversión como gasto), utilizando una cierta tasa i de actualización. En el caso de empresas privadas se usa la tasa a que efectivamente se obtiene el capital a través de operaciones de crédito.
Período de recuperación	El período de recuperación se define como el tiempo en que la suma de los ingresos netos sin actualizar, cubren el monto de la inversión.
ECONÓMICOS	
Ingreso	Calcula y analiza el valor agregado que el proyecto generará durante su vida útil y examina su aporte al nivel y a la distribución del ingreso sectorial y nacional. Estima igualmente los valores agregados que se generarán adicionalmente en las actividades inducidas por el proyecto a través de su demanda de insumos y oferta de productos.
Balance de pagos	Presenta el valor de las divisas requeridas, ganadas o ahorradas en el proceso de producción y señala la importancia relativa de este efecto sobre el balance de pagos del país. Deben incluirse por separado, los pagos por servicios de conocimiento técnico (<i>know-how</i>), patentes, regalías, etcétera.
Empleo de mano de obra	"Computa" con los datos del estudio técnico, los contingentes de mano de obra necesarios para la producción, clasificándolos según el grado de su capacitación. Examina en el proyecto la relación de la mano de obra con el capital y se compara con los promedios sectorial, regional y nacional a la luz de la política de empleo vigente. Comenta la forma en que el programa de producción del proyecto contribuye a la solución de los problemas de empleo existentes.

SOCIALES	
Uso de Precios Sombra/Cuenta	Mientras que la empresa privada utiliza los precios del mercado para valorar sus insumos y sus productos para el análisis financiero de los proyectos de inversión, en el sector público estos precios no son los más adecuados debido a las imperfecciones del mercado y las distorsiones ejercidas por políticas económicas como son control de precios, tipos de cambio, impuestos sobre insumos y productos, etc... Es necesario entonces, emplear una serie de precios ajustados, llamados precios de sombra (o precios de cuenta), para representar el valor de estos recursos para la sociedad al hacer el análisis social de un proyecto de inversión.
Uso de una Tasa Social de Descuento	Mientras que el criterio en el sector privado es de utilizar las tasas de interés del mercado para el análisis financiero de sus proyectos de inversión, estos no son los más adecuados para el sector público ya que los proyectos públicos muchas veces son financiados mediante préstamos o subvenciones del gobierno. Por lo tanto, se debe tratar de elegir la tasa que corresponde a la tasa social de preferencia en el tiempo.
Concepto de costo de oportunidad	El costo de oportunidad se utiliza para analizar la diferencia entre la renta de una inversión (o insumo) en un proyecto dado y la renta de esa misma inversión (o insumo) en otro proyecto o sea lo que se deja de ganar por cambiar de proyecto. Por ejemplo si se emplean obreros que estaban desempleados y que por lo tanto no le producían ingresos a la comunidad, al producir algo, esta producción no representa un costo social, es decir no hubo necesidad de renunciar a otra producción para producir ésta. El costo de oportunidad de esos obreros es cero.
Efectos externos	Un efecto externo o "externalidad", se puede definir como el efecto de una transacción sobre una persona, la cual no está involucrada en la misma. Como resultado de este efecto, esta persona tendrá costos o recibirá beneficios. Estos se denominan, costos externos o beneficios externos, respectivamente. Mientras que la empresa privada, tiene que pagar por sus costos directos como mano de obra, equipo de capital, etc., por otro lado no tiene ninguna obligación, en ausencia de la intervención gubernamental, de pagar por los costos externos que esté imponiendo sobre los otros miembros de la sociedad. Esto se debe a la naturaleza de ciertos "bienes" como es la calidad del agua, afectados por las "externalidades". El deterioro de la calidad del agua ocasionado por la descarga de una empresa es un ejemplo claro de una "externalidad", puesto que afecta a los usuarios del agua, quienes no tienen ninguna conexión con esta empresa. Al efectuar esta descarga, la empresa está incrementando los costos de tratamiento del agua, y reduciendo los beneficios, como son las facilidades de recreación para los demás usuarios de este "bien común".

Las ecuaciones representativas de los indicadores financieros son como sigue:

a) Tasa interna de retorno

$$\sum_{t=0}^{t=n} \frac{I_t - G_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{t=n} \frac{K_t}{(1+r)^t} = 0 \quad \text{sin inclusión de externalidades.}$$

$$\sum_{t=0}^{t=n} \left(\frac{I_t - G_t}{(1+r)^t} + \frac{Be_t}{(1+r)^t} - \frac{Ce_t}{(1+r)^t} \right) - \sum_{t=0}^{t=n} \frac{K_t}{(1+r)^t} = 0 \quad \text{con inclu-}$$

sión de externalidades.

b) Valor actual neto

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{I_t - G_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^{t=n} \frac{K_t}{(1+i)^t} \quad \text{sin inclusión de externalidades.}$$

$$VAN = \sum_{t=0}^{t=n} \left(\frac{I_t - G_t}{(1+i)^t} + \frac{Be_t}{(1+i)^t} - \frac{Ce_t}{(1+i)^t} \right) - \sum_{t=0}^{t=n} \frac{K_t}{(1+i)^t} \quad \text{con}$$

inclusión de externalidades.

c) Período de recuperación

$$\sum_{t=0}^{t=s} (I_t - G_t) = \sum_{t=0}^{t=m} K_t \quad \text{donde se supone que } m < s < n, \text{ sin inclusión de}$$

externalidades.

$$\sum_{t=0}^{t=s} (I_t - G_t + Be_t - Ce_t) = \sum_{t=0}^{t=m} K_t \quad \text{con inclusión de externalidades.}$$

I_t = Ingresos en el período t

G_t = Gastos en el período t

K_t = Monto de la inversión en el período t

Be_t = Beneficio externo en el período t

Ce_t = Costo externo en el período t

r = Tasa interna de retorno

n = Vida útil del proyecto

y = Tasa de actualización

s = Número de períodos necesarios para alcanzar igualar los beneficios netos con la inversión.

m = Números de períodos que se realizan inversiones.

d) Precio sombra o de cuenta:

$$\text{Razon de precio de cuenta} = \frac{\text{Precio de cuenta del bien}}{\text{Precio de mercado del bien}}$$

Ver en el cuadro 4.5 un ejemplo de la razón de precio de cuenta (RPC) para mano de obra no calificada hecha en México en el año 1986.

Cuadro 4.5

EJEMPLO DE RAZÓN DE PRECIO DE CUENTA
(Resumen de las RPC de mano de obra no calificada tomado
de *Los precios de cuenta en México 1986*. BID/NAFIN)

ENTIDAD FEDERATIVA	RPC
Distrito Federal	0.43
Guanajuato	0.56
Guerrero	0.56
Hidalgo	0.59
Puebla	0.47
Nayarit	0.53
Michoacán	0.55
Veracruz	0.62
Oaxaca	0.65
Zacatecas	0.70
San Luis Potosí	0.56
Durango	0.44

3.4 Evaluaciones en el ciclo de vida del proyecto

Se reconocen dentro del ciclo de vida del proyecto, fundamentalmente dos tipos de evaluaciones.

3.4.1 Evaluación *ex-ante*

Las evaluaciones que se realizan durante el ciclo de elaboración del proyecto y que dan sustento a su realización son las llamadas evaluaciones *ex-ante*.

Si tenemos en cuenta la figura 4.3 se justifica plenamente que las evaluaciones se realicen en las diferentes etapas del ciclo de elaboración

del proyecto a fin de no incurrir en mayores gastos/costos si antes se puede decidir que la propuesta no es viable.

3.4.2 Evaluación ex-post

Las evaluaciones que se realizan durante o al final de la ejecución del proyecto son las evaluaciones ex-post, cuyos propósitos pueden ser la de aprender de la experiencia y utilizarla para la formulación de proyectos semejantes.

3.5 Evaluación según participantes

Tomando en cuenta el agente que realiza la evaluación, existen varias formas que pueden llevarla a cabo (Ernesto Cohen y Rolando Franco. *Evaluación de proyectos sociales*. Siglo Veintiuno Editores. Primera Edición. México- 1992):

- **Evaluación externa**
Es la que se realiza por agentes externos al proyecto.
- **Evaluación interna**
Es la que se lleva a cabo dentro de la organización gestora del proyecto.
- **Evaluación mixta**
Es la que busca combinar los tipos de evaluaciones anteriores haciendo que evaluadores externos realicen su trabajo en estrecho contacto y con la participación de los miembros del proyecto a evaluar.
- **Evaluación participativa**
El objetivo de este tipo de evaluación es minimizar la distancia que existe entre los evaluadores profesionales y el público afectado positiva o negativamente por el proyecto.

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

L.A. Ernestina Huerta Ríos y L.C. Carlos Siu Villanueva. 2ª edición. *Análisis y evaluación de proyectos de inversión para bienes de capital*. Instituto Mexicano de Contadores Públicos; Noviembre 1995.

Arturo Infante Villareal. *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Editorial Norma, 1988. Undécima reimpresión, 1995.

Nassir Sapag Chain. *Criterios de evaluación de proyectos*. McGraw-Hill; 1993.

Gabriel Baca Urbina. *Evaluación de proyectos*. McGraw-Hill; Tercera edición. 1995.

Raúl Coss Bu. *Análisis y evaluación de proyectos de inversión*. Limusa- Noriega Editores; 1995.

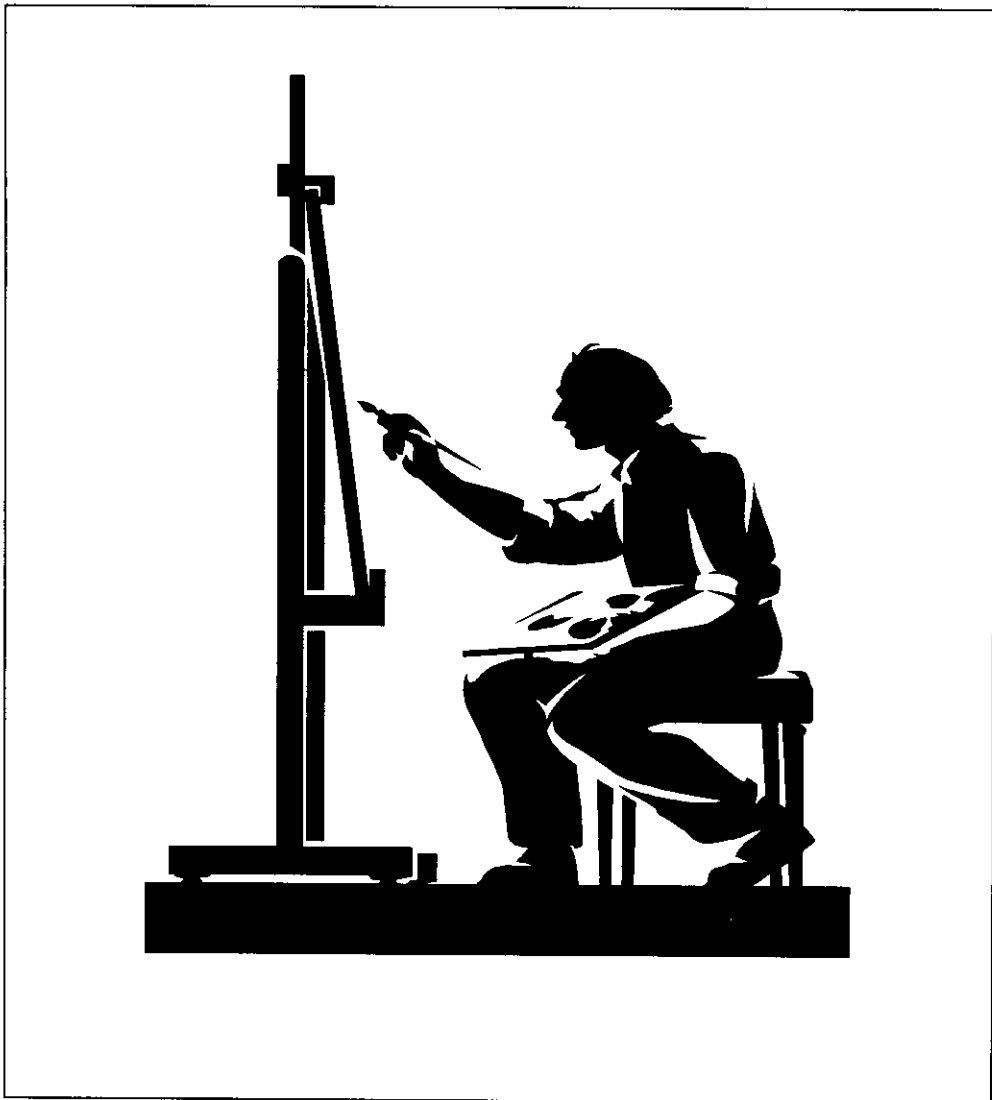
Nassir Sapag Chain y Reinaldo Sapag Chain. *Preparación y evaluación de proyectos*. Tercera edición. McGraw-Hill; 1995.

Precios de cuenta. Principios metodológicos y estudios de casos. Washington D.C.: Elio Londero, Editor. BID; 1992.

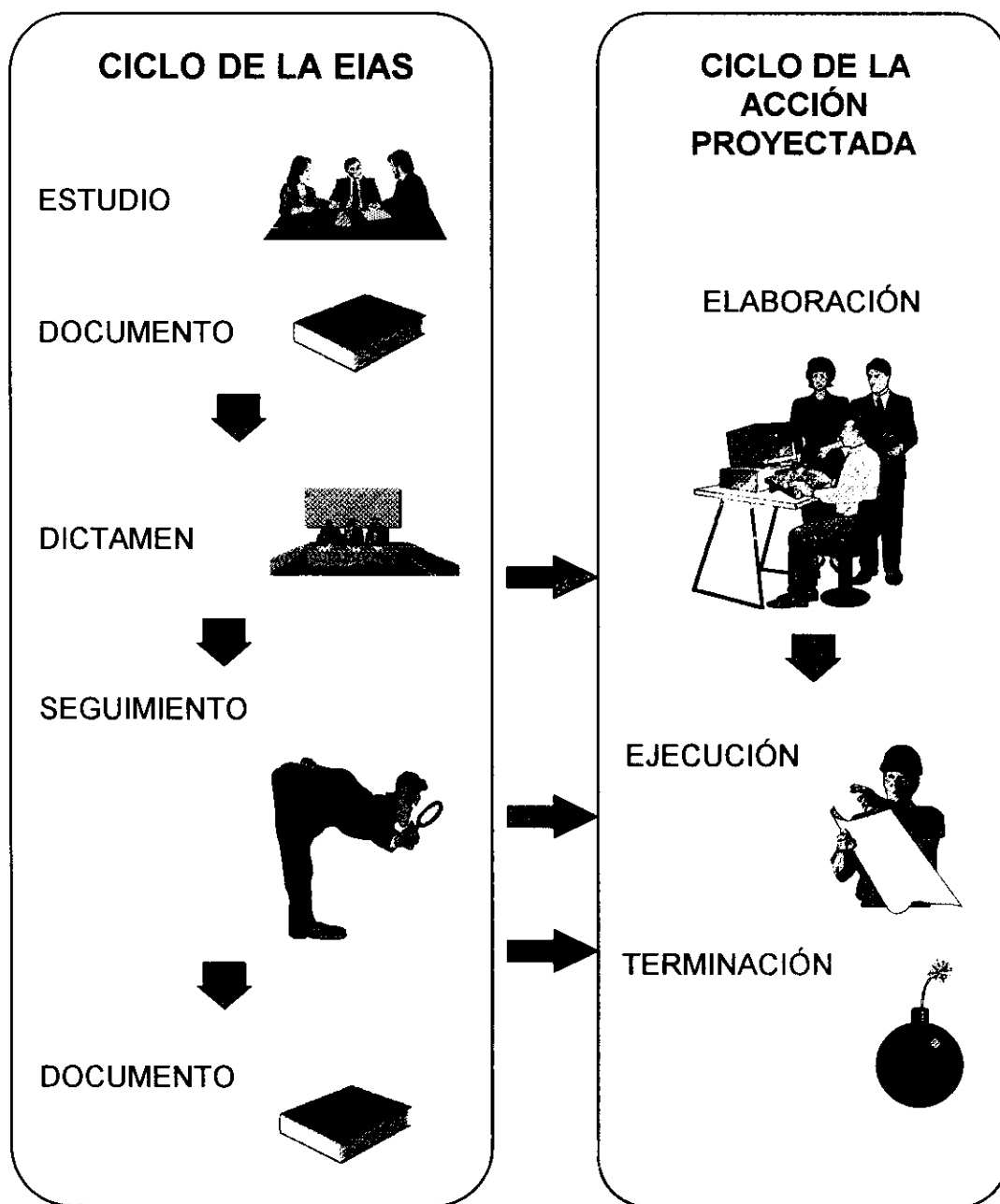
Formato normalizado para el diseño de perfiles y documentos de proyectos de la OPS. OPS.DEC.93.01- 1993.

SEGUNDA PARTE

Realizar una EIAS



GENERALIDADES SOBRE EIAS



GENERALIDADES SOBRE EIAS

La EIAS de los proyectos/acciones es una actividad por medio de la cual la información de impactos ambientales probables, de posibles alternativas y medidas de mitigación, son requeridas antes de la toma de decisión sobre el proyecto o acción propuesta.

El común denominador es la presentación de un documento describiendo el impacto ambiental futuro de una construcción, proceso o actividad que se haya propuesto.

Tal información ayudará a los que tomen las decisiones a realizar elecciones fundamentadas de forma que los proyectos/acciones causen el menor deterioro de los recursos, no reduzcan la productividad de los sistemas naturales y no impongan gastos indeseados en otras actividades.

La evaluación del impacto en el ambiente y la salud sirve como un instrumento multidisciplinario para identificar los intereses ambientales, desde el deterioro de los recursos físicos e impactos en las especies, hasta los efectos ambientales en la salud humana.

1. DEFINICIONES

Es importante subrayar que no hay una definición general y aceptada por todos sobre el término de EIAS.

1.1 Algunos ejemplos

Los siguientes ejemplos escogidos ilustran la diversidad de definiciones propuestas.

- Munn- 1975
...una actividad dirigida a identificar y predecir el impacto sobre la salud y el bienestar humanos de propuestas legislativas, políticas, programas y procedimientos operacionales, y para interpretar y comunicar información sobre los impactos.

- Heer y Hagerty- 1977
...la evaluación consiste en establecer valores cuantitativos para parámetros seleccionados que indiquen la calidad del ambiente antes, durante y después de la acción.
- Battelle- 1978
...una evaluación de todos los efectos ambientales y sociales relevantes que resultarían de un proyecto.
- PNUMA- 1978
...para identificar, predecir y describir en términos apropiados los pros y contras (desventajas y beneficios) de un proyecto de desarrollo propuesto. Para ser útil, la evaluación necesita ser comunicada en términos comprensibles para las comunidades y los encargados de tomar las decisiones, y los pros y contras deben ser identificados sobre la base de criterios relevantes para los países afectados.

1.2 Nuevas definiciones

Se presentan las definiciones más recientes que aparecen en las legislaciones de algunos países latinoamericanos.

1.2.1 CHILE- 1994

Declaración de impacto ambiental; el documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes.

Estudio de impacto ambiental; el documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos.

Evaluación de impacto ambiental; el procedimiento, a cargo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente o de la Comisión Regional respectiva, en su caso, que, con base en un Estudio o Declaración de

Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.

1.2.2 COLOMBIA- 1993

Licencia ambiental. Se entiende por licencia ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.

Estudio de impacto ambiental. Se entiende por estudio de impacto ambiental el conjunto de la información que deberá presentar ante la autoridad ambiental competente el peticionario de una licencia ambiental.

1.2.3 PARAGUAY- 1993

Evaluación de impacto ambiental. Se entenderá por evaluación de impacto ambiental, a los efectos legales, el estudio científico que permita identificar, prever y estimar impactos ambientales, en toda obra o actividad proyectada o en ejecución.

Declaración de impacto ambiental. Constituirá el documento que otorgará al solicitante la licencia para iniciar o proseguir la obra o actividad que ejecute el proyecto evaluado.

1.2.4 VENEZUELA- 1992

Estudio de impacto ambiental. Se considera estudio de impacto ambiental el análisis técnico e interdisciplinario que se realiza sobre un plan, programa o proyecto propuesto, a fin de predecir los impactos ambientales que puedan derivarse de su ejecución y operación, y proponer las acciones y medidas para prevenir, controlar o corregir sus efectos degradantes.

2. TERMINOLOGÍAS

2.1 Generalidades

La EIAS, como se ha dicho, es el instrumento más importante para incorporar la dimensión ambiental en el proceso de decisiones, tanto a nivel de proyecto específico (de inversión como de cualquier otro tipo, incluyendo los de cooperación técnica) como

para los planes nacionales de desarrollo, pasando por los planes regionales, sectoriales y programas de actividades.

Por lo tanto este instrumento se debe adaptar a las diferentes circunstancias, variando su extensión, profundidad y nivel de detalle, según también sean los tamaños, localización y procesos que se estén analizando de los proyectos y programas.

Los nombres que se dan a este instrumento básico no sólo varía según dichas circunstancias, sino que también varía según los países. Aunque encontremos nombres diferentes, su objetivo e incluso técnica y metodología, son los mismos.

No todos los países utilizan el nombre EIA/EIAS para describir tanto al proceso como al documento correspondiente. Se han introducido una gran variedad de nombres para esto mismo los cuales son propios en dichos países. Así tenemos que en México se le llama MIA (Manifestación de Impacto Ambiental), en Chile es DIA (Declaración de Impacto Ambiental), en Brasil es RIMA (Relatorio de Impacto sobre el Medio Ambiente).

En el cuadro 5.1 están algunas de las siglas en uso como resultado de una serie de combinaciones de términos básicos.

Cuadro 5.1

TERMINOLOGÍAS EN USO

COMBINACIÓN DE TÉRMINOS					SIGLAS	
ANÁLISIS	DEL	EFECTO	EN	LA SALUD	AIA	
APRECIACIÓN				AMBIENTAL	DEA	
DECLARACIÓN		IMPACTO		EL AMBIENTE Y LA SALUD	DIA	
ESTUDIO					EIA	
EVALUACIÓN					EIAS	
INFORME		RIESGO		EL AMBIENTE	ERA	
MANIFESTACIÓN					MIA	
RELATORIO					RIMA	
				LA SALUD		

Últimamente también han aparecido una serie de nombres diferentes, cuando este procedimiento se aplica a actividades más específicas, diferentes a proyectos de inversión, o a factores ambientales parciales.

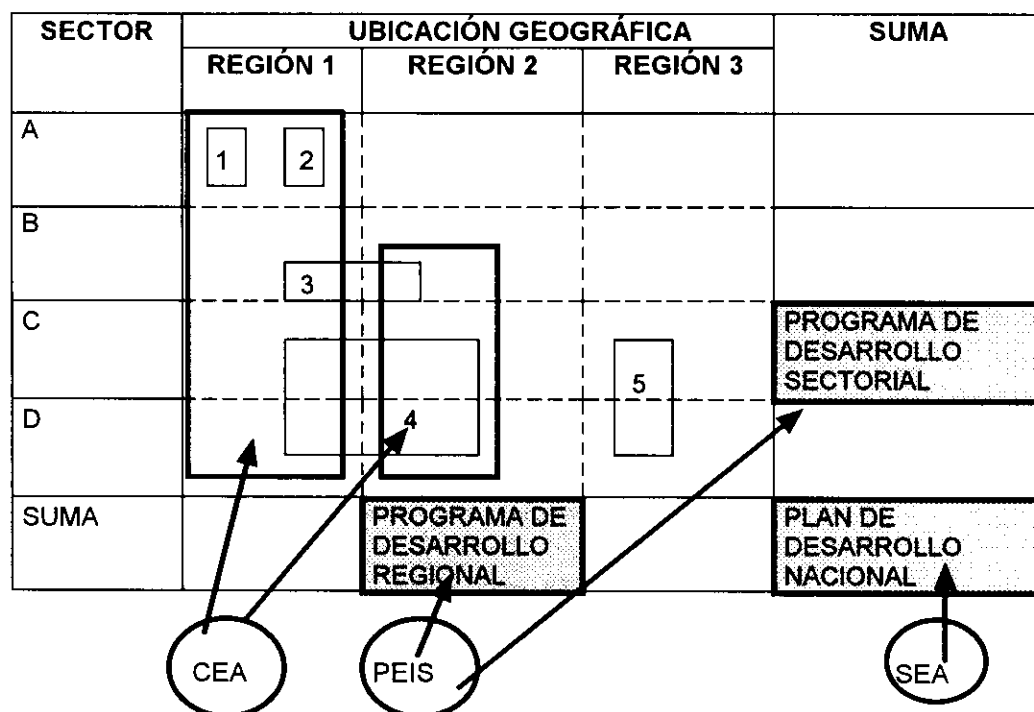
En estos momentos se están difundiendo en Europa y Norteamérica (EUA y Canadá) una nueva terminología para atender la EIA de planes y programas y las siglas que se empiezan a usar son (en inglés):

- CEA, *Cumulative Environmental Assessment*
- PEIS, *Programatic Environmental Impact Statement*
- SEA, *Strategic Environmental Assessment*

En la figura 5.2 adjunta se repite el esquema de la figura 4.1 incluyendo la ubicación de esta nueva terminología.

Figura 5.2

**ESQUEMA PARA UBICACIÓN DE PROYECTOS EN UN CONTEXTO AMPLIO
(PLANES Y PROGRAMAS) Y ALGUNOS DE LOS NUEVOS TÉRMINOS EN USO**



Nota: Cada uno de los cuadros (1 a 5) representan "Proyectos de inversión" independientes.

2.2 Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

La EIA es un instrumento de gestión que hace incluir la dimensión ambiental en la toma de decisiones para la ejecución de actividades, desde el nivel de proyecto, pasando por programas hasta planes generales de desarrollo.

La variable ambiental debe incorporarse a los planes, programas y proyectos desde sus inicios e irse ajustando a las distintas etapas de prefactibilidad, factibilidad, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento, clausura y desmantelamiento, hasta lograr que las propuestas del diseño final se transformen en acciones compatibles desde el punto de vista económico y ambiental.

Se desarrolló la EIA como un proceso para la evaluación de proyectos con antelación a la construcción, pero este procedimiento se puede aplicar en un amplio margen de circunstancias.

Puede emplearse para evaluar proyectos, políticas, planes y en algunas situaciones es útil para someter a una EIA a desarrollos ya establecidos, para determinar sus efectos pasados y presentes sobre el ambiente y señalar las modificaciones que puedan introducirse para suavizar los impactos negativos.

La forma exacta de una EIA variará según el tema y el propósito de la evaluación, pero en todos los casos se debe considerar como un proceso continuo, interactivo de identificación y evaluación del impacto, lo que debe dar lugar al desarrollo o modificación de políticas en lugar de ser una simple investigación que conduzca a la producción de un documento de impacto.

2.3 Evaluación de Impacto Ambiental y Salud (EIAS)

La EIAS pretende completar y reforzar los temas de salud en la EIA. La EIAS es una parte integral de la EIA ya que se considera que la evaluación de los efectos sobre la salud debe ser mejorada dentro del contexto normal de la EIA.

La metodología de la EIAS es un intento para superar la debilidad de temas de salud y seguridad dentro de la EIA. El impacto ambiental de una propuesta se identifica por los métodos estándar de EIA examinados después para determinar los que puedan tener un efecto en la seguridad y la salud humana. Los impactos que tienen un significado en la salud, como los factores de salud ambiental, se analizan, empleando conocimientos y conceptos desarrollados en los campos de

toxicología e investigaciones médicas. El núcleo del modelo de EIAS es el cálculo del nivel de exposición a ciertas condiciones ambientales y el análisis de las poblaciones expuestas a las mismas.

Se reconoce la importancia del procedimiento de la EIAS al centrar la atención sobre los efectos de los proyectos y de las políticas en la salud y ha servido el propósito de destacar la deficiencia en la evaluación de los efectos en la salud de muchas de las EIA.

2.4 Evaluación de Riesgo Ambiental (ERA)

El término de ERA es usado para diferenciar un análisis nuevo adicional en el cual los elementos probabilísticos son considerados explícitamente. También se considera que la ERA debe formar parte de la EIAS.

Existen distintas versiones sobre este término en cuanto a su contenido técnico. Como ejemplo presentamos un el cuadro 5.3 la comparación entre tres versiones de términos en uso y el grupo de actividades que involucran.

3. REQUISITOS

Para que las EIAS sean efectivas, deben cumplir con varios requisitos.

3.1 Objetivas

Deben proporcionar información imparcial, correcta y completa del proyecto, del ambiente en su área de influencia y de los impactos que el primero puede provocar sobre el segundo, de modo de tomar las medidas adecuadas de mitigación. Para lograr la objetividad de estos estudios, existen metodologías y técnicas de análisis, las cuales se describen posteriormente.

3.2 Sistemáticas

Deben iniciarse cuando el proyecto se encuentra en su fase de planeación, siempre que se prevean daños al ambiente, incluyendo la salud del hombre. Además, es necesario contar con un sistema administrativo ordenado que ordene el "Procedimiento de Impacto Ambiental". Por lo tanto, no deben realizarse por circunstancias fortuitas o por la exigencia de una autoridad, institución o del público ante un caso particular.

Cuadro 5.3

**RELACIONES ENTRE LAS ACTIVIDADES
BÁSICAS DE UNA ERA Y TÉRMINOS EN USO**

(Tomado y traducido de *Generic health impact prediction and assessment methodology for environmental impact studies*. By María Carlota Arquiaga. A dissertation submitted for Ph.D, University of Oklahoma, Norman, 1991).

ACTIVIDAD	GRUPOS DE TÉRMINOS				
	Cohrssen & Covello (1989)		British Royal Society (Cohen 1984)		National Research Council (1983)
Identificación del peligro	Identificación del peligro	Análisis del riesgo	Estimación del riesgo	Valuación del riesgo	Valuación del riesgo
Valuación de la fuente/ descarga	Valuación del riesgo				
Valuación de la exposición					
Valuación de la dosis-respuesta					
Caracterización del riesgo					
Evaluación del riesgo	Administración del riesgo		Evaluación del riesgo		Administración del riesgo
Comparación del riesgo con otros factores			Administración del riesgo		
Toma de decisión					

Nota: Usamos en este cuadro el término "valuación" como traducción de *assessment* y "evaluación" como traducción de *evaluation*

3.3 Oportunas

De un Procedimiento de Impacto Ambiental bien estructurado y de su operación ágil depende su resolución expedita y oportuna. Para contar con la información suficiente que permita una toma de decisiones adecuada, en ocasiones se requiere realizar estudios exhaustivos, lo cual puede tomar varios meses y esto debe ser previsto. Por lo anterior, es importante que la detección de los proyectos que requieran una EIAS sea oportuna y una vez que se han presentado los resultados del estudio, las autoridades competentes deben emitir un dictamen o resolución rápidamente, de modo que no se retrase la decisión final.

4. ELEMENTOS BÁSICOS

Para tener una idea global de lo que cubre el tema de las EIAS, es necesario tener en cuenta los tres elementos básicos diferenciables y cuyos aspectos relevantes se describen por separado. En el cuadro 5.4 se presentan estos elementos básicos y los niveles que toman las respectivas decisiones en su formulación.

Cuadro 5.4

ELEMENTOS BÁSICOS Y NIVEL DE DECISIÓN EN EL TEMA DE LA EIAS

ELEMENTO BÁSICO	NIVEL DE DECISIÓN
Contenido del estudio	Técnico- económico
Técnicas de análisis	Técnico- científico
Procedimientos administrativos	Técnico- político

4.1 Los contenidos

Es la serie ordenada de pasos que debe seguir el estudio de impacto ambiental; descripción de los objetivos, alternativas y actividades del proyecto así como de su análisis técnico-económico, descripción del marco de referencia ambiental, identificación y evaluación de los impactos ambientales de acuerdo a técnicas especiales y diseño de medidas de atenuación de los impactos adversos. Este aspecto será tratado con detalle en el resto de la segunda parte del Manual.

4.2 Las técnicas

Son las herramientas que nos permiten identificar y evaluar los impactos ambientales de las acciones de un proyecto. Algunas de estas técnicas han sido desarrolladas especialmente para el proceso de impacto ambiental con resultados satisfactorios. Cada proponente de proyectos de desarrollo debe escoger la técnica o la combinación de técnicas que estén más de acuerdo con su caso en particular. Este aspecto será desarrollado con detalle en el capítulo 16

4.3 Los procedimientos

Para que se pueda autorizar la ejecución de un proyecto con base en criterios ambientales, la EIAS debe seguir los procedimientos administrativos que se hayan establecido. Este aspecto será desarrollado con detalle en el capítulo 17.

5. COSTOS Y BENEFICIOS

5.1 Costos

Entre los costos que tienen relación directa o indirecta con la EIAS se mencionan los siguientes:

5.1.1 Costos del instrumento

Son los costos propios de la aplicación del instrumento, esto es, la realización de los estudios, mediciones, trabajo de campo, etc., los que son asumidos normalmente por el proponente del proyecto.

5.1.2 Costos administrativos

Son los costos de las diversas actividades de los organismos públicos en relación a la EIAS. Incluye la elaboración de los términos de referencia, evaluación y aprobación de la EIAS, fiscalización, monitoreo y seguimiento de las medidas de mitigación y del plan de gestión ambiental del proyecto.

5.1.3 Costos de impactos

Son los costos ocasionados por los impactos ambientales. Estos provienen de la pérdida de valores ambientales definidos en la descripción inicial, como son las pérdidas en la productividad y en la capacidad de uso del suelo, pérdida de calidad del agua y del aire, pérdidas de biodiversidad, patrimonio cultural, estético y paisajístico. También se incluyen los gastos en salud de la población afectada por la contaminación (ver en el Capítulo 16 la valoración económica de los impactos).

5.1.4 Costos de mitigación

Son los costos por la incorporación de las medidas correctoras para cumplir con las normas y/o para minimizar los impactos residuales. Estos costos son asumidos por el proponente del proyecto, (ver en el Capítulo 11 las medidas de mitigación).

5.2 Beneficios

Usualmente no han sido determinados los beneficios financieros resultantes por la implementación de la EIAS, porque es difícil asignarles valores monetarios a dichos beneficios. Muchos de los atractivos ambientales que de otro modo hubieran sido degradados o destruidos tienen un valor único, que en el transcurso del tiempo sobrepasará ampliamente los costos de la EIAS. En muchos casos se ha podido demostrar que el uso de la EIAS ha permitido la elección de una opción del proyecto que es tanto económica como ambientalmente superior a la opción original.

Más aún, se puede aseverar que una investigación completa de los impactos en una etapa temprana de la planeación del proyecto puede ahorrar dinero, al ayudar a acelerar el proceso de implementación de una propuesta, porque las demoras producen costos adicionales. Los promotores del proyecto pueden también beneficiarse con un diseño mejorado del proyecto y de su localización, que puede obviar la necesidad de costosas acciones de mejoramiento, como la introducción de equipo de control de la contaminación o pago de compensaciones.

5.3 Comentarios

Los costos de la EIAS son conmensurables con la complejidad y significancia del problema y con el nivel de detalle requerido. El costo de un sistema de EIAS va a disminuir una vez que se hayan establecido procedimientos y técnicas. En muchos países, el costo es solventado por el proponente del proyecto de desarrollo, en tanto que en otros lo es por el organismo que lo autoriza. En aquellos países que tienen experiencia en EIAS, los costos para realizar la EIAS varían entre 0.5% y 2% del valor del proyecto. Sin embargo, sería engañoso considerar el "costo real" de la EIAS como ahorrado si la EIAS no se hace, porque mucha de la información requerida habrá de ser colectada por algún medio para ser sometida a examen en propuestas de planeación o para otros propósitos.

Una crítica mayor que se ha hecho a la EIAS es que causa costos y demoras considerables. Las EIAS pueden haber sido inicialmente de implementación costosa, particularmente en áreas en que se conocía poco sobre las condiciones ambientales y sociales existentes. Los cambios de diseño producidos como resultado de los hallazgos de la EIAS pueden también resultar en un aumento de los costos en capital, pero se puede asegurar que los ahorros para las economías locales, regionales y nacionales, que resultan de evitar impactos deletéreos y de la maximización de los impactos beneficiosos, van a sobrepasar en el largo plazo, los costos de una EIAS.

6. CONTENIDOS DE LAS EIAS

Se presenta a continuación, en forma breve, la descripción de cada uno de los elementos básicos que deben contener las EIAS (ver en cuadro 5.5 el esquema para esta parte del capítulo).

Cuadro 5.5

ACTIVIDADES Y CONTENIDOS DE LA EIAS

INICIALES	INTERMEDIAS	FINALES
• Descripción del proyecto • Identificación de impactos • Descripción de la situación inicial	• Predicción de los impactos • Significancia de los impactos • Medidas de mitigación • Selección de alternativas	• Monitoreo ambiental • Auditoría ambiental • Documento escrito

6.1 Actividades iniciales

6.1.1 Descripción del proyecto

Sus objetivos y justificación, incluyendo beneficios socio-económicos y ambientales esperados, y su relación con la infraestructura existente en la zona.

En esta actividad se requiere obtener la información específica del proyecto por desarrollar, incluyendo localización y características de diseño, principalmente sobre los componentes que se estima que pueden ocasionar impactos (positivos y negativos) sobre el ambiente.

El nivel de detalle de la información por recopilar depende del tipo de proyecto (ver capítulo 6).

6.1.2 Identificación de impactos

Esta actividad representa una etapa crítica en el proceso de la EIAS. Su objetivo es la identificación de los posibles impactos (positivos y negativos) que se pueden presentar durante la construcción y operación del proyecto y de sus alternativas.

Es necesario conocer los factores ambientales que reciben impacto para luego poder describirlos y así poder predecir en forma cuantitativa los impactos sobre el ambiente y la salud (ver capítulo 7).

6.1.3 Descripción de la situación inicial

Esta actividad está enfocada a describir los factores que constituyen el ambiente en donde se establece el proyecto propuesto (área de influencia). Los factores involucrados en esta descripción son; físico-químicos, ecológicos, socio-económicos y de salud de la población. Este análisis se centra en los elementos identificados en la actividad anterior.

Para esta descripción se requiere de información cualitativa, y para varios factores ambientales, datos cuantitativos específicos. Asimismo resulta conveniente recopilar información de la tendencia histórica del ambiente y la salud pública en la zona bajo estudio (ver capítulo 8).

6.2 Actividades intermedias

6.2.1 Predicción de impactos

Esta actividad que representa la etapa técnica fundamental de la EIA, requiere de información cualitativa relacionada con los tipos de impactos e información cuantitativa relativa a los factores ambientales y de salud que serán impactados. Es una visión anticipada de la situación del ambiente y la salud con el proyecto en operación (ver capítulo 9).

6.2.2 Significancia de los impactos

Actividad tendiente a verificar que el proyecto se puede llevar a cabo desde el punto de vista ambiental y de salud (viabilidad). Los objetivos son definir si los impactos predecibles son tolerables o no (visión del técnico), aceptables o no (visión del público), y definir si se requieren; introducción de medidas de mitigación, modificaciones menores del proyecto, o cambios importantes en el proyecto (ver capítulo 10).

6.2.3 Medidas de mitigación

Se entiende como medida de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción, tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos sobre el ambiente y la salud que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y terminación). Además se identifican los impactos residuales no factibles de eliminar, que se tendrán por la construcción y operación del proyecto (ver capítulo 11).

6.2.4 Selección de alternativas

Actividad tendiente a ordenar las alternativas económica, social y ambientalmente aceptables según criterios de decisión. Se presupone la existencia de varias alternativas aceptables (incluyendo la no acción), criterios explícitos para el ordenamiento, y un grupo que hace la propuesta y explicita la decisión. Se excluyen de este análisis, las alternativas rechazadas por razones económicas, sociales o ambientales (ver capítulo 12).

6.3 Actividades finales

6.3.1 Monitoreo ambiental

Se diseña y propone, si corresponde, un plan de monitoreo de las condiciones ambientales y de la implementación de las medidas preventivas y mitigatorias, en las diferentes etapas del proyecto, (ver capítulo 13).

6.3.2 Auditoría ambiental

La auditoría es una actividad relativamente nueva dentro de las EIAS.

Su objetivo central es verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos, de lo aprobado por parte de la agencia responsable y de otros aspectos de la EIAS (ver capítulo 14).

6.3.3 Documento escrito

Es la parte final del trabajo donde se incluye los resultados del estudio de impacto ambiental sobre el proyecto, como de las propuestas y decisiones tomadas.

Generalmente se obliga al(los) autor(es) del estudio, a presentar un documento de síntesis o documento ejecutivo, muchas veces con extensión máxima preestablecida, en el que se resumirán en términos no técnicos, asequibles a la comprensión general, las características generales del proyecto y sus alternativas, las conclusiones acerca de los posibles impactos ambientales y la viabilidad de las acciones propuestas, un detalle de las medidas preventivas y correctivas incluidas, y los planes de monitoreo y auditoría propuestos (ver capítulo 15).

7. CONTENIDOS EN EL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

La evaluación de los efectos adversos y de los riesgos a la salud de los proyectos/acciones a ser desarrolladas deben comenzar muy temprano en el ciclo del proyecto. Al igual que otras metodologías de planificación, las EIAS se basan en el diagnóstico, pronóstico, estudio de medidas preventivas y correctivas, y en la evaluación en forma progresiva.

Presentamos en el cuadro 5.6 una lista de medidas que se pueden tomar durante las diferentes fases del proyecto.

Cuadro 5.6

**RESUMEN DE CONTENIDOS DE LA EIA DENTRO
DEL CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO**

ETAPA DEL PROYECTO	DE LOS CONTENIDOS DE LA EIA
ELABORACIÓN	
Idea (perfil preliminar)	Descripción general del proyecto. Identificación preliminar de impactos. Potencial de mitigación. Documento escrito (informe preliminar).
Anteproyecto preliminar (prefactibilidad)	Características del ambiente (información base). Predicción cualitativa de impactos. Análisis de opciones de localización y procesos. Documento escrito (informe parcial).
Proyecto preliminar (factibilidad)	Modelos predictivos. Significancia de impactos. Medidas de mitigación. Selección de alternativas. Monitoreo previo si es necesario.
Proyecto definitivo (diseño de ingeniería)	Proyecto definitivo de medidas de mitigación. Programas de monitoreo y auditoría. Documento escrito (informe final).
EJECUCIÓN	
Preparación del sitio	Medidas de mitigación adicionales si son necesarias.
Construcción, montaje de equipos e instalaciones	Monitoreo y auditoría ambientales. Medidas de mitigación adicionales si son necesarias.
Operación y mantenimiento	Monitoreo y auditoría ambientales. Vigilancia epidemiológica. Medidas de mitigación adicionales si son necesarias.
TERMINACIÓN	
Desmantelamiento	Monitoreo y auditoría ambientales.
Restauración del sitio	Medidas de mitigación si son necesarias. Documento escrito.

7.1 Perfil preliminar

Durante la fase de *ideas* o *perfil preliminar* del proyecto, es posible identificar en forma general los riesgos a la salud y los impactos de acuerdo con el tipo de inversión y las actividades que se incluirán. Existen muchas guías de evaluación del impacto ambiental y listas de control donde se enumeran y discuten los problemas más comunes. Varios organismos internacionales, en particular agencias financieras han preparado guías para analizar proyectos desde el punto de vista ambiental, con anexos donde se presentan listas de los problemas más frecuentes, incluyendo riesgos a la salud por tipo de actividad económica. En esta fase, es aconsejable comenzar a preparar una lista integral de todos los productos químicos y formas de energía que se usarán o producirán en el proceso. Esto se aplica por igual a proyectos agrícolas, industriales, de minería, etc. Las organizaciones y programas especiales, como la OMS, IRPTC, NIOSH y otros, pueden proporcionar información toxicológica sobre productos químicos, radiaciones y otros riesgos a la salud. Se pueden identificar otros cambios ecológicos que pueden afectar indirectamente la reproducción de los vectores o la producción de zoonosis.

7.2 Estudio de pre-factibilidad

Durante esta fase, se inician los estudios y definiciones técnicos, financieros y económicos del proyecto de inversión. Se pueden recoger y analizar datos de base relacionados con incidencia de enfermedades, prevalencia, mortalidad, y letalidad. Se debe tener cuidado especial en el análisis de prevalencia e incidencia de aquellas enfermedades que podrían estar vinculadas a cambios ambientales, contaminantes y de otro tipo, atribuibles al proyecto. Por ejemplo, en un proyecto de una represa se deben analizar muy cuidadosamente la incidencia y la prevalencia de esquistosomiasis, malaria, filariasis, oncocercosis y otras enfermedades transmitidas por vectores; en un proyecto de una planta accionada por carbón se deben estudiar la incidencia de enfermedades respiratorias y síntomas no específicos de irritación de la mucosa y de la piel (irritación ocular, tos, asma, erupciones cutáneas, etc.) en la población, antes del proyecto, para establecer datos de base.

También, en esta fase se deben evaluar los riesgos de accidentes durante el transporte, transferencia, almacenamiento y uso de productos y derivados químicos. Se conducen también los análisis de riesgos naturales y antropogénicos.

7.3 Estudio de factibilidad

La evaluación del impacto tratará de predecir, a través de métodos científicos, la probabilidad de mayor incidencia de enfermedades debido al proyecto. En esta

fase, el refinamiento de los estudios técnicos permitirá el uso de datos cuantitativos para determinar el diseño de métodos, técnicas y equipos para control de la contaminación. En consecuencia, es necesario emplear modelos matemáticos para determinar la dispersión de contaminantes en la atmósfera y en el poder de dilución de las masas de agua que recibirán, los efluentes líquidos. A estas alturas es necesario conocer el nivel de contaminación existente antes del proyecto. El nivel de tratamiento de aguas residuales, y la reducción de contaminación del aire en el proyecto nuevo se establecerá por el nivel admisible total, que debe ser seguro para los empleados y para la comunidad. Los niveles de contaminación se deben calcular para situaciones normales y extremas, ya que la tolerancia del cuerpo humano a los contaminantes dependerá de la intensidad y duración de su exposición a los agentes físicos y químicos.

La mejor alternativa de control de la contaminación y plan de protección ambiental se pueden definir completamente en esta etapa. Es también necesario definir los sistemas y sitios finales de disposición para los residuos a generarse directamente y de las plantas de tratamiento.

Las encuestas epidemiológicas, estudios entomológicos y otras encuestas necesarias sobre enfermedades y factores de riesgos específicos se pueden realizar en esta etapa.

7.4 Diseño de ingeniería

Los diseños finales del proyecto deben incluir los detalles técnicos de los equipos de control de contaminación ambiental, como precipitadores electrostáticos, depuradores de gas, filtros, estaciones de tratamiento de aguas residuales, al mismo nivel de detalle de construcción y equipo que el de los componentes de producción. También podría ser necesario revisar muestras de suelo y pruebas de percolación para seleccionar el mejor sitio para disponer los desechos finales, ya que pueden percolar al suelo y contaminar las aguas subterráneas, o se pueden escurrir hacia los ríos, contaminando el agua potable y causando enfermedades.

El proyecto ejecutivo también debe definir la fuente y la planta de tratamiento para agua potable durante la fase de construcción, además del período operativo. En proyectos de agricultura, se debe prestar atención especial al transporte, almacenamiento y uso de los plaguicidas, y a los métodos y lugares para lavar y limpiar el equipo contaminado.

7.5 Fase de construcción

Si el proyecto incluye riesgos a la salud durante la fase de construcción, por ejemplo traer a trabajadores de áreas endémicas, puede ser necesario vigilar continuamente las condiciones de salud de los trabajadores. La fase de construcción se caracteriza generalmente por vivienda pobre, agua insalubre para el consumo humano e inadmisibles eliminaciones de desperdicios, lo cual contribuye a aumentar las enfermedades transmisibles que pueden difundirse a las comunidades vecinas. La hepatitis, la fiebre tifoidea, las enfermedades parasitarias intestinales, las enfermedades de transmisión sexual, la tuberculosis, etc., son las enfermedades transmisibles más prevalentes durante esta fase, en particular para el caso de represas. Los accidentes de construcción registran alta incidencia en la región.

7.6 Fase de operación y mantenimiento

Cuando se trata de riesgos especiales, es necesaria una vigilancia continua de los efluentes del tratamiento de aguas residuales, de muestras de aire de las chimeneas, residuos de plaguicidas y otros parámetros, de acuerdo con el tipo de proyecto. En las plantas industriales, la vigilancia debe ser permanente y puede estar a cargo del mismo laboratorio de la planta. Las autoridades de salud y del ambiente deben vigilar los registros de la planta y tomar sus propias muestras aleatorias para controlar la exactitud de las pruebas y obtener pruebas directas de control.

La vigilancia del plaguicida y de otros residuos químicos en los ecosistemas y en los productos alimenticios deben estar a cargo de autoridades de salud o del ambiente. Las represas hidroeléctricas, u otros proyectos que producen cambios en el régimen de agua superficial pueden generar nuevas áreas para reproducción de los vectores. Las autoridades nacionales o locales de salud o del ambiente, deben vigilar la población de dichos vectores.

Se deben realizar encuestas epidemiológicas de la población expuesta para identificar y medir la incidencia y la prevalencia de tales enfermedades, signos y síntomas que pueden estar relacionados con el proyecto.

7.7 Terminación y/o abandono

En esta etapa donde el proyecto como tal desaparece, las actividades principales son las del desmantelamiento de todas las instalaciones, y la restauración ambiental del sitio donde dichas instalaciones estaban ubicadas.

8. LA DIMENSIÓN SALUD EN LA EIA

En el cuadro 5.7 se presenta, modificado por el autor, una propuesta hecha por Giroult en el año 1988 incluido en un documento de la OMS y de un documento de la OMS de 1987, de los pasos a seguir cuando se analiza en forma separada la dimensión salud dentro de la EIA.

Cuadro 5.7

PRINCIPALES PASOS PARA INCLUIR LA SALUD EN EL PROCESO PROPUESTO DE EIAS

(Tomado y adaptado por el autor de, Giroult 1988 y de WHO. *Health and Safety component of Environmental Impact Assessment*. Environmental Health Series N°15, 1987. Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark)

CONTENIDOS	PASOS	HERRAMIENTAS A SER USADAS
Descripción del proyecto.	1) Información sobre personal directamente vinculado al proyecto y actividades que realizarán. Inventario de sustancias peligrosas.	Adición al proceso regular de una EIA.
Identificación de impactos.	2) Impactos primarios sobre parámetros ambientales y trayectorias de efectos en la salud.	Proceso regular de EIA. Conocimientos epidemiológicos y toxicológicos.
	3) Impactos secundarios o terciarios sobre parámetros ambientales, resultantes de los impactos primarios y trayectorias de efectos en la salud.	Proceso regular de EIA. Conocimientos epidemiológicos y toxicológicos.
Descripción de la situación inicial.	4) Cuantificación y características de las poblaciones expuestas a cada grupo de los factores ambientales impactados.	Censos. Conocimiento de salud pública.
	5) Cuantificación y características de los grupos sujetos a riesgo incluidos en cada población expuesta.	Censos. Conocimiento de salud pública.
Predicción de impactos.	6) Tamizado de parámetros ambientales impactados con significancia reconocida sobre la salud. Cálculo de exposición.	Conocimientos epidemiológicos y toxicológicos.
	7) Cómputo de los impactos sobre la salud en términos de morbilidad y mortalidad.	Resultados de estudios sobre riesgos naturales y antropogénicos sobre la salud humana.
Significancia de los impactos.	8) Definición de los riesgos aceptables o de los impactos significativos sobre la salud.	Análisis entre los requerimientos humanos y económicos.
Medidas de mitigación.	9) Identificación de las medidas de mitigación eficientes para reducir los impactos significativos sobre la salud.	Mejorar las condiciones ambientales, reducción de la exposición y protección de los grupos sujetos a riesgo.
Selección de alternativas.	10) Decisión final. - sí	Las autoridades de salud están satisfechas con las medidas de mitigación propuestas para controlar los impactos significativos sobre la salud.
	- no	Se evaluó un impacto significativo sobre la salud y permanece la duda sobre la eficiencia de la medida de mitigación propuesta.

En la primera etapa (paso) se requiere como información adicional, la descripción del personal vinculado al proyecto y de las actividades que realizarán, además del inventarios de sustancias peligrosas.

La segunda etapa será la evaluación del impacto del proyecto sobre los parámetros ambientales primarios más las trayectorias de los efectos en la salud humana. La tercera etapa será evaluar el impacto de cualquier alteración de los parámetros ambientales primarios, secundarios o terciarios y también las trayectorias de los efectos en la salud humana. Estas etapas están incluidas en el proceso regular de EIA y no son específicas para el componente de salud salvo el tema de trayectorias de los efectos sobre la salud humana.

El componente de salud de EIA continúa en la cuarta etapa que es el examen de los parámetros ambientales que tengan o no significado en la salud. Solamente los parámetros ambientales que tengan un significado en la salud serán considerados en una etapa posterior.

La quinta etapa es la evaluación cuantitativa de la exposición de poblaciones a los parámetros ambientales, es decir, qué tanto el proyecto puede aumentar el contacto entre los seres humanos y los agentes infecciosos u ofensivos. Esta quinta etapa de evaluación del impacto a la exposición es con frecuencia más importante que la cuarta etapa para evaluar el impacto sobre la magnitud de los parámetros del ambiente debido a que un factor del ambiente tendrá un efecto en la salud sólo si poblaciones sensibles son expuestas a él.

La sexta etapa es la evaluación de cuanto aumentará la exposición de las poblaciones expuestas, particularmente aquella considerada de alto riesgo.

La séptima etapa será la evaluación de cómo el proyecto afectará la salud humana en términos de mortalidad y morbilidad. Para lograr esta etapa necesitamos un conocimiento adecuado de la relación dosis-respuesta.

En el paso siguiente se analiza en forma comparativa los temas económicos versus los de salud.

En el paso noveno se identifican las medidas de mitigación correspondientes, para finalizar el proceso con el paso décimo que se refiere a la toma de decisión.

A continuación se mencionan los medios identificados para incentivar el mejoramiento de la evaluación de los impactos de una acción propuesta sobre la salud:

- Las especificaciones para el contenido de la EIA y el material general de guía, deben incluir el requisito para evaluar, cuando sea apropiado, los impactos sobre la salud.
- Los individuos y las organizaciones con experiencia en salud deben estar incluidos en las actividades de *scoping* para asegurar que los efectos en la salud y seguridad sean considerados desde el comienzo. Donde no haya procedimientos formales de *scoping*, debe buscarse el asesoramiento apropiado de los expertos, desde el comienzo del proceso de la EIA.
- Donde el *scoping* indique que pueden surgir temas importantes de salud, deben incluirse profesionales de salud en los equipos de evaluación.
- Debe haber una estrecha cooperación con el patrocinador para asegurar que está disponible toda la información relevante y permitir modificar las propuestas de desarrollo teniendo en cuenta los factores de salud.
- Las autoridades de salud pública deben participar en todas las etapas de identificación y evaluación de los impactos del proyecto.
- En la mayoría de los países, las EIA son documentos públicos, como también deben serlo los componentes de salud y de seguridad.
- La presentación de la información sobre efectos en la salud debe ser cuidadosa para evitar crear alarma injustificada, pero al mismo tiempo la EIA no debe convertirse en un ejercicio de relaciones públicas para el proponente del proyecto.
- Hay necesidad de incrementar el conocimiento y la experiencia en la comunicación al público de los efectos sobre la salud.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ASPECTOS RELEVANTES SOBRE SU IMPORTANCIA AMBIENTAL



LOCALIZACIÓN
GEOGRÁFICA



PROCESO DE
PRODUCCIÓN



TAMAÑO DE
LA UNIDAD



DURACIÓN DE
LAS ETAPAS

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Todo el material elaborado sobre EIAS tiende a usarse con mayor comodidad para aquellos proyectos o actividades que son visibles físicamente, es decir, que presuponen construcción de obras, operación de establecimientos, etc. Sin embargo hay otros tipos de proyectos que pueden beneficiarse de estos instrumentos de análisis como son los proyectos de cooperación técnica y financiera que no tienen esa visibilidad física clara y directa.

También los planes y programas, tanto regionales como sectoriales, requieren ser analizados desde el punto de vista de su potencial impacto en el ambiente y la salud, debiendo estar sujetos a un análisis ambiental. Las técnicas y metodologías desarrolladas para proyectos específicos pueden ser usados con las debidas adaptaciones para estos otros casos.

Para realizar un análisis de los posibles impactos y efectos sobre el ambiente por el desarrollo de un proyecto es necesario recopilar información técnica detallada del mismo. Algunos problemas que se presentan con la descripción del proyecto, se relacionan con los cambios en su diseño durante la fase de construcción, después de que la EIAS ha sido terminada. Esta situación apoya a que las EIAS se consideren como un proceso continuo de administración del proyecto y no sólo como la realización de un estudio previo a la construcción.

Las características para una descripción es específica para cada proyecto, sin embargo, un desglose metodológico resulta apropiado para la mayoría de los tipos de proyectos.

1. OBJETIVO

El objetivo de esta actividad es proporcionar la información técnica que permita proceder luego a la identificación y predicción de los impactos en el ambiente y la salud de dicho proyecto en sus etapas de ejecución post-diseño, es decir, preparación del sitio, construcción y montaje de equipos e instalaciones, operación, mantenimiento y terminación, lo cual implica identificar los siguientes elementos:

- a) Actividades y la forma de llevarlas a cabo (procesos y residuos).
- b) Recursos para llevar a cabo las actividades (insumos y residuos).
- c) Productos que generan dichas actividades (productos y residuos).

Este tipo de información es más completa y detallada a medida que se avanza en las fases de elaboración del proyecto.

2. PROYECTO Y SUS COMPONENTES

Con excepción de proyectos muy simples, es necesario desglosar cada uno de sus componentes principales. Esta tarea puede ser relativamente fácil como por ejemplo en una operación minera, donde se deben separar las actividades relacionadas con la extracción del mineral de aquéllas relacionadas con su transporte y procesamiento.

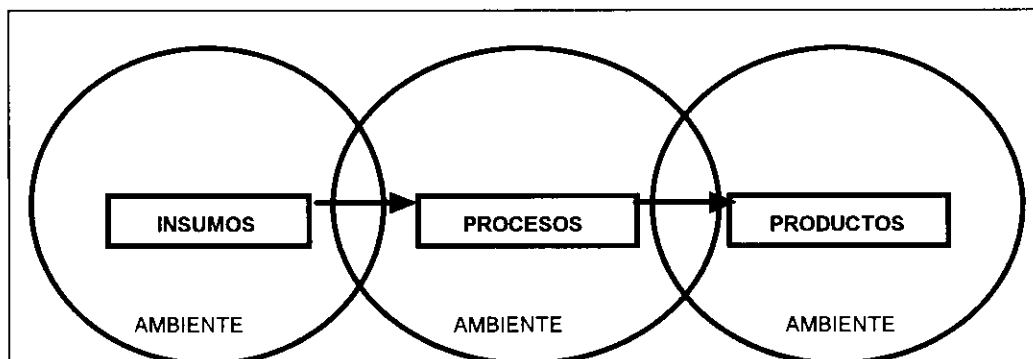
En un proyecto complejo sin embargo, la separación de las diversas actividades puede involucrar problemas más difíciles de resolver. Por ejemplo, cada uno de los componentes de un proyecto de transporte marítimo de hidrocarburos que incluyan el transporte, la colocación de tubería de gran diámetro y la extracción de petróleo y gas del fondo del mar, son cada uno de ellos tres grandes proyectos. En estos casos se deberá tener en cuenta los efectos acumulativos de los tres proyectos.

En esta etapa, las diferentes opciones sobre proceso, localización, tamaño y duración (calendarización) del proyecto se deben conocer en detalle.

También desde el punto de vista de una EIAS, interesa reconocer como componentes del proyecto la parte de insumos, procesos y productos, ya que según sea el tipo de proyecto, cada uno de estos componentes puede tener mayor relevancia que otro en cuanto a potenciales impactos en el ecosistema donde están localizados. Ver figura 6.1.

FIGURA 6.1

COMPONENTES BÁSICOS DE UN PROYECTO/ACTIVIDAD



Dependiendo del tipo de proyecto y según la fase de elaboración del mismo, este tipo de análisis deberá hacerse para el proyecto en su conjunto o por separado para cada una de las etapas de ejecución, e incluso por actividades relevantes de cada una de las etapas mencionadas.

2.1 Insumos

Dependiendo de la naturaleza del proyecto se requerirá una evaluación de las necesidades de recursos naturales (fuentes de energía y materia prima) y operaciones (excavación de la superficie, limpieza de vegetación, tala de árboles). Esta evaluación a su vez puede requerir de un estudio detallado (por ejemplo en la explotación de una mina a cielo abierto) o simplemente de una revisión preliminar, por ejemplo en la ampliación de una estación de generación de energía ya en existencia.

La información requerida debe ser la necesaria y con el detalle suficiente para poder determinar en la tarea posterior, la presencia de impactos ambientales significativos.

2.1.1 Manejo de materia prima

Diversos proyectos industriales requieren grandes cantidades de materia prima. Debido a que muchos de estos materiales pueden ser tóxicos, resulta necesario incluir dentro de la EIAS su manejo durante la operación del proyecto.

El agua representa otra materia prima de particular importancia. Los desarrollos industriales requieren de grandes cantidades de agua, ocasionando impactos adversos relacionados con su disponibilidad local (agotamiento de mantos acuíferos) o con modificaciones en el régimen hidrológico de una cuenca (construcción de presas).

Es necesario describir las operaciones del manejo de materia prima directamente asociadas con el proyecto. Esta descripción debe incluir las actividades relacionadas con su desembarque, transporte, pre-tratamiento y almacenamiento, entre otras operaciones. Cuando sea posible, se debe indicar el origen y la cantidad de los contaminantes que se puedan producir durante cada operación.

2.1.2 Requerimientos de energía

Los proyectos de desarrollo industrial pueden requerir la generación de energía propia, por lo cual, resultará necesario evaluar los efectos ambientales asociados con la generación, suministro y utilización de

esa energía. Las fundiciones de aluminio, por ejemplo, requieren tal cantidad de energía eléctrica, que resulta necesaria la construcción de una planta generadora especial, la cual tiene asociada obviamente, sus propios efectos ambientales.

Es necesario identificar y cuantificar la emisión de contaminantes al ambiente asociada con las operaciones de la generación de energía requerida por el proyecto de desarrollo, incluyendo el manejo de los combustibles y otros materiales requeridos, por ejemplo el agua.

2.1.3 Transporte y almacenamiento

En algunos proyectos, este aspecto ha sido el que ha generado mayor preocupación por parte del público. Si es así, el transporte y almacenamiento de materia peligrosa, representarán unas de las consideraciones ambientales de mayor importancia a ser analizadas, dentro del proyecto propuesto.

Los accidentes de trenes y de vehículos en carretera, donde estuvieron involucrados productos químicos tóxicos o explosivos, han creado la necesidad de establecer medidas de prevención y de acción, como parte de la EIAS.

En el estudio se deben detallar las necesidades de transporte requerido por el proyecto las cuales, pueden incluir, terminales marítimas, puertos profundos, carreteras, estaciones ferroviarias y aeropuertos, entre otras.

El detalle del estudio de estas unidades dependerá de la relación que guarden con respecto al proyecto propuesto (si son propiedad, operadas o apoyadas por el mismo). Cuando el proyecto en cuestión, requiera de la construcción de una terminal para las operaciones de transporte, deberán ser descritas con el mismo detalle que la obra en sí, ya que deben considerarse como parte fundamental para que el proyecto base funcione.

2.2 Procesos

El proceso tecnológico y su descripción detallada para cada una de las actividades relevantes del proyecto requiere la información sobre equipos a ser usados y su operación, mano de obra a ser utilizada y otros requerimientos básicos. Con base en esta información se podrán identificar posibles accidentes, problemas potenciales de salud ocupacional, higiene en el trabajo, etcétera.

En este componente de proceso de producción, es que se está incidiendo en los países en desarrollo para que en la introducción de nuevas industrias se haga uso de aquellas tecnologías que sean más limpias, o sea que generen menos residuos (sólidos, líquidos y/o gaseosos).

2.3 Productos

Algunos proyectos de desarrollo tienen como objetivo la producción de materiales tóxicos, como son plaguicidas, fertilizantes y compuestos químicos industriales. También algunos productos refinados de petróleo, pueden ser tóxicos al ser liberados al ambiente en grandes cantidades.

Se debe prestar mucha atención al manejo y almacenamiento de estos productos ya que rara vez se presentarán problemas si las plantas operan dentro de las especificaciones. No obstante, cuando no existan esas condiciones o en casos de emergencia, se tendrán problemas ambientales, incluyendo los de la seguridad y salud pública. Para estos casos la EIAS debe incluir los análisis de riesgos para abarcar esas situaciones inesperadas (ver capítulos que siguen).

Es posible que existen diversos impactos por proyectos industriales, para la evaluación detallada de los mismos, se requiere un conocimiento adecuado de la parte técnica de dichos proyectos. Existen listas de chequeo, que ayudan para esta etapa del estudio (ver capítulo 16).

2.4 Inventario de sustancias químicas

Realizar el inventario de las sustancias químicas a ser usadas en la planta es un requerimiento fundamental que permita la identificación de posibles impactos en la salud y en el ambiente. El inventario debe incluir las siguientes clases de productos químicos (ver cuadro 6.2):

- Los que se usen como insumos y materia prima en el proceso industrial; indicando sus cantidades, procedimientos de almacenaje y localización.
- Los producidos por el proceso, sus cantidades, procedimientos de almacenaje y localización.
- Los usados en el proceso (por ejemplo, catalíticos) y productos químicos intermedios, sus cantidades, procedimiento de almacenaje y localización.
- Los contenidos como impurezas en las clases arriba mencionadas.
- Los producidos como consecuencia de reacciones no planeadas y que no aparecen en las clases de compuestos arriba mencionados.

Cuadro 6.2
SUSTANCIAS QUÍMICAS EN UN PROYECTO

TIPOS	CARACTERÍSTICAS	MANEJO
Usados como insumos Usados en el proceso Contenidos como impurezas Producidos por el proceso Producidos por accidente	Peligrosidad Toxicidad Comportamiento en el ambiente Trayectorias hacia el hombre	Cantidad Ubicación Almacenaje Transporte Fabricación Usos

Resulta posible describir fácilmente los productos químicos de las tres primeras clases mencionadas anteriormente aunque las dificultades pueden resultar de la confidencialidad de información en caso de procesos industriales patentados. En ocasiones, esta información se puede obtener examinando plantas similares existentes a la que está bajo consideración.

Resulta más difícil describir los productos químicos de las dos últimas clases mencionadas anteriormente; por lo tanto, puede ser necesario contar con conocimientos detallados de los materiales y procesos de producción. Esta clase de estudio resulta necesaria en casos limitados, principalmente cuando se trata de procesos de producción complejos. Ver en el cuadro 6.3 el resumen de la información a proporcionarse.

3. ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

En una sección de aspectos generales se describen los propósitos y antecedentes del proyecto propuesto, sus problemas y necesidades; las etapas de su construcción y operación incluyen la información pertinente a cada alternativa de localización y de proceso/operación del mismo. El proyecto propuesto debe describirse en términos de las siguientes etapas en su ejecución: (Ver cuadro 6.4)

Cuadro 6.3

**RESUMEN DE INFORMACIÓN SOBRE LAS SUSTANCIAS
QUÍMICAS INVOLUCRADAS EN EL PROYECTO**

TIPOS Y CANTIDADES	MANEJO		
	TRANSPORTE	ALMACENAMIENTO	PROCESAMIENTO
MATERIA PRIMA			
PRODUCTOS INTERMEDIOS			
PRODUCTOS FINALES			
RESIDUOS			

Cuadro 6.4

LISTA PARCIAL DE ACTIVIDADES SEGÚN ETAPAS DE UN PROYECTO

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	Caminos de acceso Limpieza del sitio Quema de vegetación Demoliciones Operación de equipos Prestación de servicios Disposición de residuos Almacenamiento de productos Tala de árboles
Construcción, montaje de equipos y de instalaciones	Excavaciones Explosiones y perforaciones Cortes y rellenos Túneles y estructuras subterráneas Líneas de transmisión y tuberías Dragado y corrección de canales Construcciones de edificios Presas y depósitos de agua Rompeolas y muelles Prestación de servicios Disposición de residuos Almacenamiento de productos

ETAPA DEL PROYECTO	ACTIVIDADES
	Equipos fijos y móviles Instalaciones transitorias y permanentes
Operación y mantenimiento	Dragado Operación y mantenimiento de equipos Generación de energía Movimiento vehicular Movimiento peatonal Prestación de servicios Disposición de residuos Almacenamiento del productos
Terminación y/o abandono	Demoliciones Relleno Disposición de residuos

- Preparación del sitio
- Construcción, montaje de equipos y de instalaciones
- Operación y mantenimiento
- Terminación y/o abandono

En cada una de estas etapas habrá que identificar las actividades que pueden dar lugar a impactos en el ambiente y la salud de la población, describiendo los procesos tecnológicos a usar, los insumos necesarios y los productos resultantes.

3.1 Preparación del sitio

Una foto aérea o un mapa detallado del sitio propuesto para el desarrollo del proyecto podrá utilizarse para detectar las diversas actividades relacionadas con la preparación del sitio, como son limpieza, remoción de la cubierta vegetal, nivelación del terreno, almacenamiento de productos extraídos, entre otras.

3.2 Construcción, montaje de equipos y de instalaciones

En lo posible, estas descripciones deben ser complementadas con material visual gráfico tales como tablas, diagramas de flujo, mapas de la localización del proyecto indicando sitios específicos, así como los planos estructurales, mecánicos, eléctricos, funcionales, arquitectónicos, etcétera.

3.3 Operación y mantenimiento

Para la fase de operación y mantenimiento del proyecto se deben describir varios elementos lo cuales pueden ser examinados por algunos de los siguientes procedimientos:

- Análisis del proceso de operaciones usando el diagrama de flujo.
- Balance aproximado de materias primas, productos y residuos.
- Determinación de los niveles normal y máximo de operación.
- Especificación del tipo de operaciones (continua, intermitente o de emergencia).
- Determinación con base en el diagrama de flujo, las fuentes y niveles de emisión de ruido, los contaminantes del aire, del agua y la generación de residuos sólidos.

Los procesos de fabricación en su mayor parte generan residuos en estado gaseoso, líquido y/o sólido. Sin embargo, en las descripciones de algunos proyectos el conocimiento del flujo de estos residuos resulta insuficiente para cuantificar el nivel de contaminantes emitidos, por lo que resulta necesario realizar una investigación sobre los materiales utilizados.

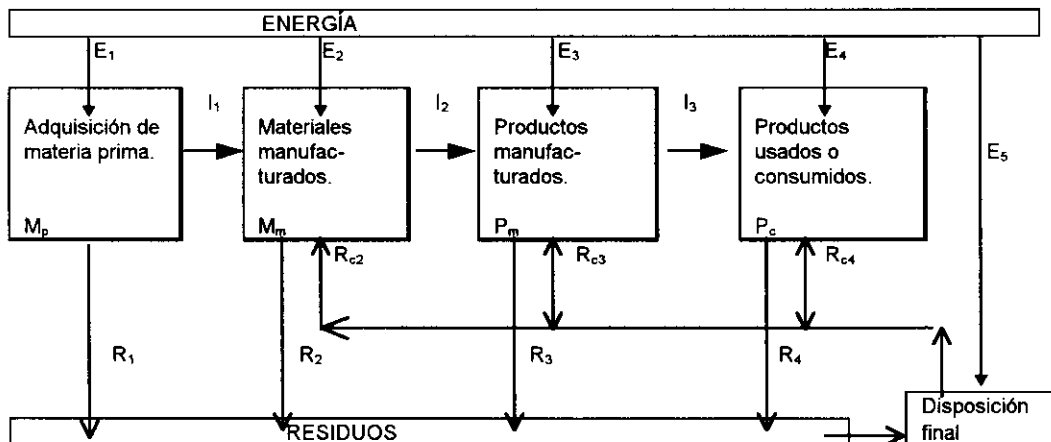
Un análisis antes de iniciar las operaciones del proyecto, del balance de materias primas, productos y residuos, puede ayudar a detectar maneras de reducir la cantidad de residuos generados y a su vez conservar insumos básicos (por ejemplo el agua).

Es importante señalar que antes de iniciar uno de estos estudios, es necesario conocer todo el proceso de producción del proyecto, lo cual se facilita a través del uso de diagramas de flujo y/o balance de masas. En la figura 6.5 se presenta un esquema simplificado para realizar el balance de masas.

Figura 6.5

**ESQUEMA SIMPLIFICADO PARA REALIZAR EL
BALANCE DE MASAS DE UN PROYECTO**

(Tomado y adaptado por el autor de *Resource and environmental profile analysis: A life cycle environmental assessment for products and procedures*, by R.G.Hunt et al. Environmental Impact Assessment Review, 1992;12:245-269.).



Cada diagrama de flujo debe indicar todas las descargas de residuos generadas en cada proceso así como el tipo, frecuencia y duración de cada operación. Asimismo, es necesario indicar las variaciones temporales del proceso de producción, incluyendo los períodos de alta descarga de contaminantes.

Se requiere detallar la composición y las cantidades de materia prima, aditivos, productos y residuos para cada operación, con objeto de establecer un balance en todo el proceso, determinando a su vez, el volumen total de residuos generados.

Estas informaciones servirán en los pasos siguientes de las EIAS para identificar los momentos o etapas del proceso de producción que representan alto riesgo para los trabajadores o una posibilidad de alta contaminación ambiental, accidentes, escapes, alta exposición, etcétera.

3.4 Terminación y/o abandono

Si el proyecto tiene un término de vida útil ya previsible, debe indicarse qué es lo que se planea hacer con el mismo, con sus instalaciones, etc., una vez llegada dicha fecha, es decir, cuando se haga su desmantelamiento.

4. FUENTE DE INFORMACIÓN

Un buen punto de partida como fuente de información para la descripción del proyecto para los fines del proceso de la EIAS es la que debería tener todo proyecto de inversión según lo detallado en la Guía del ILPES. Para nuestro análisis los capítulos relevantes son el 3 y el 6, los cuales se reproducen en el adjunto 6.6.

Adjunto 6.6

LISTA DE COMPROBACIÓN Y CONTROL DEL CONTENIDO DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN

(Tomado y adaptado por el autor del documento, *ILPES- Guía para la presentación de proyectos*. 21ª Edición, Siglo Veintiuno Editores, México 1994).

ESTUDIO TÉCNICO		
A. TAMAÑO		
A.1 Capacidad del proyecto	A.1.3.3 Fraccionamiento	A.2.4 Problemas de transporte
A.1.1 Definición del tamaño	A.2 Factores condicionantes del tamaño	A.2.5 Problemas institucionales
A.1.2 Capacidad diseñada	A.2.1 Dimensión del mercado	A.2.6 Capacidad administrativa
A.1.3 Márgenes de capacidad utilizables	A.2.2 Capacidad financiera	A.3 Justificación del tamaño en relación con el proceso y la localización
A.1.3.1 Reservas	A.2.3 Disponibilidad de insumos materiales y humanos	
A.1.3.2 Sobrecarga posible		
B. PROCESO		
- DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE TRANSFORMACIÓN (SEPARANDO LAS EXISTENTES Y LAS PROYECTADAS)	B.1 Calificación del diseño (proceso de transformación e instalaciones)	B.1.1.1 Insumos importados
B.1 Descripción del proceso de transformación	B.1.1 Problemas de adecuación	B.1.1.2 Insumos nacionales disponibles en el mercado
B.1.1 Insumos principales y secundarios	B.1.2 Problemas de escala de producción	B.1.1.3 Insumos nacionales cuya producción se desarrollará
B.1.2 Insumos alternativos y efectos de su empleo	B.2 Calificación de la operación	B.1.1.4 Factores restrictivos o condicionantes
B.1.3 Productos principales, subproductos e intermedios	B.2.1 En cuanto a los insumos	B.1.2 Inventario crítico de los procesos existentes
B.1.4 Residuos	B.2.2 En cuanto a las instalaciones	B.1.3 Criterios de selección de alternativas y orden de su aplicación
B.1.5 Identificación y descripción de las etapas intermedias	B.2.3 En cuanto a los productos	B.1.4 Análisis de la escala de producción
B.1.6 Flujoograma del proceso total	B.2.4 En cuanto a la mano de obra	B.2 Justificación de las instalaciones, equipos y personal
B.2 Descripción de las instalaciones, equipo y personal	B.2.5 En cuanto a economías externas	B.2.1 Del proceso de transformación
	B.3 Posibilidad de expansión de la capacidad utilizada	B.2.2 De los sistemas complementarios
	B.3.1 Capacidad ociosa	
	B.3.2 Instalaciones incompletas	
	B.3.3 Sobredimensionamiento de diseño	
	B.3.4 Expansión por cambios tecnológicos	

B.2.1 Del proceso de transformación B.2.2 De los sistemas complementarios - CALIFICACIÓN DE LAS UNIDADES EXISTENTES	- JUSTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES NUEVAS B.1 Justificación técnica del proceso de transformación B.1.1 Condiciones iniciales	B.3 Capacidad de expansión de las instalaciones B.4 Justificación del proceso en relación con el tamaño y la localización
C. LOCALIZACIÓN		
- DESCRIPCIÓN C.1 Microlocalización C.2 Integración en el medio C.2.1 Condiciones naturales, geográficas y físicas C.2.2 Economías externas C.2.3 Condiciones institucionales C.3 Ordenamiento espacial interno C.3.1 Dimensiones y características técnicas del terreno C.3.2 Distribución de las instalaciones en el terreno C.3.3 Flujograma espacial	- CALIFICACIÓN Y/O JUSTIFICACIÓN C.1 Con relación al medio C.1.1 Razones de geografía física C.1.2 Economías y desventajas externas C.1.3 Razones institucionales C.2 Con relación a las características del terreno C.2.1 Del proceso productivo C.2.2 Del programa de expansión C.3 Distancias y costos de transporte	C.3.1 De los insumos C.3.2 De los productos C.4 Posibilidades de conexión de las unidades nuevas y con las existentes C.4.1 En la solución de los problemas actuales de localización C.4.2 En la expansión de las instalaciones actuales C.5 Justificación de la localización en relación con el tamaño y proceso
D. OBRAS FÍSICAS		
D.1 Inventario D.1.1 Relación y especificación de las obras que se realizarán D.1.2 Clasificación y características específicas de las obras D.2 Dimensiones de las obras D.2.1 Exigencias en terreno	D.2.2 Dimensiones materiales y físicas D.3 Requisitos de las obras D.3.1 Materiales D.3.2 Mano de obra D.3.3 Equipos, maquinarias, herramientas e instalaciones para construcción	D.4 Problemas específicos D.4.1 Resultantes de condiciones geográficas y físicas D.4.2 Resultantes de problemas institucionales D.5 Costos D.5.1 Costos unitarios de los elementos de obra D.5.2 Costos totales de las obras
E. ORGANIZACIÓN		
E.1 Organización para la ejecución E.1.1 Entidades ejecutoras E.1.2 Tipos de contratos de ejecución E.1.3 Administración y control de la ejecución	E.2 Organización para la operación E.2.1 Establecimiento progresivo de la organización E.2.2 Planteamiento de la organización jurídico-administrativo	E.2.3 Planteamiento de la organización técnico-funcional E.2.4 Planteamiento del sistema de control E.2.5 Organigrama general
F. CALENDARIO		
F.1 Conclusión del proyecto F.1.1 Revisión del anteproyecto F.1.2 Contactos finales con proveedores F.1.3 Diseño definitivo y de detalles F.2 Negociación del proyecto F.2.1 Consecución del financiamiento	F.2.2 Obtención de autorizaciones F.2.3 Contratación de firmas ejecutoras F.3 Ejecución del proyecto F.3.1 Construcción de obras físicas F.3.2 Adquisición de maquinarias y equipos y/o su fabricación y entrega F.3.3 Montaje de maquinarias y equipos	F.3.4 Contratación y capacitación del personal F.3.5 Organización e instalación de la empresa F.4 Operación del proyecto F.4.1 Plazo para operación experimental y puesta en marcha F.4.2 Período para llegar a la operación normal prevista
PLAN DE EJECUCIÓN		
A. INVENTARIO Y ESPECIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD		
A.1 Adquisición a terceros A.1.1 De bienes A.1.2 De derechos A.1.3 De servicio A.2 Aprovisionamiento	A.2.2 Almacenamiento, distribución interna y vigilancia A.2.3 Movilización y entrenamiento de mano de obra A.3 Construcción y montaje	A.3.2 Maquinarias, equipos y aparatos A.4 Puesta en marcha A.4.1 Verificación y ajuste A.4.2 Utilización experimental

A.2.1 Transporte externo e interno	A.3.1 Edificios	A.4.3 Inspección y aprobación
B. ESTUDIO DE TIEMPO		
B.1 Estimación de la duración probable de cada actividad	B.2 Análisis de la secuencia de actividades B.3 Presentación de la red de actividades	B.4 Cálculo de las fechas y otras magnitudes características B.5 Identificación de caminos críticos y confección del calendario
C. ESQUEMA INDICATIVO DE LOS REQUISITOS		
C.1 Materiales C.2 Mano de obra	C.3 Servicio de terceros	C.4 Financiamiento
D. PLANTEAMIENTOS DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE EJECUCIÓN, VARIACIÓN EN LA DURACIÓN DEL PROYECTO		
D.1 Posibilidades de transferir recursos entre actividades	D.2 Efectos sobre costos	

5. FORMAS DE PRESENTACIÓN

Ejemplos de la presentación gráfica de un proyecto, especialmente cuando el proceso es importante, pueden ser a través de un flujograma, balance de masas, etcétera.

Para los análisis paisajísticos y usos del suelo, el fotomontaje y otras técnicas visuales pueden ser útiles para presentar los proyectos.

En el cuadro 6.7 se presenta la forma definida en México para la descripción de un proyecto.

Cuadro 6.7

GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE UN PROYECTO

(Tomado y adaptado por el autor, del documento *Instructivo para desarrollar y presentar la manifestación de impacto ambiental en la modalidad general al que se refiere los artículos 9 y 10 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental*. Gaceta Ecológica, septiembre de 1989, Vol 1, N°3. SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) México.

TEMA	CONTENIDO
1. Generalidades	Proporcionar una información con la finalidad de tener una descripción general del proyecto propuesto.
1.1 Naturaleza	Describir en forma general el tipo de proyecto que se desea llevar a cabo, especificando el volumen de producción— si se trata de una industria—, la capacidad proyectada y la inversión requerida.
1.2 Justificación	Indicar las razones que motivan la realización del proyecto y los beneficios económicos, sociales y de otro tipo que ésta contemple.
1.3 Programa de trabajo	Anexar la calendarización de cada etapa, indicando las fechas de inicio y de terminación de las actividades.
1.4 Proyectos asociados	Indicar si en el desarrollo del proyecto se requerirán de otros proyectos.
1.5 Crecimiento a futuro	Indicar en forma general la estrategia de crecimiento, indicando las ampliaciones, futuras obras o actividades que pretenderán desarrollarse en la zona.
1.6 Selección del sitio	Proporcionar la información referente a las características del lugar en que se desarrollará el proyecto así como de los alrededores de la zona.
1.7 Ubicación física	Anexar plano de localización del predio, indicando las coordenadas en las que se sitúa. Estado, Municipio y Localidad. Superficie requerida. Aclarar si el predio se sitúa en una zona urbana, suburbana o rural. Uso actual del suelo en el predio indicando el tipo de actividad que se desarrolla. Mencionar la orientación de cada predio colindante, indicando la principal actividad que en ellos se desarrolle.
1.8 Vías de acceso	En el caso de proyectos relacionados con cuerpos de agua señalar las rutas de navegación que se utilizarán para acceder al área donde se desarrollará el proyecto.
1.9 Criterios de elección del sitio.	Mencionar los estudios realizados para la elección del sitio. Sitios alternativos que hayan sido o estén siendo evaluados indicando su ubicación regional, municipal, local, otra.
2. Preparación del sitio y construcción	Proporcionar la información relacionada con las actividades de preparación del sitio previas a la construcción, así como las que se realizarán durante la construcción misma de la obra. Anexar los planos gráficos del proyecto y el sistema constructivo así como la memoria técnica del proyecto, este último en forma breve.
2.1 Programa de trabajo	Presentar en forma gráfica (v. gr. GANTT) fechas de inicio y finalización de la preparación del sitio y construcción, indicando las principales actividades que se desarrollarán en estas etapas con su respectiva calendarización.
2.2 Preparación del terreno	Indicar si para la preparación del terreno se requerirá de algún tipo de obra civil (desmontes, nivelaciones, relleno, despiedre, desecación de lagunas, otros). En caso de que así sea, especificar los recursos que serán alterados y el área que será afectada.
2.3 Equipo utilizado	Señalar el tipo de maquinaria que se utilizará durante la etapa de preparación del sitio y construcción, especificando la cantidad y operación por unidad de tiempo.
2.4 Materiales requeridos	Enlistar los materiales que se utilizarán en ambas etapas, especificando el tipo, volumen y forma de transporte de los mismos. En el caso de que se utilicen recursos de la zona (bancos de materiales, madera u otros), indicar cantidad.
2.5 Obras y servicios de apoyo	Indicar las obras provisionales y los servicios necesarios para la etapa de preparación del terreno y de construcción (construcción de caminos de acceso, puentes provisionales, campamentos, otros). Indicar el destino final de las obras y servicios de apoyo empleados en esta etapa, al realizar el desmantelamiento de dicha infraestructura.

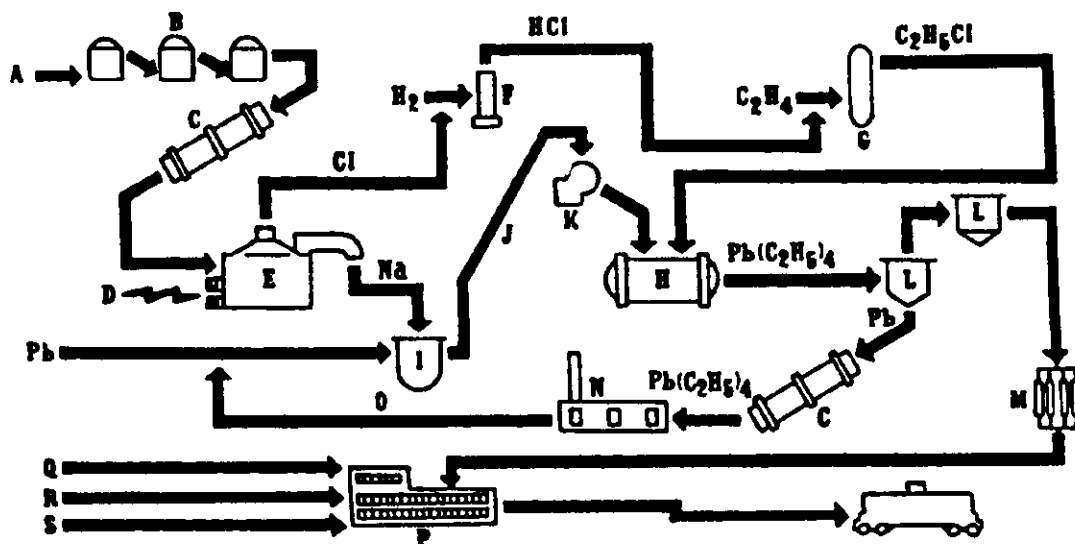
TEMA	CONTENIDO
2.6 Personal utilizado	Especificar el número de trabajadores que serán empleados y su tiempo de ocupación.
2.7 Requerimientos de energía	Electricidad. Indicar origen, fuente de suministro, potencia y voltaje. Combustible. Indicar origen, fuente de suministro, cantidad que será almacenada y forma de almacenamiento.
2.8 Requerimientos de agua	Especificar si se trata de agua cruda o potable, indicando el origen, volumen, transporte y forma de almacenamiento.
2.9 Residuos generados	Indicar el tipo o tipos de residuos que se generarán durante la etapa de preparación del sitio y la de construcción.
3. Operación y mantenimiento	Proporcionar la información correspondiente a la etapa de operación del proyecto y a las actividades de mantenimiento necesarias para el buen funcionamiento del mismo.
3.1 Programa de operación	Anexar un diagrama de flujo del sistema de operación. Las industrias de la transformación y extractivas agregar una descripción de cada uno de los procesos.
3.2 Materias primas e insumos por fase de proceso	Indicar tipo y cantidad de los mismos, considerando las sustancias que sean utilizadas para el mantenimiento de la maquinaria, los subproductos por fase de proceso y los productos finales. Recursos naturales del área que serán aprovechados indicando tipo, cantidad y su procedencia. Forma y características de transportación y almacenamiento de las materias primas, productos finales y subproductos. Medidas de seguridad que serán tomadas.
3.3 Requerimientos de personal	Indicar la cantidad total del personal que será necesario para la operación, especificando turnos.
3.4 Requerimientos de energía	Electricidad. Indicar origen, fuente de suministro, potencia y voltaje. Combustible. Indicar origen, fuente de suministro, cantidad que será almacenada y forma de almacenamiento.
3.5 Requerimientos de agua	Indicar cantidad y origen, asimismo reportar los requerimientos excepcionales que vayan a ser utilizados y su periodicidad aproximada. Plantear otras fuentes de abasto.
3.6 Residuos	Indicar los tipos de residuos que serán generados, especificando el volumen. Emisiones a la atmósfera indicando si son gases, humos o partículas. Descarga de aguas residuales indicando aspectos físicos, químicos y bioquímicos. Residuos sólidos industriales describiendo sus componentes y si se encuentran en estado húmedo o seco. Residuos sólidos domésticos. Residuos agroquímicos indicando tipo y período de vida de sus componentes. Otros. Indicar si es factible el reciclaje de los residuos que se reportan.
3.7 Niveles de ruido	Indicar intensidad del ruido en decibeles (db) y duración del mismo.
3.8 Posibles accidentes y planes de emergencia	Describir en forma detallada los riesgos de accidentes posibles y los planes de emergencia elaborados para dichos casos.
4. Abandono de sitio	Describir el destino programado para el sitio y sus alrededores, al término de las operaciones y se deberá especificar. Estimación de vida útil. Programas de restitución del área. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

Las figuras 6.8 contienen algunos ejemplos de diagramas de flujo para algunos procesos productivos.

Figuras 6.8

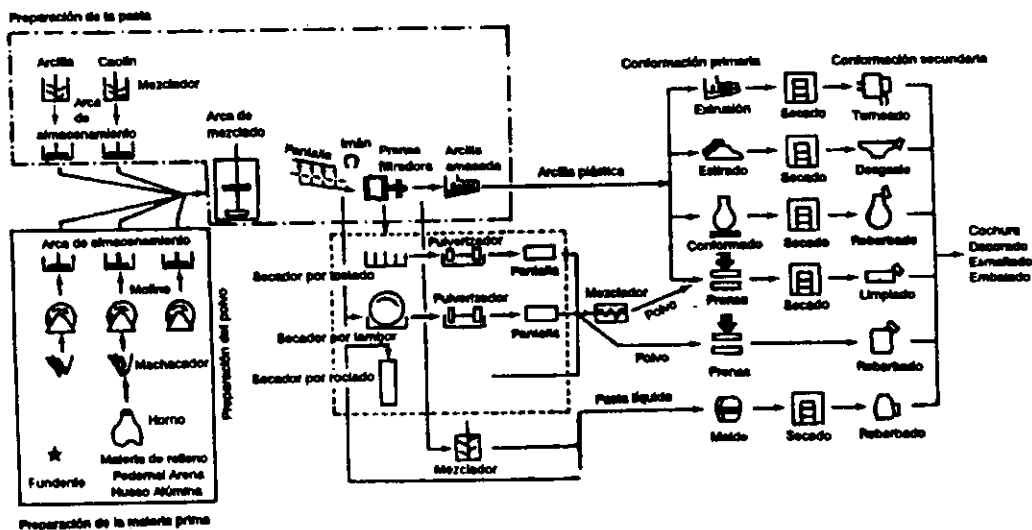
ALGUNOS EJEMPLOS DE DIAGRAMAS DE FLUJO

A) FABRICACIÓN DE COMPUESTOS ANTIDETONANTES.



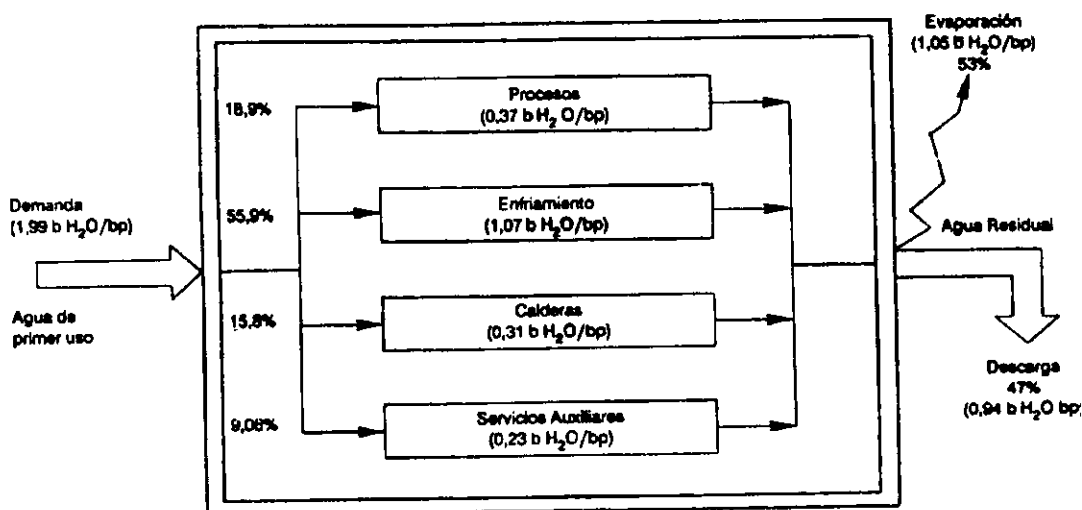
A. Salmuera. B. Evaporadores. C. Secador. D. Suministro de corriente continua. E. Celda electrolítica. F. Quemador. G. Reactor. H. Autoclave. I. Mezclador. J. Aleación de plomo-sodio. K. Fundidor. L. Purificador. M. Filtros. N. Fundidor. O. Plomo recuperado. P. Planta de mezclado. Q. Dicloruro de etileno. R. Dibromuro de etileno. S. Colorante. Cl. Cloro. H₂ Hidrógeno. HCl. Acido clorhídrico. C₂H₄ Etileno. C₂H₅ Cl. Cloroetano. Na. Sodio. Pb. Plomo. Pb(C₂H₅)₄. Tetraetilo de plomo.

B) PROCESOS BÁSICOS EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS- PREPARACIÓN DE LA PASTA.
(Tomado de la Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo. OIT 1974.)



C) DISTRIBUCIÓN FUNCIONAL E ÍNDICES PROMEDIO DEL USO DEL AGUA- PLANTA REFINADORA DE PETRÓLEO.

(Tomado de la Dirección General de Usos del Agua y Prevención de la Contaminación, Subsecretaría de Planeación. Industria Petrolera. México, Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1976, p.30. Uso del Agua y Manejo del Agua Residual en la Industria N° 12.)



H₂O/bp barriles de agua/barril de petróleo crudo procesado

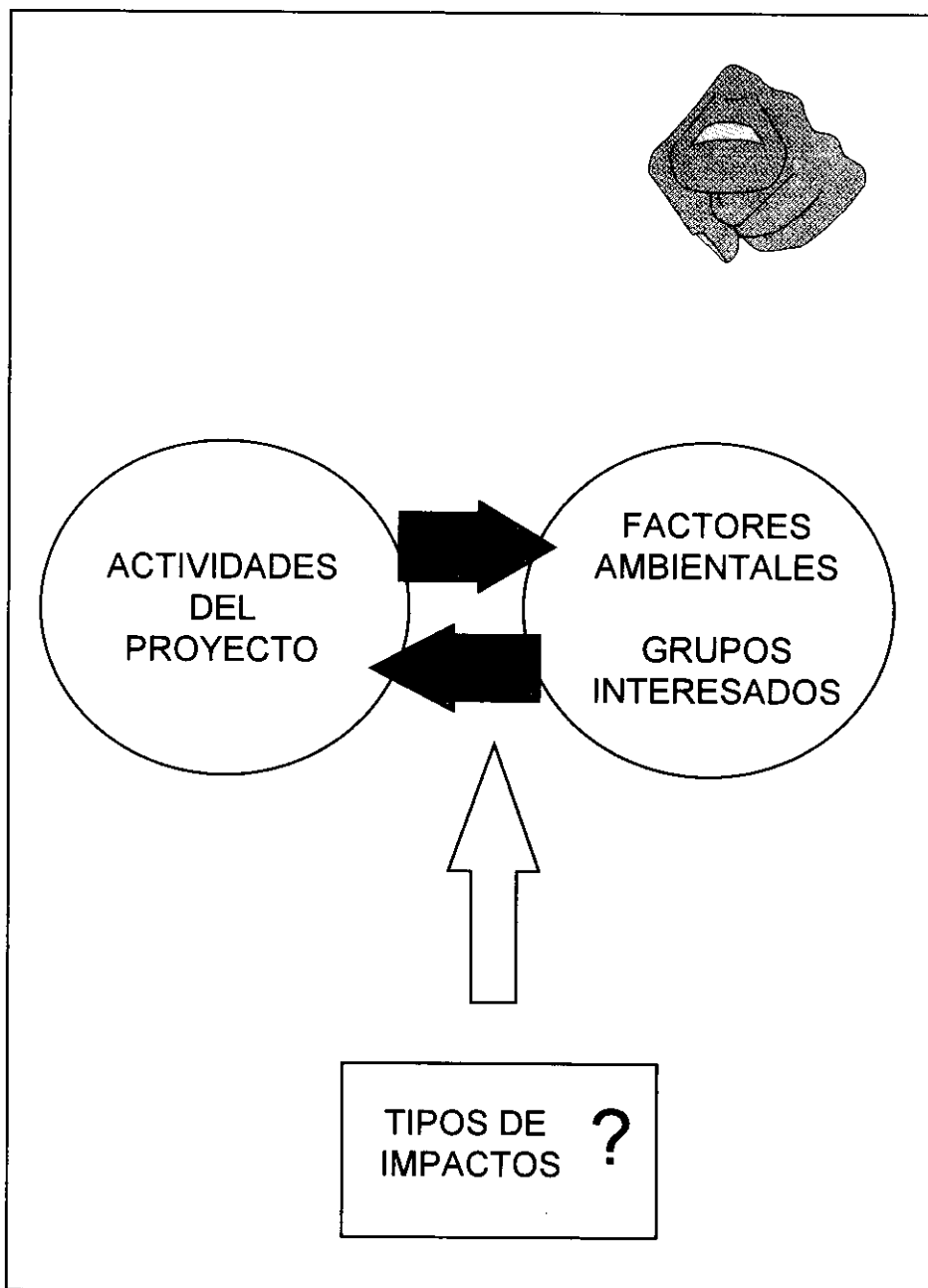
Una guía como ayuda memoria sobre el tema de descripción del proyecto para una EIAS se presenta en el cuadro 6.9.

Cuadro 6.9

**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS
BÁSICOS PARA: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

ETAPAS Y ACTIVIDADES (Procesos tecnológicos)	RECURSOS NECESARIOS					PRODUCTOS Y RESIDUOS
	Espacio	Equipos	Material	Humanos	Otros	
PREPARACIÓN DEL SITIO Caminos de acceso Limpieza del sitio Quema de vegetación Demoliciones Operación de equipos Prestación de servicios Disposición de residuos Almacenamiento de productos Tala de árboles						
CONSTRUCCIÓN, MONTAJE DE EQUIPOS Y DE INSTALACIONES Excavaciones Explosiones y perforaciones Cortes y rellenos Túneles y estructuras subterráneas Líneas de transmisión y tuberías Dragado y corrección de canales Construcciones de edificios Presas y depósitos de agua Rompeolas y muelles Prestación de servicios Disposición de residuos Almacenamiento de productos Equipos fijos y móviles Instalaciones transitorias y permanentes						
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Dragado Operación y mantenimiento de equipos Generación de energía Movimiento vehicular Movimiento peatonal Prestación de servicios Disposición de residuos Almacenamiento de productos						
TERMINACIÓN Y/O ABANDONO Demoliciones Relleno Disposición de residuos						

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS



IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Una de las primeras actividades que se debe realizar en un estudio de EIAS, es la identificación de impactos potenciales asociados en las diferentes fases de un proyecto y de sus alternativas.

Esta identificación representa una actividad crítica en la EIAS ya que es necesario conocer las actividades que causan impactos con el fin de describir adecuadamente los factores/componentes y atributos ambientales afectados y predecir dichos cambios.

Cada vez está tomando mayor importancia el rol que juegan los grupos interesados y la población que puede ser afectada (positiva o negativamente) por los proyectos. Por lo tanto también hay que identificar a dichos grupos y cómo podrán reaccionar frente al proyecto.

1. GENERALIDADES

La identificación de impactos es principalmente la labor tendiente a detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto, producen alteraciones a las características de los factores/componentes y atributos ambientales, los cuales son específicos.

Esta tarea está muy vinculada a las grandes preocupaciones que pueden existir en relación a los proyectos, los cuales pueden agruparse en los temas siguientes:

- a) El primer interés del público con respecto a los asuntos ambientales es la salud y seguridad humana. Todas las otras inquietudes se subordinan cuando la salud del hombre está en peligro como resultado de un desarrollo propuesto.
- b) El público tendrá una gran preocupación por pérdidas potenciales de importantes especies comerciales o producción comercialmente disponible, o por el aumento en el número de especies indeseables.
- c) Se puede esperar que la sociedad ponga en alta prioridad a las principales especies estéticas y de recreación, no importando si forman parte de las actividades comerciales.
- d) Los grupos de interés obtendrán amplio apoyo público en su inquietud por especies extrañas o peligrosas, basándose en que la humanidad tiene responsabilidades especiales de custodia concernientes a su preservación.
- e) Seguido a los impactos directos en especies valiosas, se puede esperar que el público se preocupe por la pérdida de hábitats, ya que representa una exclusión de

la producción futura, no importando si el hábitat está siendo o no actualmente usado.

Por otro lado, también se reconoce que existen en muchos proyectos, por su localización y/o por los insumos que requieren, un condicionamiento de su viabilidad técnica y económica a factores y componentes ambientales, los cuales también deben ser identificados.

2. OBJETIVO

El objetivo de esta actividad es proporcionar una primera información, más bien de tipo indicativo y cuando mucho, cualitativo, para dar el marco básico de referencia para proceder con las siguientes fases de las EIAS como son la descripción de la situación inicial y la predicción de impactos.

3. TERMINOLOGÍAS

En algunos textos sobre EIAS se define el término impacto como los cambios en el ambiente que resultan de un proyecto, como por ejemplo un cambio en la calidad del agua o del aire y se define el término efecto como las consecuencias debidas a estos cambios/impactos, como por ejemplo la modificación de la calidad del agua puede afectar la cantidad de peces. En este sentido el término impacto se entiende como el impacto directo mientras que el efecto se refiere al impacto indirecto. En general dentro de la EIAS, sin embargo, se utilizan indistintamente los términos impacto ambiental o efecto ambiental, como la alteración (favorable o desfavorable) del ambiente producido por una acción.

A continuación se presenta la terminología usada en Canadá según la magnitud de los impactos (Conover et al., 1985. *An evolving framework for environmental impact analysis*. I. Methods. Journal of Environmental Management 21:343-358).

3.1 Impactos mayores

Estos son los que afectan a toda una población o especie, en tal magnitud como para causar una disminución en la abundancia y/o cambio en la distribución, más allá de la cual la recuperación natural (reproducción, inmigración de áreas no afectadas) no volverá a su nivel anterior, dentro de varias generaciones de esa población o especie, o ninguna población o especie dependiente de él.

En algunas circunstancias, con respecto a recursos naturales usados por el hombre, aunque un impacto no tenga la gravedad mencionada anteriormente,

puede sin embargo resultar en efectos significativos en el usuario humano. Por lo tanto un impacto mayor puede ser calificado como uno que afecta la actividad comercial o de subsistencia del usuario.

3.2 Impactos moderados

Estos son los que afectan a una parte de una población o especie como para resultar en un cambio en la abundancia y/o distribución sobre una o más generaciones de esa parte de la población o cualquier población dependiente de él, pero que no cambia la integridad de ninguna población como un todo.

3.3 Impactos menores

Son aquellos que afectan a un grupo específico de individuos en una población en un área localizada y/o sobre un corto período (una generación o menos), pero que no afectan otros niveles tróficos o la integridad de la propia población.

3.4 Impactos despreciables

Estos son los que afectan a la población o un grupo específico de individuos en un área localizada y/o sobre un corto período, pero de una forma tal que sea similar en su efecto a un cambio aleatorio pequeño en la población debido a caprichos ambientales, pero no teniendo efectos medibles en la población como un todo.

4. CLASIFICACIÓN

La identificación de impactos ambientales se realiza para todos los factores o componentes del ambiente que incluyen los recursos naturales, estéticos, históricos, culturales, económicos, sociales y de salud pública, entre otros.

Existen diversas categorías o clasificaciones de impactos ambientales, entre las más comúnmente utilizadas se encuentran las indicadas en el cuadro 7.1.

Cuadro 7.1

AGRUPAMIENTO DE LOS IMPACTOS POTENCIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS

CLASIFICACIÓN	TIPO
En relación a los impactos.	Benéficos y/o perjudiciales Planeados y/o accidentales Directos y/o indirectos Acumulación simple o no
En relación al tiempo que duran los impactos.	Reversible y/o irreversibles Corto y/o largo plazo Temporarios y/o continuos
En relación al espacio que cubren los impactos.	Local Regional (dentro del país) Nacional Internacional (regional o global)
En relación al potencial de mitigación.	Remediables y/o irremediables
En relación a accidentes.	Gravedad Probabilidad

A continuación se presentan las diferencias entre algunos de estos tipos de impactos.

4.1 En relación a los impactos

4.1.1 Benéficos y/o perjudiciales

- **Benéficos:** Si la calidad futura del indicador ambiental es mejor que la inicial, el impacto es positivo o benéfico.
- **Perjudiciales:** Si la calidad ha de empeorar, el impacto es negativo o perjudicial.

En algunos casos, el carácter del impacto puede ser diferente para grupos distintos en la comunidad. En estos casos se debe indicar para cuáles grupos es positivo y para cuáles es negativo.

4.1.2 Planeados y/o accidentales

- **Planeados:** La mayoría de los impactos que se identifican son los que el proyecto tiene previsto.
- **Accidentales:** Los no planeados y que son impactos que pueden ocurrir por accidentes, son los más difíciles de analizar y tomar en cuenta.

4.1.3 Directos y/o indirectos

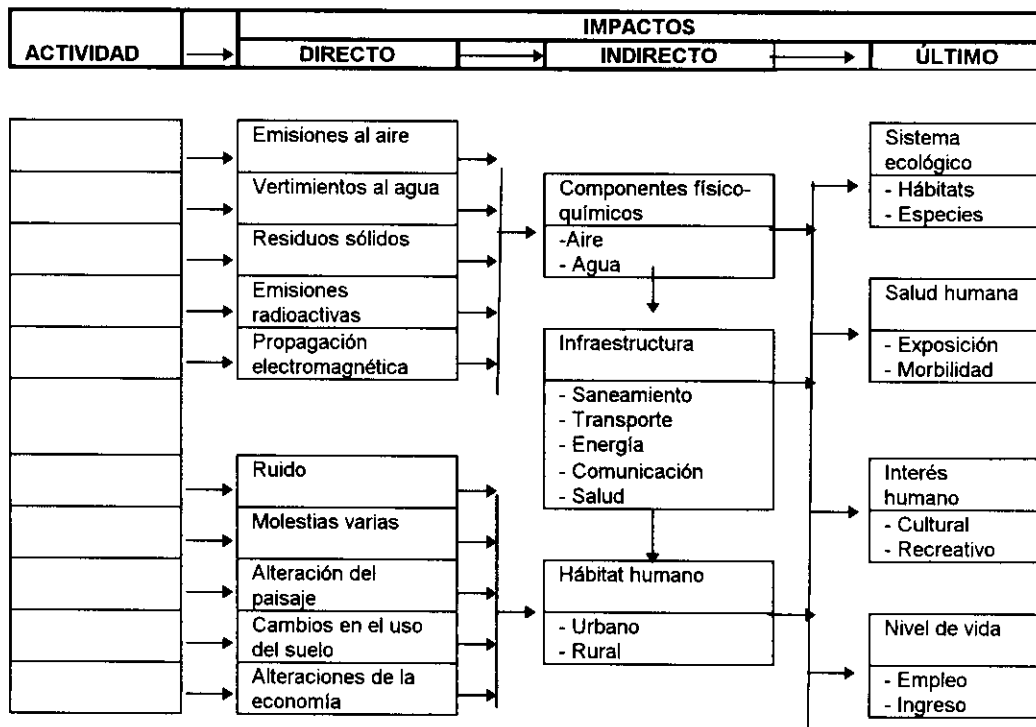
- **Directo:** Efectos que son causados por la acción y ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar donde se generan.
- **Indirecto:** Efectos resultantes del impacto directo y que pueden manifestarse tardíamente o alejados del sitio donde se generan.

En el cuadro 7.2 se puede observar una red simplificada para la identificación secuencial de impactos ambientales.

Cuadro 7.2

RED SIMPLIFICADA PARA LA IDENTIFICACIÓN SECUENCIAL DE IMPACTOS AMBIENTALES

(Tomado y adaptado de la referencia 1. Freeman, L.R. et al. NEPA Compliance Manual, Government Institutes, Rockville, Md., 1992)



4.1.4 Acumulación simple o no

- **Acumulativo:** Efectos que se suman sobre el ambiente y/o la salud como resultado del impacto de varias actividades del proyecto o cuando se asocia con otras acciones presentes. Estos efectos

pueden ser el resultado de acciones individuales menores pero colectivamente significativas, que se verifican en un determinado lugar durante un periodo de tiempo. Este es el tema central de la extensa literatura técnica que está apareciendo bajo el nombre de CEA (**Cummulative Environmental Assessment**).

- **Sinergismo:** Se refiere al hecho de que dos o más impactos juntos pueden producir un cambio mayor que la suma de las dos o más unidades separadas. Este es un punto importante que se trata de analizar como mezcla de productos.

4.2 En relación al tiempo

4.2.1 Reversible y/o irreversible

- **Reversible:** Efectos sobre el ambiente y/o la salud que pueden volverse a las condiciones existentes antes de implementar las actividades del proyecto una vez que dichas actividades se suspenden.
- **Irreversible:** Efectos sobre el ambiente y/o la salud que por su naturaleza no permiten que las condiciones iniciales se restablezcan aunque la(s) actividad(es) del proyecto sea(n) suspendidas o eliminadas.

4.2.2 Corto y/o largo plazo

- **Corto plazo:** Efectos significativos que aparecen en lapsos relativamente cortos una vez que se realiza(n) la(s) actividad(es) del proyecto y que pueden desaparecer con ella(s). Ejemplo: enfermedades agudas.
- **Largo plazo:** Efectos significativos que aparecen en lapsos distantes del inicio de la acción y que pueden no desaparecer con ella(s). Ejemplo: enfermedades crónicas.

4.2.3 Temporarios y/o continuos

- **Temporarios:** Algunos impactos son temporarios, restringidos a una etapa específica del desarrollo del proyecto.
- **Continuos:** Otros impactos están planeados para que ocurran durante toda la vida útil del proyecto, especialmente en su fase de operación y mantenimiento.

4.3 En relación al espacio

La cobertura geográfica del impacto de las actividades de un proyecto es variable según el elemento causante en cuanto sus características básicas, como tamaño y ubicación. También la cobertura geográfica es variable según las características propias de la componente ambiental afectada.

Esta cobertura geográfica puede ir desde la escala local hasta pasar a una escala internacional, pasando por la regional y la nacional. Estas diferenciaciones en cuanto a magnitudes de distancia o superficie, varía según el tamaño del país.

4.4 En relación al potencial de mitigación

Se refiere a las posibilidades de que el daño o la pérdida ocasionada puede ser atenuada o compensada de alguna manera y que a través de la intervención con alguna medida correctiva, se permita la recuperación y mejoría de las condiciones originales, reduciendo y/o anulando así los impactos negativos producidos por una determinada acción.

4.5 En relación a accidentes.

Es importante incluir en la caracterización de los impactos, una aproximación en cuanto a la probabilidad de ocurrencia de accidentes y la gravedad de sus consecuencias.

Un impacto accidental de gravedad pero de poca probabilidad de ocurrencia debe representar menor significado que un impacto accidental moderado de alta probabilidad de ocurrencia. En algunos casos la estimación de la probabilidad puede ser cuantitativa, en cambio en otras es sólo en escalas cualitativas, como probabilidad alta, mediana o baja.

Los accidentes pueden presentarse por el manejo de sustancias peligrosas, situaciones extremas de temperatura, problemas con equipos mecánicos, roturas de instalaciones y colisiones.

5. FACTORES AMBIENTALES

Cuando se entra al tema sobre lo que se considera “ambiente” con el fin de definir cuáles de sus múltiples facetas serán el sujeto de la EIAS, es necesario llegar a un acuerdo para incluir lo que es relevante y excluir lo que no lo es.

En el cuadro 7.3 se presenta una lista parcial de factores/componentes y algunos atributos ambientales y de salud que pueden recibir impactos potenciales de un proyecto de inversión.

Cuadro 7.3

LISTA PARCIAL DE FACTORES/COMPONENTES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES

FACTORES/COMPONENTES	ALGUNOS ATRIBUTOS
FÍSICO- QUÍMICOS AGUA Agua subterránea Agua superficial AIRE SUELO	Cantidad disponible Calidad del agua Capacidad de dilución y autopurificación Caudal/ Cantidad Calidad del agua Capacidad de dispersión y asimilación Calidad del aire Clima Sonido Erosión Estabilidad Tipos de usos
ECOLÓGICOS ESPECIES Y POBLACIONES Terrestres • Flora • Fauna Acuáticas • Flora • Fauna	Hábitats/Comunidades Diversidad biológica Riesgo de extinción
SOCIO-ECONÓMICOS PERSONAL INTERPERSONAL INSTITUCIONAL	Salud Educación Ingreso Grupos de interés Infraestructura Servicios Marco jurídico Seguridad Economía Patrimonio cultural
SALUD PÚBLICA GRUPOS SUJETOS A RIESGO SERVICIOS DE ATENCIÓN INFRAESTRUCTURA SANITARIA	Población • distribución geográfica • distribución por edades • distribución por actividades Cobertura y calidad Cobertura y calidad

Aunque esta identificación se realiza normalmente para cada uno de los factores/componentes y atributos ambientales por separado, hay que reconocer que en la realidad casi todas interactúan entre ellas.

6. ACTIVIDADES QUE IMPACTAN

Para cada una de las etapas del ciclo de vida del proyecto, especialmente en las fases de ejecución (preparación del sitio, construcción y montaje de equipos e instalaciones, operación y mantenimiento), es que se deben identificar las actividades relevantes que potencialmente pueden impactar al ambiente y a la salud de la población. Existen listas ilustrativas de actividades previstas en un proyecto que pueden tener impactos potenciales en los factores/componentes y atributos ambientales enumerados anteriormente. En el adjunto 7.4 se puede observar el caso de los servicios de aseo urbano.

Cuadro 7.4

EJEMPLOS DE IMPACTOS NEGATIVOS DE SISTEMAS DE ASEO URBANO

(Tomado y adaptado de, *Aplicación de los Procedimientos Ambientales en el sector del Saneamiento y el Desarrollo Urbano*. Directrices BID. Washington D.C. Abril de 1991. Primera edición sujeta a revisión).

IMPACTOS DIRECTOS	
CONTAMINACIÓN DEL AIRE	
• La carga de desperdicios que se dejan en recipientes comunales estacionarios produce polvos. • Producción de polvo y residuos en las rutas seguidas por los vehículos de recolección de residuos. • Producción de polvo a causa de las operaciones de descarga en las estaciones de transferencia. • Producción de polvo en las operaciones de descarga y distribución/ clasificación en los puntos de evacuación. • Producción de humos por la quema a cielo abierto de los residuos en los vaciaderos. • La quema a cielo abierto de desperdicios no recogidos produce humos. • Producción de olores en los vaciaderos. • Producción de olores en los sistemas de elaboración de fertilizantes orgánicos (compostaje). • Contaminación atmosférica debido a incineradores o plantas de recuperación de residuos.	
CONTAMINACIÓN DEL AGUA	
• Contaminación de aguas subterráneas o superficiales por lixiviación de los vaciaderos. • Las aguas receptoras contaminadas por lixiviación sólo se pueden usar en aplicaciones restringidas. • Los desperdicios que no se recogen obstruyen los drenajes abiertos y las alcantarillas.	
CONTAMINACIÓN DEL SUELO	
• Pérdida de vegetación de raíces profundas (por ejemplo, árboles) por la acción de los gases del vaciadero. • Contaminación del suelo y posible absorción biológica de productos químicos tóxicos (por ejemplo, metales pesados) por la aplicación de fertilizantes orgánicos (compostaje).	

ASPECTOS ESTÉTICOS • La acción de los animales distribuye los desperdicios que se dejan en recipientes comunales estacionarios, sacas plásticas, cestas, etcétera.
SALUD DE LA POBLACIÓN • Aumentan las poblaciones de vectores de enfermedades (por ejemplo, moscas, ratas y cucarachas) cuando no se recogen los residuos o se los vuelca a cielo abierto.
SALUD OCUPACIONAL • Accidentes de trabajo (por ejemplo, lesiones dorsales) cuando los recipientes de desperdicios están sobrecargados. • Riesgos para los trabajadores cuando no se manipulan debidamente los desechos de origen hospitalario. • Riesgos para los trabajadores cuando no se manipulan debidamente los desechos peligrosos.
IMPACTOS INDIRECTOS
PROBLEMAS SOCIALES • Declinación del orgullo cívico y la motivación pública cuando los desperdicios degradan visiblemente el medio urbano. • Los recipientes comunales de desperdicios que no están bien ubicados absorben el tiempo y las energías de los residentes. • Falta de cooperación de los residentes con los sistemas de recolección que no se adaptan a sus pautas sociales y culturales. • Se plantean conflictos sobre el uso de la tierra cuando las plantas de tratamiento y disposición final de desechos sólidos no están bien ubicadas. • El público se opone a la construcción de las plantas de desechos sólidos propuestas. • El pueblo pierde confianza en el régimen político cuando se construyen y no funcionan apropiadamente obras de evacuación de desechos sólidos (por ejemplo incineradores).
PROBLEMAS ECONÓMICOS • Pérdidas de ingreso para los recolectores y pérdidas de materias primas de bajo costo para la industria cuando se impide la recuperación de materiales secundarios. • Desvalorización de las propiedades por la presencia de desperdicios y el abandono clandestino de desperdicios. • Pérdidas en el sector turismo cuando los desperdicios degradan visiblemente el medio urbano. • Derroche de las rentas municipales cuando el equipo de recolección es inapropiado y el servicio de recolección es ineficiente. • El desarrollo industrial se ve impedido cuando las industrias atentas a sus obligaciones ambientales carecen de instalaciones adecuadas de evacuación de residuos peligrosos. • Se acentúa el desequilibrio de la balanza comercial del país y el consumo de energía cuando disminuye el reciclaje de materiales secundarios derivados de los desechos que se transforman en materias primas industriales.

7. ACCIDENTES

En esta etapa del estudio se deben identificar las posibilidades de que ocurran accidentes y emergencias y la generación de impactos, tanto del proyecto sobre el ambiente como

del ambiente sobre el proyecto. Esta tarea se debe basar en registros históricos de proyectos similares existentes y en criterios técnicos especiales. Durante esta actividad, se debe:

- Identificar los materiales peligrosos que intervienen en el proyecto, a través de la información proporcionada al describir el proyecto y los requerimientos de productos químicos. (Ver en el cuadro 7.5 un resumen de cantidad de sustancias químicas incluidas por categoría de importancia y según estado físico en que se presenta y en el cuadro 7.6 un resumen de fuentes de información para sustancias peligrosas en Estados Unidos de América).
- Identificar las características los residuos generados. (Ver en el cuadro 7.7 algunos tipos de industrias y los metales presentes en sus efluentes líquidos).
- Identificar los impactos al ambiente inmediato, por posibles fallas en la planta.
- Identificar las posibles causas por las que se pueden presentar estas fallas (por ejemplo, errores del operador, fallas de operación de las unidades en la planta, desgaste, pérdida del control del proceso, fuego y explosión, entre otras).
- Cuantificar la probabilidad de ocurrencia de una de estas fallas y la gravedad de sus consecuencias.

Cuadro 7.5

**RESUMEN DE CANTIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS
INCLUIDAS POR CATEGORÍA DE IMPORTANCIA**

CANTIDAD EN KG.	SEGÚN ESTADO FÍSICO			SUMA
	GASEOSO	LÍQUIDO	SOLIDO	
1	15	18	63	96
10	5	13	28	46
100	3	26	7	36
500	31	8		39
1.000	1	14		15
3.000		12		12
10.000		61		61
20.000		78		78
50.000	1			1
100.000		38		38
200.000		45		45
1.000.000		11		11
SUMA	56	324	98	478

Tomado de los Diarios Oficiales de la Federación- México, 28 de marzo de 1990 y 4 de noviembre de 1992.

CANTIDAD: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de estos, existentes en una instalación o medios de transporte dados, que al ser liberados, por causas naturales o derivados de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Cuadro 7.6

**UN RESUMEN DE FUENTES DE INFORMACIÓN
PARA SUSTANCIAS PELIGROSAS**

(Tomado y traducido de, *Environmental Risk Assessment: Dealing with uncertainty in EIA*. Environmental Paper N° 7. Office of the Environment. Asian Development Bank. December 1990.)

Tema	Fuente	Dirección
Información sobre características físicas, químicas y normativas	EPA-NIH Chemical Information System	National Institute of Health 9000 Rockville Pike Bethesda, MD 20892 (301)496-2433
Efectos tóxicos de las sustancias, incluyendo toxicidad acuática y cáncer	Registry of Toxic Effects of Chemical Substances	NIOSH. CDC. 1600 Clifton Road, N.E. Atlanta, GA 30333 (404)329-3771
Lista de investigaciones de sustancias, autoridades para investigación, propósitos y contactos para información	Chemical Activity Status Report	Office of Toxic Substances U.S.EPA 401 M Street, S.W. Washington D.C. 20460 (202)382-3810
Base de datos identificados que tienen la evaluación de riesgo como propósito principal	Information System Inventory	Office of Solid Waste and Emergency Response. U.S.EPA 401 M Street, S.W. Washington D.C. 20460 (202)382-2201
Grupo completo de bases de datos de literatura biomédica y toxicológica	Medical Literature Analysis and Retrieval System	National Library of Medicine 8600 Rockville Pike Bethesda, MD 20894 (301)496-5511
Bibliografía completa de investigaciones de EUA y otros países en una amplia gama de temas	National Technical Information Service	National Technical Information Service. Department of Commerce Springfield, VA 22161 (703)487-4600

Cuadro 7.7

**ALGUNOS TIPOS DE INDUSTRIAS Y LOS METALES
PRESENTES EN SUS EFLUENTES LÍQUIDOS**

(Tomado de, *Pretreatment of industrial wastes. Manual of practice N°FD-3. Facilities development, 1981. Water Pollution Control Federation. U.S.A.*)

TIPO DE INDUSTRIA	METALES PRESENTES EN EL EFLUENTE LÍQUIDO															
	A s	B a	B	C d	Cr	C o	C u	F e	P b	M n	H g	Ni	S e	A g	Z n	
Industria metalúrgica	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Fundición no ferrosa	x			x	x		x		x			x	x		x	
Minería de metales	x			x			x	x	x	x		x		x	x	
Industria del vidrio	x	x	x	x	x	x				x			x			
Industria de la cerámica	x	x	x	x	x				x	x			x			
Industria de la porcelana	x		x	x			x	x	x	x		x	x	x	x	
Industria del plástico				x							x					
Manufactura de plaguicidas	x										x		x			
Industria química orgánica	x			x				x								
Industria química inorgánica	x			x	x		x	x	x			x			x	
Manufactura de herbicidas	x		x													
Manufactura de fertilizantes	x		x	x			x	x		x						
Manufactura de detergentes	x	x														
Producción de desinfectantes			x								x			x		
Producción de fungicidas				x							x					
Refinería de petróleo	x						x	x	x							
Manufactura de tinturas	x	x		x	x		x	x		x		x	x			
Formulación de pigmentos	x			x	x	x	x		x				x		x	
Manufactura de pinturas		x		x	x		x		x	x	x	x	x		x	
Manufactura de goma animal																
Operaciones de curtiembres	x		x		x			x								
Producción de alfombras			x	x									x			
Manufactura de textiles				x			x	x					x		x	
Manufactura de pulpa y papel			x				x				x		x		x	
Industria de publicaciones				x					x			x			x	
Manufactura electrónica		x					x				x		x			
Manufactura de explosivos		x							x		x					

8. METODOLOGÍAS

Para el desarrollo de esta etapa del estudio, resulta conveniente recopilar literatura general y estudios específicos, los cuales pueden proporcionar información relacionada con los impactos que pueden generar los proyectos.

Algunos países y algunos organismos internacionales, tienen este tipo de literatura técnica registrada en sistemas computarizados, lo que incrementa la eficiencia y rapidez de adquirir la información disponible. Ver la sección de Referencias básicas/Fuentes de información.

Los otros métodos a usar para cumplir con esta actividad es recurrir a experiencias con proyectos similares, al juicio de profesionales y la conformación de grupos multidisciplinarios.

En el cuadro 7.8 se presentan algunos ejemplos de actividades productivas y sus impactos potenciales en el ambiente y la salud pública y en el 7.9 los principales peligros asociados con ciertos tipos de proyectos.

Cuadro 7.8

ALGUNAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS Y SUS IMPACTOS POTENCIALES

RAMA ECONÓMICA	DAÑOS AL AMBIENTE Y A LA SALUD
Minas y petróleo	Contaminación de agua, aire y suelo durante las etapas de explotación, transporte y refinación. Problemas de salud y accidentes del trabajador.
Silvicultura	Problema de erosión de suelos y la alteración de la calidad y flujo de las corrientes de aguas. Alteración en el clima.
Agricultura	Contaminación del agua y del aire por uso de plaguicidas y arrastre de fertilizantes, problemas en el manejo de los desechos de cosechas, accidentes de trabajo por el manejo de maquinaria agrícola, contaminación de alimentos con riego de aguas negras y rociado con plaguicidas.
Industria	Contaminación de agua, aire y suelo por los desechos líquidos, gaseosos y sólidos originados en el proceso industrial. Problemas de salud y accidentes del trabajador.
Embalses de agua	Alteraciones en el flujo de agua y en su calidad. Inundación de áreas cultivadas. Desplazamiento de poblaciones. Desarrollo de algunos vectores de enfermedad.
Termoeléctrica	Contaminación de agua, aire y suelo por el uso de combustibles.
Carreteras	Erosión de suelos, alteraciones en el flujo de corrientes de agua y aspectos estéticos.
Transporte	Contaminación del aire, producción de ruido, accidentes de tránsito.
Urbanización	Producción de residuos líquidos y sólidos, contaminando el agua, el aire y el suelo. Demanda de servicios que pueden aumentar otros problemas ambientales (accidentes, ruido, estética, etc.). Alteraciones en el microclima.

Cuadro 7.9

PRINCIPALES PELIGROS ASOCIADOS CON CIERTOS TIPOS DE PROYECTOS

(Tomado y traducido de, *Environmental Risk Assessment: Dealing with uncertainty in EIA*. Environmental Paper N° 7. Office of the Environment. Asian Development Bank. December 1990.)

TIPOS DE PROYECTOS	PELIGROS ASOCIADOS					
	Sustancias tóxicas	Material inflamable o explosivos	Material corrosivo o reactivo	Condiciones extremas de temperatura o presión	Equipos mecánicos grandes	Colisiones
Cemento		x		x		
Represas y embalses				x	x	
Fertilizantes	x	x	x	x	x	
Carreteras	x	x			x	x
Hierro y acero	x		x			
Acabado de metales	x		x			
Petroquímica	x	x		x	x	
Puertos	x	x	x		x	x
Pulpa y papel	x		x			
Ferrocarriles	x	x			x	x
Fundiciones	x		x	x	x	
Textiles	x	x				
Termoeléctricas		x		x	x	
Manejo de residuos	x	x	x			
Manufactura de plaguicidas	x	x				
Manejo de materiales peligrosos		x		x		x
Producción y refinación del petróleo	x	x	x	x	x	

Algunos otros ejemplos de metodología son los cuestionarios y matrices. Ver los descritos en el capítulo 16.

9. IMPACTOS EN LA SALUD

La conservación y protección de la salud y del ambiente están en el centro de las preocupaciones del nuevo modelo de desarrollo planteado en la CNUMAD/Río- 1992.

9.1 Factores ambientales y salud humana

La mayoría de los desarrollos producen alteraciones ambientales. Ciertas alteraciones ambientales pueden crear un contacto directo entre algunos agentes de enfermedad y los seres humanos. Por ejemplo la contaminación del aire hace que las personas respiren gases potencialmente tóxicos y partículas en suspensión que directamente afectan a los pulmones.

Otras alteraciones ambientales tienen un impacto indirecto. Por ejemplo la eutroficación de lagos y embalses puede afectar la salud humana debido a que en el proceso empleado para el tratamiento del agua potable no se extraen todos los microcontaminantes orgánicos que resultan de la eutroficación.

Algunas alteraciones ambientales tendrán efecto en la salud sólo si las personas están expuestas. Por ejemplo un sistema de riego agrícola mal drenado aumentará el hábitat del caracol *bulinus* y otros aumentando por lo tanto la población de este caracol. Sin embargo, hasta que el caracol no se infecte con el parásito de esquistoma no habrá un impacto directo en la salud (*El control de las enfermedades transmisibles en el hombre* Abram S. Benenson, Editor, Decimoquinta edición, 1992, Informe Oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública. Publicación científica N°538. OPS/OMS.). Tampoco habrá efectos en la salud, aunque los caracoles estén infectados, si los trabajadores no caminan descalzos en los campos ahora que el trabajo agrícola está mecanizado.

9.2 Agentes causales y condiciones ambientales

Dentro de la lista de agentes que pueden producir efectos en la salud se encuentran los siguientes:

- Agentes biológicos como helmintos, protozoarios, bacterias, rickettsias, virus, etcétera.
- Agentes químicos ya sean tóxicos, carcinogénicos o mutagénicos.
- Agentes físicos como radiación, vibraciones, polvo y otros irritantes.

Las condiciones ambientales pueden afectar la salud al facilitar el contacto entre el ser humano y los agentes causales de daños en la salud.

- Exposición a los agentes patógenos transmisores de enfermedades.
- Exposición intensiva a sustancias tóxicas o agentes físicos que causen enfermedad aguda inmediata.
- Exposición de bajo nivel a sustancias tóxicas o agentes físicos que pueden causar enfermedades crónicas, mucho tiempo después de la exposición.

En el cuadro 7.10 se señalan algunos factores/componentes y atributos ambientales que pueden ser impactados por un proyecto/actividad y los efectos que éstos pueden tener sobre la salud humana.

9.3 Grupos sujetos a riesgo

El impacto de los factores/componentes y atributos ambientales en la salud humana se complica por el hecho de que las personas no son igualmente sensibles a los agentes patógenos. Algunos grupos de personas pueden ser más sensibles que otros a un mismo nivel de exposición.

Se han identificado varios grupos específicos de población que parecen tener un riesgo especial a los agentes patógenos, los cuales están basados en las siguientes características (ver como ejemplo en el cuadro 7.11 la forma de analizar este tema para un proyecto no especificado):

Cuadro 7.10

**ALGUNAS ALTERACIONES AMBIENTALES Y SUS
EFECTOS ASOCIADOS CON LA SALUD PÚBLICA**

FACTORES AMBIENTALES	EFECTOS A LA SALUD
A. FUENTES DE CONTAMINACIÓN:	
• Contaminación del aire por fuentes domésticas, transporte y de industrias. • Contaminación del agua por aguas residuales de origen doméstico y desechos líquidos de efluentes industriales. • Contaminación del suelo por desechos sólidos o líquidos. • Contaminación por el ruido de fuentes industriales, domésticas o del tránsito. • Exposición ocupacional a sustancias tóxicas.	Varían desde el cáncer del pulmón, bronquitis, enfisema, asma, hasta el deterioro general del funcionamiento del pulmón, irritación de los ojos y pulmones. Aumento en la transmisión de enfermedades por el agua, o por los efectos directos de contaminación (intoxicación, aguda, o subaguda). Aumento de la transmisión de enfermedades por agentes asociados con el suelo; intoxicación aguda y subaguda, contaminación en cadena de los alimentos. Pérdida parcial o total de la audición. Enfermedad ocupacional, intoxicación aguda o subaguda.
B. ACCIDENTES:	
• Accidentes en el transporte causados por los mayores niveles de tránsito. • Accidentes en el trabajo por planificación deficiente, maquinaria insegura, etc. • Accidentes en el hogar por planificación y diseño deficiente, incluyendo mantenimiento.	Lesiones fatales y no fatales. Lesiones fatales y no fatales. Lesiones fatales y no fatales.
C. CONCENTRACIÓN URBANA	
• Hacinamiento. • Cambios de estilo de vida.	Aumento en la incidencia de enfermedades transmisibles. Aumento en el estrés, efectos mentales y de salud. Aumento en la incidencia de enfermedades transmisibles. Aumento en el estrés, efectos mentales y de salud.

Cuadro 7.11

**TABLA RESUMEN DE TIPOS DE GRUPOS DE POBLACIÓN SUJETOS A
RIESGO Y LA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEDADES POTENCIALES
SEGÚN ETAPAS DE EJECUCIÓN DE UN PROYECTO**

GRUPOS DE POBLACIÓN SUJETOS A RIESGOS	ETAPAS															
	Preparación del sitio				Construcción y montaje de equipos				Operación y mantenimiento				Terminación y/o abandono			
	Tipos de enfermedades				Tipos de enfermedades				Tipos de enfermedades				Tipos de enfermedades			
Según ubicación geográfica:																
Según tipo de actividad:																
Según grupo etario:																
Total																

Distribución geográfica:

- asentamientos en áreas rurales y urbanos
- cercanos al sitio del proyecto

Distribución por edades:

- lactantes y preescolares
- personas ancianas

Distribución por actividades:

- personas que trabajan en las ocupaciones peligrosas

Al estudiar los problemas de salud asociados con el desarrollo de un cierto proyecto se debe prestar particular atención a los efectos sobre estos grupos de población.

9.4 Tipos de riesgos

Hay que distinguir entre los riesgos naturales y aquellos causados por el hombre.

Los riesgos naturales pueden subdividirse en dos tipos de categorías principales: de inicio repentino y de inicio lento. Los riesgos de inicio repentino abarcan un amplio rango de fenómenos naturales, como terremotos, erupciones volcánicas, tifones e inundaciones. Los riesgos de inicio lento se mencionan a las sequías.

Dentro de los riesgos causados por el hombre se incluyen los ecológicos y los tecnológicos. En muchos casos estos riesgos están interrelacionados. Por ejemplo, un riesgo ecológico puede resultar de la erosión masiva de la capa superficial del suelo como consecuencia de la extensa deforestación. Fenómenos naturales también pueden combinarse con problemas antropogénicos aumentando los riesgos existentes, como por ejemplo, la inversión térmica en la atmósfera aumenta los efectos de la contaminación del aire.

Se mencionan a continuación las más importantes causas antropogénicas de riesgos:

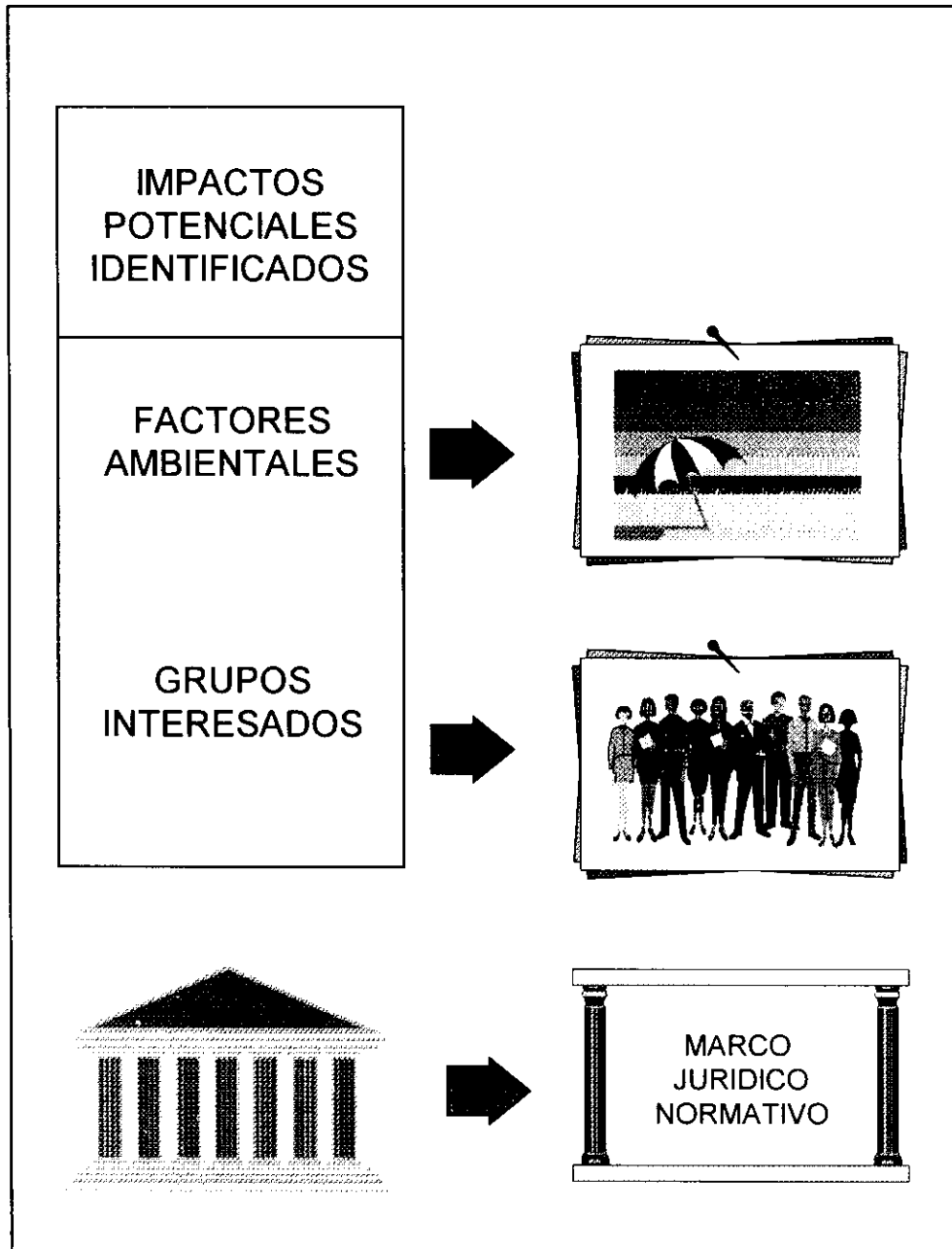
- Explosiones en plantas industriales, depósitos de combustible, etc., que causan lesiones y muerte en forma directa o por incendios posteriores.
- Escapes de sustancias tóxicas de plantas industriales o de depósitos de almacenamiento, los que producen en poco tiempo un alto nivel de contaminación del aire o del agua. Estas liberaciones de sustancias también pueden ser causadas por explosiones.
- Escapes de productos radioactivos de plantas generadoras de energía nuclear o de instalaciones que usan sustancias radioactivas. Los efectos potenciales en la salud por causa de estos escapes son muy altos.

La causa inicial de muchos accidentes es a menudo discutible y la extensión de los daños hace aún más difícil descifrar exactamente la cadena de eventos. La mayoría de los accidentes importantes registrados han causado efectos que, aunque muy serios, fueron limitados en tiempo y espacio. La razón principal del gran número de defunciones ocurridas en algunos casos, se debió a la proximidad de áreas residenciales densamente pobladas a plantas peligrosas. En el cuadro 7.12 se presenta un resumen de los elementos básicos a considerar en la identificación de impactos.

**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS BÁSICOS EN LA:
IDENTIFICACIÓN/CALIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DE UN PROYECTO**

[illegible]

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL



DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL

Dentro de la EIAS, los estudios básicos son los más reconocidos, pero los menos entendidos. Este término se refiere a la recolección de información de base sobre el ambiente natural y socioeconómico donde se ubicará un proyecto. Es una de las primeras actividades realizadas dentro de las EIAS. Independientemente de que requiera la recopilación de información existente o la generación de nuevos datos, estos estudios básicos representan con frecuencia una parte importante del costo total de una EIAS.

Debido a que es relativamente fácil recolectar información, se tiende a darle demasiada importancia a los estudios básicos al principio del proceso de EIAS. El resultado es que muchas veces se cuenta con una gran diversidad de información disponible sobre el ambiente, pero que es irrelevante para la solución de ciertas cuestiones críticas que surgen en etapas posteriores de la EIAS de un proyecto en particular.

Uno de los principales problemas que presentan estos estudios básicos, es la falta de objetivos claramente definidos. En algunas ocasiones no se sabe la razón por la cual se están recolectando los datos o a qué problema se aplicarán. Esta situación conduce a estudios muy superficiales que dan poca información relevante con grandes pérdidas de tiempo y de recursos invertidos. Además de lo anterior, algunos de los estudios básicos no satisfacen las necesidades de los encargados de tomar decisiones. Durante la etapa de la planeación de los proyectos se deben tomar decisiones claves basadas en datos ambientales y socioeconómicos obtenidos a través de estos estudios básicos.

El Consejo de Calidad Ambiental en los Estados Unidos (*Council on Environmental Quality*, 1978) (1) ha hecho los siguientes comentarios sobre este asunto (Tomado y traducido de *Regulations for implementing the National Environmental Policy Act*. 40 Code of Federal Regulations, 1502.15):

La declaración de impacto ambiental debe describir brevemente el ambiente del área que será afectada o creada por la alternativa bajo consideración. La descripción no debe ser más extensa de lo necesario para entender los efectos de las alternativas. Los datos y análisis en la declaración deben sustentar la importancia del impacto, resumiendo, consolidando o haciendo referencia a material menos importante. Las agencias deben evitar cuestiones innecesarias en las declaraciones y concentrar sus esfuerzos en los problemas importantes.

1. TERMINOLOGÍAS

Varias son las expresiones en uso para referirse a este tema; *información de base, situación existente, inventario ambiental*, etcétera.

2. DEFINICIONES

No existe una definición aceptada por todos sobre el término *descripción de la situación inicial*.

Walsh (1983) en una tesis sobre el asunto registra más de quince definiciones de dicho término. En general, se considera como una descripción de algunos aspectos físicos, biológicos y sociales del ambiente que pueden ser afectados por un proyecto.

Una definición más completa de este término está dada por Hirsch (1980) quien lo define como:

Las condiciones existentes en un momento dado, donde los cambios subsecuentes se pueden detectar por monitoreo.

A su vez, un grupo de científicos, revisando los requerimientos para un ambiente marino, sugirieron que *los estudios básicos deben proporcionar perspectivas a la variabilidad normal de fenómenos para diseñar programas de monitoreo apropiados* (anónimo, 1975).

Con base en estas definiciones, se nota que los estudios básicos iniciales están relacionados con el monitoreo ambiental posterior. Así, si el objetivo práctico de una EIAS es pronosticar los cambios en los sistemas ambientales y sociales que resultan de un proyecto propuesto, los estudios básicos proporcionan las mediciones o datos de ciertos parámetros o indicadores, antes de la implementación del proyecto, mientras que el monitoreo establece las mediciones o datos de esos mismos parámetros o indicadores después de la ejecución del proyecto.

3. OBJETIVOS SEGÚN INTERESES

Dentro del tema de la descripción de la situación inicial se reconoce la necesidad de satisfacer los intereses de uno o varios de los actores que intervienen en la EIA. Según sean estos intereses serán la cantidad, el tipo y detalle de la información requerida.

3.1 Interés de la administración

- Sustentar la evaluación de la calidad ambiental existente, como de los impactos de las alternativas en estudio como la calidad futura sin la presencia del proyecto.
- Identificar factores ambientales importantes o de áreas que pudieran impedir el desarrollo de algunas alternativas o del proyecto en su conjunto, según las dos funciones del ambiente:
 - ◇ Como fuente de insumos para el proyecto (viabilidad técnica).
 - ◇ Como receptor de los impactos negativos del proyecto (viabilidad ambiental).
- Establecer una descripción estadísticamente válida de componentes ambientales selectos del área potencialmente afectada por el proyecto antes de su puesta en operación.

3.2 Interés del proyectista/técnico

- Conocer la cantidad de recursos existentes.
- Conocer la calidad de dichos recursos.
- Información de parámetros para poder comparar la situación actual frente a la futura.
- Información de parámetros para usar modelos predictivos.
- Proteger al proyecto de demandas indebidas, por impactos que no ha generado.

4. COBERTURA DE LA DESCRIPCIÓN

Se deberán describir los factores/componentes y atributos ambientales identificados como potencialmente afectados por el proyecto. En algunos países, la legislación sobre EIAS estipula en forma explícita cuáles son los elementos a describirse. También algunos organismos internacionales tienen guías al respecto. Ver en el adjunto 8.1 el ejemplo del PNUD.

Adjunto 8.1**GUÍA PARA LA DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL**

(Tomado y ajustado de, *Manual y guías para la gestión ambiental y el desarrollo sustentable*. Grupo del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. PNUD, Febrero de 1992. Capítulo *Preparación del panorama ambiental del proyecto/programa y estrategias de gestión ambiental, PAP/EGA*)

1. BREVE DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE NATURAL Y SOCIAL DE LA ZONA DEL PROYECTO

Esta sección tiene como finalidad proporcionar información básica sobre las características físicas del ambiente de la zona, a quienes participan en la formulación de un proyecto del PNUD. La idea es poner de relieve todos los aspectos importantes del ambiente natural que puedan influir sobre el diseño, extensión, aprobación y evaluación de un proyecto regional, nacional o local, propuesto por el PNUD.

1.1. ECOSISTEMAS TERRESTRES Y ACUÁTICOS

Describir los tipos de ecosistemas terrestres y acuáticos que caracterizan la zona del proyecto (planicies, valles, montañas, ríos y lagos) y determinar si contienen oportunidades ambientales desaprovechadas o regiones que despierten especial interés ambiental. Incluir información sobre clima, si procede, como cuando el proyecto se relaciona con tipos específicos de producción agrícola. En cuanto a las zonas urbanas, describir brevemente las características geográficas importantes.

1.2. RECURSOS VIVOS

Describir: 1) las especies biológicas (flora y fauna) existentes en la zona del proyecto que ofrecen determinadas oportunidades o presentan problemas ambientales (por ejemplo, la posibilidad de explotar ciertos recursos, como los medicamentos que se pueden obtener de especies de la selva tropical), 2) el marco socio-cultural de la zona del proyecto (cantidad de población, grupos étnicos, indicadores de pobreza, los indicadores de género, etcétera).

2. PRINCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES DE LA ZONA DEL PROYECTO

Esta sección trata como mínimo de las tres cuestiones ambientales que son más importantes en la zona donde se ejecutará el proyecto. Por ejemplo, si la zona es propiamente a las inundaciones, si existe un proceso de desertificación o si la capacidad sustentable de explotación de los recursos pesqueros es menor que la explotación actual. Entre los temas a considerar se pueden incluir la calidad de vida de la población local, los peligros naturales, los ecosistemas frágiles o deteriorados, el papel de las mujeres y los niños y el hacinamiento. La exactitud de esta sección mejorará si se consulta a grupos de la población local.

3. ECONOMÍA Y AMBIENTE EN LA ZONA DEL PROYECTO

Esta sección analiza en general si la situación económica reinante en la zona del proyecto afectará el ambiente. Enumerar las políticas y reglamentaciones económicas nacionales o locales en vigor en la zona del proyecto que afectan la calidad del ambiente. Indicar los mecanismos para hacer cumplir dichas políticas en la zona del proyecto. Si no se han indicado en el párrafo 1 supra, agregar consideraciones generales acerca de la situación socioeconómica de la población.

4. GESTIÓN AMBIENTAL EN LA ZONA DEL PROYECTO

Esta sección debe describir la capacidad de las personas y las instituciones que trabajan en la zona del proyecto, para manejar problemas del ambiente, lograr una gestión ambiental apropiada y promover el desarrollo sostenible.

4.1. ASPECTOS JURÍDICOS Y REGLAMENTARIOS

Describir las políticas y reglamentaciones ambientales existentes en la zona del proyecto y, en caso de que existan, los mecanismos para hacerlas cumplir y el apoyo técnico y financiero apropiado para que sean eficaces.

4.2. PRINCIPALES PROTAGONISTAS AMBIENTALES

Incluir una breve descripción de los principales protagonistas en la zona del proyecto (autoridades gubernamentales, organizaciones internacionales, sector privado, organizaciones no gubernamentales, particulares) y sus objetivos y estrategias. Identificar los posibles conflictos entre los protagonistas si el proyecto fuera ejecutado. Considerar si las mujeres desempeñan un papel activo en estos grupos y si están en condiciones de efectuar las contribuciones necesarias, asimismo explicar el papel de la mujer.

4.3. CAPACIDAD TÉCNICA Y ADMINISTRATIVA PARA ABORDAR CUESTIONES AMBIENTALES

Describir en general la capacidad educacional, técnica y administrativa existente en la zona del proyecto (en los sectores público, privado, académico y de organizaciones no gubernamentales) a fin de abordar las cuestiones ambientales pertinentes al proyecto. Debe prestarse especial atención a la presencia y las actividades de organizaciones comunitarias que trabajan en pro de la protección del ambiente. Debe evaluarse brevemente la fortaleza y recursos de las instituciones que se ocupan del ambiente en la zona del proyecto.

4.1 Tipo de información**4.1.1 Según etapa del proyecto**

Durante el ciclo de elaboración del proyecto, la información específica a obtener es la que se indica a continuación:

- a) Etapa de idea y prefactibilidad
 - Información sobre legislación ambiental y políticas que pudieran afectar seriamente la viabilidad económica del proyecto.
- b) Preselección de localizaciones
 - Información sobre áreas sensibles y de protección ecológica.
- c) Etapa de diseño
 - Factores/componentes y atributos ambientales y de salud que pueden ser afectados de manera tal que pudieran impedir la realización del proyecto en la forma como se está presentando.
 - Percepción sobre los riesgos existentes por accidentes durante la operación del proyecto.

4.1.2 Sobre riesgos en la salud

La información básica del ambiente existente resulta necesaria para identificar los factores físicos, químicos, biológicos y de otro tipo que determinan los riesgos de enfermar en el área. Esta información puede incluir:

- Rutas de transmisión para enfermedades existentes.
- Concentración ambiental de ciertos contaminantes químicos.
- Especies de vectores responsables de la transmisión de enfermedades.
- Datos sobre hábitat de los vectores y organismos productores de enfermedad (por ejemplo, zonas preferidas para la reproducción y alimentación) y sus factores limitantes (por ejemplo, existencia de temporadas secas, fluctuaciones en el nivel del agua).
- Ciclo de vida de los vectores y organismos patógenos, incluyendo períodos de transmisión máxima de enfermedades.

4.1.3 Sobre rutas de exposición

Asimismo, es necesario recopilar información para identificar las rutas a través de las cuales se expone a la población a los agentes causales de las enfermedades, por ejemplo:

- El tamaño, localización y características de la población existente, particularmente el grado de contacto con el agua, servicios sanitarios y costumbres alimenticias.
- Enfermedades predominantes en la población local y en la migrante, niveles de infección, grado de resistencia de la población y fluctuaciones estacionales en las enfermedades, entre otros.

4.1.4 Sobre factores/componentes y atributos ambientales

En la mayoría de los casos, esta es la información más solicitada y la que se incluye en la EIAS, aunque parcialmente.

4.2 Extensión geográfica

Para poder predecir los impactos ambientales, es esencial que la información que se proporcione sea obtenida del sitio específico donde se desarrollará el proyecto. La información existente de una zona no se puede aplicar a otra área diferente aunque sean aparentemente similares. La información a ser recogida debe cubrir toda el área geográfica donde se piensa se sentirán los impactos del proyecto.

4.3 Grado de detalle

El grado de detalle en la descripción de los factores ambientales, dependerá de la posible importancia de los cambios esperados.

- **Información cualitativa**
Para algunos de los factores/componentes y atributos ambientales, la única forma de describirlos es en forma cualitativa, como por ejemplo los aspectos estéticos y los paisajísticos.
- **Información cuantitativa**
La mayoría de los factores del ambiente físico, como el agua y el aire, pueden y deben ser descritos en forma cuantitativa.

5. MÉTODOS PARA OBTENER INFORMACIÓN

5.1 Información disponible

La primera etapa para obtener la información básica es determinar aquella que puede ser recopilada de fuentes gubernamentales, locales o nacionales, o de estudios previamente realizados en el área por otros organismos o personas. La cantidad y detalle de dicha información puede variar. Así por ejemplo, la información recabada a nivel nacional puede presentar diferencias importantes frente a las del nivel local. Datos que tienen varios años pueden resultar obsoletos por cambios ocurridos recientemente.

Una vez que se ha analizado la información recopilada de fuentes existentes, se puede decidir si aún es necesario recabar más información a través de otros métodos, como son visitas, encuestas, monitoreos, etc. La tabla 8.2 proporciona una lista de verificación sobre información base de ambiente y salud humana relevantes para luego realizar la predicción de los efectos del proyecto en la salud de la población.

5.2 Información adicional requerida

La recopilación adicional de información puede proporcionar datos exactos, actualizados y específicos para el estudio, sin embargo puede ser cara y demorada, particularmente donde se requiere realizar mediciones por expertos, por ejemplo recopilar información de vientos o calidad de agua durante cambios estacionales.

A menudo resulta común como en el proceso de predicción, que la decisión de recabar datos detallados se toma sólo cuando es evidente que alguna variable ambiental específica será significativa. Por ejemplo, si las emisiones de óxidos de nitrógeno de una fábrica afectarán a una zona residencial cercana, se justifica realizar monitoreos detallados de los actuales niveles de estos oxidantes en el aire.

Cuadro 8.2

**INFORMACIÓN RELEVANTE DISPONIBLE
SOBRE EL AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA**

Ambiente

- Agua (cantidades de agua superficial y subterránea, contaminación, inundación y sequía, variaciones estacionales).
- Características meteorológicas (temperatura, lluvias, vientos, humedad).
- Aire (niveles de contaminación). Fuentes actuales de contaminación, industriales, domésticas y móviles, entre otras.
- Suelo (características físicas y químicas, incluyendo permeabilidad).
- Características habitacionales, densidad, diseño y materiales de construcción.
- Abastecimiento actual de agua, lugares para la disposición final de excreta y basura.
- Peligros importantes existentes en el área (antropogénicos o naturales).
- Mapas topográficos, ubicación de carreteras, asentamientos humanos, zonas industriales, etc.

Salud

- Efectos en la salud asociados con el nivel actual de contaminación ambiental.
- Tipos y cantidad de animales domésticos y salvajes, especialmente vectores/portadores de enfermedades.
- Niveles y tipos actuales de enfermedades y accidentes de trabajo.
- Niveles actuales de lesiones y muertes asociadas con accidentes de transporte.
- Tasas de morbilidad y mortalidad más frecuentes y su distribución geográfica.
- Servicios de salud (lugares, personal, grado de desarrollo, capacidades y cobertura).

5.3 Información complementaria específica

Si se decide que se requiere una evaluación completa e integrada del área, puede ser necesario complementar la información obtenida, a través de una consulta a un panel de especialistas por ejemplo, expertos en medicina, salud ambiental, ecología, meteorología e hidrología, etc. El programa de recolección debe diseñarse específicamente para cada sitio considerando las condiciones locales, variaciones temporales y el nivel de información aprovechable. A su vez debe orientarse al tipo de problemas que probablemente se presenten durante el desarrollo del proyecto propuesto, para que los resultados del monitoreo y de las visitas se puedan incorporar al proceso de predicción.

La tabla 8.3 muestra un resumen de los puntos que hay que tomar en cuenta al recabar información básica sobre la salud pública.

Cuadro 8.3**RESUMEN DE PUNTOS SOBRE INFORMACIÓN ESPECÍFICA
PARA DESCRIBIR LA SITUACIÓN INICIAL DE LA SALUD PÚBLICA****1. Cuestionario**

- ¿Cuáles son los principales problemas de salud en la población presente o factibles de presentarse y cuáles son los niveles de salud y grado de susceptibilidad?
- ¿Cuáles son los principales factores ambientales que están presentes en los problemas de la salud identificados?
- ¿Cuáles son las principales vías de exposición de la población a agentes patógenos y contaminantes químicos?
- ¿Cuál es el tamaño, ubicación y características de las poblaciones existentes?
- ¿Qué información existente está disponible sobre ambiente local y condiciones sociales?
- ¿Cuánto tiempo y qué cobertura geográfica son necesarios para una investigación de las condiciones existentes para cubrir el conocimiento sobre variaciones temporales y espaciales importantes?

2. Realizar investigaciones para verificar la información existente o completar vacíos de conocimientos (requiere ayuda de expertos en la materia).

- Reconocimientos de ingeniería para estudios geológicos, hidrológicos o edafológicos.
- Monitoreo de condiciones meteorológicas, particularmente dirección y velocidad del viento, frecuencia de inversiones térmicas, entre otros.
- Monitoreo detallado de caudales de agua, tanto superficial como subterránea, drenaje superficial.
- Monitoreo en el área sobre los niveles actuales de contaminación: aire, agua, suelo y ruido.
- Estudios de la economía local: estado actual y perspectivas de futuros desarrollos.
- Investigación de prácticas sanitarias y de disposición de desechos, incluyendo el grado de contacto humano.
- Investigaciones sobre prácticas de trabajo en industrias existentes.
- Estudios epidemiológicos de las enfermedades principales y de factores ambientales asociados.
- Contacto con agencias de salud que estén operando en el área del proyecto, para conocer sus actividades y la posibilidad de asistencia y coordinación.

6. FUENTES DE INFORMACIÓN

En el cuadro 8.4 en forma resumida y según el tipo de información requerida, se indican las posibles fuentes de información existentes en un país para realizar esta actividad.

Cuadro 8.4

LISTA RESUMIDA DE POSIBLES FUENTES DE INFORMACIÓN

TIPO DE DATOS	POSIBLES FUENTES
Hidrológicos	Servicios hidrológicos Gobiernos locales Compañía de agua
Calidad del agua y descargas de efluentes	Institutos oceanográficos Ministerio de Salud o de Ambiente Autoridades de control de contaminación de aguas Departamento de salud local Universidades
Meteorológicos	Servicios meteorológicos Autoridades de aeropuertos Universidades
Calidad del aire y de emisiones al aire	Ministerio de Salud o Ambiente Autoridades de control de contaminación de aire Universidades
Ecológicos	Ministerio de Ambiente Universidades ONG
Actividad agrícola	Ministerio de Agricultura Agencias Nacionales de Planeación o Desarrollo Económico
Actividad minera	Ministerio de Minas y Energía Agencias Nacionales de Planeación o Desarrollo Económico Gobiernos locales Agencias de recaudación de impuestos
Actividad industrial	Ministerio de Industria y Comercio Agencias de Planeación Nacional o Desarrollo Económico Gobiernos locales Agencias de recaudación de impuestos Asociaciones de industriales Autoridades de control de contaminación de aire y agua.
Longitud de las calles, caminos y autopistas y tráfico existente.	Ministerio de Obras Públicas Ministerio de Transporte Gobiernos locales
Actividades en aeropuertos	Autoridades de aeropuerto Ministerio de Transporte
Actividades portuarias	Autoridades portuarias.
Consumo de combustibles y su calidad.	Ministerio de Energía Ministerio de Industria Agencias de recaudación de impuestos Compañías de distribución de combustibles y refinerías.
Suministro de agua potable, recolección y disposición de desperdicios líquidos	Ministerio de Obras Públicas Ministerio de Salud Compañía de agua y alcantarillado Gobiernos locales
Disposición de residuos sólidos. Servicio de aseo urbano	Gobiernos locales Ministerio de Ambiente Compañías privadas de manejo de sólidos
Población	Anuarios estadísticos. Informes de censos
Situación de la salud pública, mortalidad y morbilidad	Ministerio de Salud Pública Servicios de Salud pública local

Estas fuentes de información se pueden agrupar, según su origen en:

- Oficiales
- Universitarias
- De organismos internacionales
- De ONG's

7. FORMAS DE PRESENTAR LA INFORMACIÓN

Tenemos que diferenciar las formas que existen para presentar información ambiental. En primer lugar están las variables (parámetros) ambientales que representan las características básicas del ambiente. Con base en estas variables se pueden elaborar los indicadores. Se refiere a una sola de las medidas ambientales. Luego vienen los índices que es un solo número que se deriva de 2 o más indicadores.

Se presentan algunos ejemplos.

$$I_{ca} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{N_i}$$

- I_{ca} = Índice de calidad ambiental
 C_i = Concentración del contaminante "i"
 N_i = Norma para el contaminante "i"
 n = Cantidad de contaminantes analizados

Índice de salud del suelo

$$\text{Índice} = \text{CN} + \text{M} - \text{T}$$

- CN = Calidad nutricional
 M = Manejo
 T = Tóxicos

En el cuadro 8.5 se presentan como ejemplo algunos datos a este respecto. Este cuadro es una mayor definición del cuadro 7.3 presentado en el capítulo anterior.

Cuadro 8.5

**LISTA PARCIAL DE FACTORES/COMPONENTES Y
ATRIBUTOS AMBIENTALES, ALGUNOS PARÁMETROS
DE MEDICIÓN E ÍNDICES/ INDICADORES**

FACTORES/ COMPONENTES	ATRIBUTOS	PARÁMETROS/ VARIABLES	ÍNDICES/ INDICADORES
FÍSICO- QUÍMICOS AGUA Agua subterránea Agua superficial	Cantidad disponible Calidad del agua Capacidad de dilución y autopurificación Caudal/ Cantidad Calidad del agua	Volumen/Tiempo Concentración Variación del flujo Volumen/Tiempo Concentración	Índice de calidad Índice de calidad
AIRE	Capacidad de dispersión y asimilación Calidad del aire Clima Sonido	Rosa de los vientos/Perfil de temperatura Concentración de contaminante Lluvia, Humedad, Temperatura Intensidad	Índice de calidad
SUELO	Erosión Estabilidad Tipos de usos	Tipo de suelo/ pendiente Calidad Area según usos	Índice de salud de suelo
ECOLÓGICOS ESPECIES Y POBLACIONES Terrestres - Flora - Fauna Acuáticas - Flora - Fauna	Hábitats/Comuni-dades Diversidad biológica Riesgo de extinción	Lista de especies Tipos y cantidad de especies	Índice de adecuación del hábitat
SOCIO-ECONÓMICOS Personal Interpersonal Institucional	Salud Educación Ingreso Grupos de interés Infraestructura Servicios Marco jurídico Seguridad Economía Patrimonio cultural	Mortalidad/ Morbilidad Escolaridad/ Alfabetismo Producto interno bruto Red vial/ Red de drenaje	Esperanza de vida Índice de desarrollo humano
SALUD PÚBLICA Grupos sujetos a riesgo Servicios de atención Infraestructura sanitaria	Población - distribución geográfica - distribución por edades - distribución por actividades Cobertura y calidad Cobertura y calidad	Mortalidad/ Morbilidad Mortalidad infantil Accidentes del trabajo Enfermedades ocupacionales	Esperanza de vida

Finalmente en el cuadro 8.6 se presenta como resumen, los elementos básicos para llevar a cabo esta tarea.

Cuadro 8.6

**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS BÁSICOS PARA:
DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN INICIAL**

FACTORES/ COMPONENTES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES (*)	DEFINICIONES REQUERIDAS			
	Tipo de información	Método de obtención	Indicador de medida	Fuente de información
FÍSICO- QUÍMICOS AGUA Agua subterránea Agua superficial AIRE SUELO				
ECOLÓGICOS ESPECIES Y POBLACIONES TERRESTRES Flora Fauna ACUÁTICAS Flora Fauna				
SOCIO-ECONÓMICOS PERSONAL INTERPERSONAL INSTITUCIONAL				
SALUD PÚBLICA GRUPOS SUJETOS A RIESGO SERVICIOS DE ATENCIÓN INFRAESTRUCTURA SANITARIA				

(*) Identificados y calificados en el capítulo anterior.

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

Wayne R. *Environmental Indices. Theory and Practice*. Ott. Ann Arbor Science, 1978.

Larry W. Canter and Loren G. Hill. *Handbook of variables for Environmental Impact Assessment*. Ann Arbor Science; 1979.

R.K.Jain. L.V. Urban, G.S. Stacey, H.E. Balbach. Appendix B: Attribute descriptor package. *Environmental Assessment*. McGraw-Hill, Inc.; 1993.

An overview of environmental indicators: State of the art and perspectives. UNEP. Environmental Assessment Technical Reports. UNEP/EATR.94-01 RIVM/402001001, June 1994.

PREDICCIÓN DE IMPACTOS



PREDICCIÓN DE IMPACTOS

Una vez conocidas las características del proyecto, identificados los impactos potenciales en el ambiente y en la salud asociados con el proyecto y la descripción del área donde se localizará el mismo, corresponde realizar la predicción de los efectos sobre el ambiente y la salud de la población. La predicción representa la etapa técnica fundamental en las EIAS la cual se ha venido perfeccionando con el tiempo, con el uso de nuevas y mejores técnicas y mayores conocimientos científicos.

1. DEFINICIONES

La predicción se puede definir como una afirmación basada en el cálculo, conocimiento o inferencia de datos o experiencias, antes de tener pruebas. El término pronosticar se puede usar como sinónimo, aunque a menudo implica una afirmación basada en una conjetura.

2. REQUISITOS

La EIAS es una herramienta de planeación, diseñada para ayudar al tomador de decisiones en la comparación de alternativas, por lo que los procesos de predicción deben responder si los efectos de una alternativa son menores o mayores con relación a las otras alternativas. Las predicciones pueden estar basadas en especulación, juicio profesional, experiencia, evidencia experimental o modelos cuantitativos. Es necesario, por lo tanto, indicar las bases sobre las cuales se hicieron las predicciones.

La predicción debe indagar la naturaleza, magnitud, duración, extensión, nivel de confianza y rango de certidumbre de los cambios predichos. Las predicciones basadas sobre especulaciones vagas y generalizadas son de poco valor en este contexto. La predicción o pronóstico es incompleto sin una explicación de los fundamentos con los cuales se realizó.

En general, se reconoce que la capacidad para predecir eventos ecológicos es débil; resulta más fácil la predicción de los cambios cuantitativos en variables físicas que los cambios en variables bióticas, los cuales se basan en suposiciones pertinentes a cambios físicos (predicciones de segundo orden), lo que implica mayor grado de incertidumbre.

Por lo tanto, las declaraciones sobre predicción deben acompañarse con una discusión de los límites del análisis.

3. TÉCNICAS DE ANÁLISIS

3.1 Métodos disponibles

Es importante señalar que no existe un método óptimo de predicción que pueda ser utilizado en todos los problemas; la selección de un método dependerá de los recursos disponibles y las circunstancias particulares de la EIAS. Sin embargo algunos métodos resultan más favorables que otros para ciertos tipos de problemas y de factores/componentes y atributos ambientales.

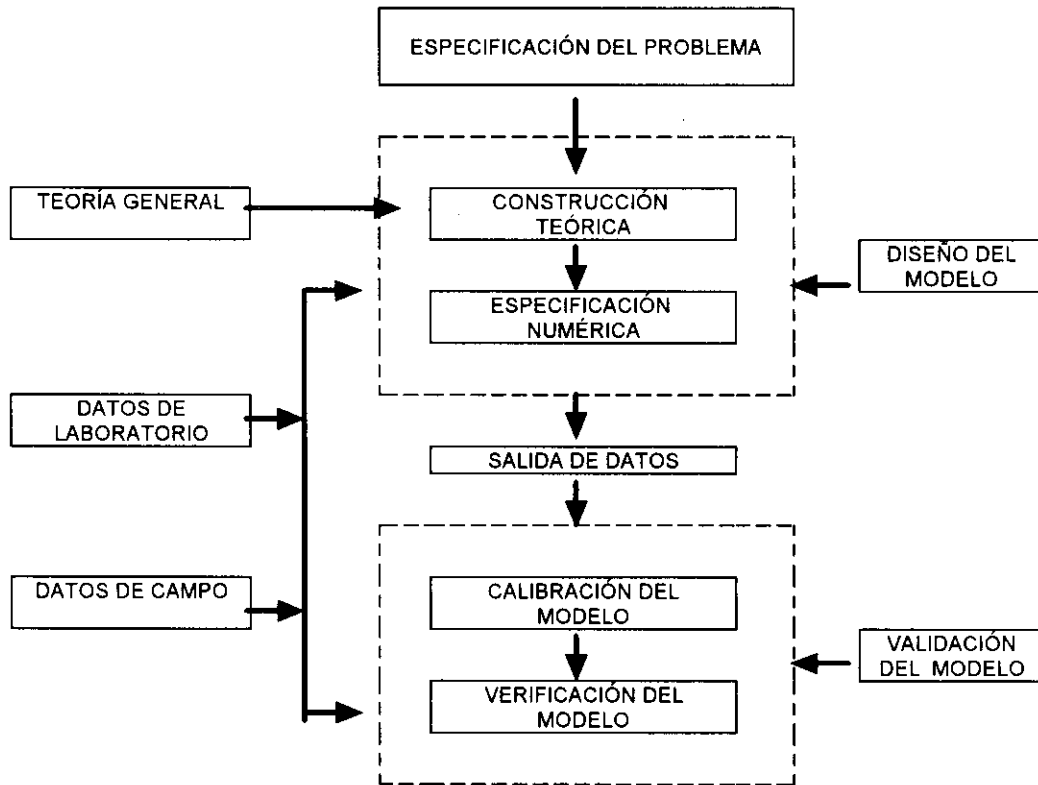
3.1.1 Modelos matemáticos

Los modelos matemáticos son desarrollados para predecir la contaminación en el aire y agua y los niveles de ruido. Se han desarrollado diversos modelos simples que han sido probados y que se pueden aplicar cuando se tienen restricciones en costo y tiempo y pueden requerir de muchas adaptaciones a las condiciones específicas de un proyecto dado. En la figura 9.1 se presenta en forma gráfica los componentes principales de estos modelos. La terminología usada tiene los significados siguientes:

Figura 9.1

COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS MODELOS MATEMATICOS

(Tomado y traducido de *Principles of surface water quality modeling and control*.
By Robert V. Thomann and John A. Mueller. - 1987. Harper International Edition.)



- **Calibración:** Es un intento para reconciliar los datos computarizados y observados al variar sistemáticamente parámetros seleccionados. La calibración puede ser realizada por el método de prueba y error o con el uso de *software* para encontrar los valores de los parámetros que den el mejor ajuste entre los valores observados y calculados.
- **Verificación:** Es una prueba de la lógica interna del modelo. Contesta la pregunta, ¿Reacciona el modelo como era de esperar? Es una evaluación subjetiva del comportamiento del modelo.
- **Validación:** En contraste con la verificación, es una prueba objetiva de cuan bien los datos de salida del modelo se ajusta a los datos. En este paso, el modelador prueba el modelo contra un grupo de datos que es independiente de todos los datos usados previamente.

3.1.2 Modelos físicos

Los modelos físicos son desarrollados para predecir el transporte de contaminantes en el agua y aire bajo condiciones complejas donde otros modelos no son confiables. Existen modelos físicos simples para predecir niveles de ruido bajo circunstancias restringidas.

3.1.3 Modelos estadísticos

Los modelos estadísticos o proyecciones estadísticas basados en estudios epidemiológicos y toxicológicos, cuantifican las incidencias futuras de efectos en la salud pública según los diferentes niveles de agentes y contaminantes.

3.1.4 Experimentación

La experimentación generalmente se lleva a cabo bajo circunstancias limitadas, para verificar predicciones realizadas por otros métodos; el uso de sustancias trazadoras, por ejemplo, para verificar las predicciones del transporte de una descarga en un cuerpo de agua o de la dispersión de un gas de una chimenea.

3.1.5 Registros estadísticos

Los registros estadísticos se utilizan como una base de predicción cuando existen datos suficientes y no se requiere de la elaboración de modelos teóricos para el uso de dichos datos. Por ejemplo, los registros sobre accidentes ocupacionales nos permite predecir y cuantificar su ocurrencia en los nuevos proyectos con actividades que requieran ocupaciones similares. Generalmente se usa en conjunto con el juicio de los expertos.

3.1.6 Juicio de expertos

El juicio de expertos se puede requerir en conjunto con otros tipos de predicciones o donde otros métodos no son factibles. Resulta útil cuando la predicción es compleja, por ejemplo, la contaminación del suelo relacionada con la disposición de residuos sólidos.

3.2 Guías metodológicas

Existen diversas guías metodológicas para la predicción cuantitativa y/o cualitativa de los impactos de las actividades del proyecto. Ver Referencias básicas/Fuentes de información.

La selección del método de predicción dependerá de los recursos disponibles (tiempo, dinero, información) y de la importancia de los impactos potenciales identificados sobre el ambiente y la salud humana.

Por lo anterior, la predicción puede ser un proceso cíclico, comenzando con juicios de expertos o datos históricos, pasando a modelos matemáticos o físicos cuando resulte crítica alguna forma particular de impacto.

3.3 Comentarios

Cada aproximación, presenta ventajas y desventajas. Por ejemplo:

- Los modelos matemáticos formales a veces resultan muy teóricos, están basados en datos limitados o probablemente no han sido probados ampliamente en la práctica. Pueden requerir de niveles altos de información, ser aplicables en situaciones específicas, resultar costosos y consumir mucho tiempo.
- Los modelos físicos pueden resultar muy costosos para desarrollar y pueden presentar problemas considerables al tratar de representar, en forma acertada, la situación real.
- La experimentación es posible en circunstancias limitadas y proporciona poca información a menos que se desarrollen experimentos complejos y costosos.
- La información histórica sobre los niveles de contaminación se puede referir a situaciones diferentes al desarrollo propuesto.
- El juicio de expertos se basa totalmente en la interpretación de una persona (o grupos de personas) que no necesariamente cuentan con experiencia de situaciones similares al proyecto en cuestión, aunque el juicio de expertos admite la inclusión de un rango más amplio de información y no sólo datos históricos.

4. PREDICCIONES SOBRE EL AMBIENTE

A continuación se presentan, en forma breve, los aspectos más relevantes asociados con la predicción de impactos en diferentes factores/componentes ambientales.

4.1 Contaminación del aire

La construcción y operación de un proyecto, puede involucrar diferentes tipos de fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera, incluyendo:

- Puntuales
- Lineales
- De área

Las fuentes puntuales se refieren a la emisión de contaminantes de puntos identificados, como una chimenea elevada o puntos localizados a nivel del suelo. Las fuentes lineales se asocian principalmente con las rutas de transporte que se usarán durante las fases de construcción y operación del proyecto. Las fuentes de emisión de área principalmente incluyen la emisión de polvo fugitivo de materiales en sitios de construcción o en áreas de almacenamiento abierto, canteras, actividad agrícola, etcétera.

Además de analizar el tipo de fuente de emisión, es necesario considerar si los contaminantes descargados a la atmósfera son gases o partículas, ya que dependiendo de su naturaleza será el modelo de dispersión a aplicar; asimismo, existen criterios de calidad del aire desarrollados para concentraciones de corto tiempo (horas a días) y concentraciones de largo tiempo (promedios anuales).

Un modelo de dispersión de contaminantes del aire es una expresión matemática de los efectos que la atmósfera ejerce sobre ellos una vez emitidos. Estos efectos son:

- Transporte
- Dispersión, (incluyendo dilución por viento y dispersión por turbulencia)
- Transformaciones fisicoquímicas, (incluyendo sedimentación)

Es importante señalar que un solo modelo de dispersión de contaminantes a la atmósfera no puede incluir a todos los tipos de fuentes y a todos los contaminantes emitidos (gaseosos o particulados), por lo que para la predicción de impactos de un proyecto, se pueden requerir diversos modelos matemáticos y/o gráficos.

Para la dispersión de contaminantes en el aire provenientes de chimeneas, existe una fórmula simplificada para sustancias conservativas.

$$C = \frac{Q}{u \cdot \sigma_z \cdot \sigma_y \cdot \pi}$$

- C = Concentración en el aire (a nivel del suelo) del contaminante emitido según distancia a la fuente, en g/m³.
Q = Emisión de la fuente del contaminante, en g/s.
u = Velocidad del viento en m/s.
 σ_z = Coeficiente de dispersión vertical en m. (Función del clima y distancia a la fuente).
 σ_y = Coeficiente de dispersión horizontal en m. (Función del clima y distancia a la fuente).

Para estos coeficientes de dispersión existen gráficas donde se obtienen los valores correspondientes.

4.2 Contaminación del agua

Las técnicas de predicción de impactos para el ambiente acuático pueden variar desde un simple balance de masas hasta la elaboración de modelos matemáticos complejos. Los contaminantes del agua se pueden categorizar en cuatro grupos, que son:

- Conservativos
- No conservativos
- Biológicos
- Térmicos

Los contaminantes conservativos se refieren a aquellos materiales no degradables biológicamente en el ambiente acuático y que no desaparecen de la fase acuosa por procesos de precipitación o volatilización.

Los contaminantes no conservativos incluyen materias orgánicas, nutrientes y sustancias químicas los cuales, a través de procesos de precipitación o volatilización, no se conservan en el ambiente acuático en su estado original. Así, por ejemplo, la materia orgánica se puede descomponer por la acción de bacterias, mientras que los nutrientes se pueden incorporar en la biomasa acuática.

El modelo más utilizado para contaminantes conservativos, como los cloruros, es el de balance de masa considerando la influencia de la hidráulica en el flujo del sistema y factores de dilución.

Los modelos utilizados para predecir el comportamiento de la materia orgánica incluyen consideraciones del cambio en la concentración del oxígeno disuelto como resultado de la demanda de oxígeno de las bacterias durante el proceso de descomposición. Uno de los modelos de oxígeno disuelto más comúnmente utilizado es el desarrollado en el año 1925 por Streeter y Phelps. Basados en los conceptos fundamentales de este modelo, se han desarrollado técnicas más avanzadas para predecir el comportamiento de contaminantes no conservativos en el ambiente acuático.

Por otro lado, la contaminación bacteriana se puede estimar a través de la aplicación de un modelo específico que relaciona las características del ambiente acuático con la tasa de defunción de las bacterias. Se han desarrollado diversos modelos matemáticos para predecir el efecto en los cuerpos de agua de las descargas térmicas.

Por otro lado, los modelos matemáticos sobre calidad de agua pueden ser de una, dos y hasta tres dimensiones, dependiendo de las características del cuerpo de agua:

- Los unidimensionales se utilizan principalmente para ríos.
- Los bidimensionales se usan especialmente para estuarios y bahías.
- Los tridimensionales se utilizan especialmente para lagos y embalses.

Para la dispersión de contaminantes en un río existe una fórmula simplificada para contaminantes conservativos.

$$C_f = \frac{C_i Q_r + C_e Q_e}{Q_r + Q_e}$$

C_f = Concentración final del contaminante en el río

C_i = Concentración inicial del contaminante en el río antes de la descarga

Q_r = Caudal del río aguas arriba del efluente

C_e = Concentración del contaminante en el efluente

Q_e = Caudal del efluente

4.3 Contaminación sonora

Si se conocen las características específicas de una fuente particular de emisión de ruido, es posible predecir los niveles de ruido a través del uso de modelos de

una fuente puntual (estación de compresión de un gasoducto) o de una fuente lineal (movimiento de vehículos en un camino).

Considerando que el ruido es el resultado de ondas de presión de sonido, con frecuencia y longitud de onda propias, es posible desarrollar estos modelos matemáticos con base en las características de las actividades previstas durante la construcción y operación de un proyecto.

Las fórmulas básicas para calcular ruido son las siguientes:

$$L = 20 \log \frac{P}{P_r}$$

L = Nivel de presión del ruido expresado en decibeles (db)

P = Presión del ruido en μbar

P_r = Presión de referencia, 0.0002 μbar

$$L_x - L_y = k \cdot \log \frac{y}{x}$$

L_x = Nivel de presión del ruido expresado en decibeles (db) a una distancia x de la fuente

L_y = Nivel de presión del ruido expresado en decibeles (db) a una distancia y de la fuente

k = Constante dependiente de la fuente. Para el caso de una fuente puntual k=20 y para el caso de una fuente de línea k=10.

4.4 Pérdida de suelo

Existe un modelo conceptual que permite estimar la pérdida de suelo a través de algunos factores como lluvia, viento, pendiente, tipo de cobertura, etcétera.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad \text{erosión de suelos debido a lluvias}$$

A = Valor de suelo perdido por unidad de superficie.

R = Factor debido a la intensidad de lluvia.

K = Factor de erosionabilidad del suelo.

L = Factor de longitud de la pendiente.

S = Factor de gradiente de la pendiente.

C = Factor de manejo del suelo (cubierta vegetal).

P = Factor de técnica de control de la erosión.

5. PREDICCIONES SOBRE LA SALUD

En general, existen pocos métodos formales para predecir las tasas futuras de morbilidad o mortalidad por cambios en el ambiente. La predicción de los efectos sobre la salud generalmente cesa con la predicción de los niveles posibles de exposición de la población a factores ambientales.

La exposición se define como el contacto con un agente químico o físico. La magnitud de la exposición está determinada por la medición o el cálculo de la cantidad de un agente presente en los límites de intercambio, es decir, pulmones, intestinos o piel, durante cierto tiempo específico. La evaluación de la exposición es la determinación o cálculo (cualitativo o cuantitativo) de la magnitud, frecuencia, duración y vía de exposición. Ver *Gúas para el cálculo de exposiciones*. EPA, Registro Federal, 24 de setiembre de 1986, Parte VI. ECO/OPS 1988.

En el cuadro 9.2 siguiente se presenta una forma sencilla de calcular exposición.

Cuadro 9.2

CÁLCULO DE LA EXPOSICIÓN SEMANAL INTEGRADA

(Tomado de, *Analysing and interpreting air monitoring data*.
1980. WHO Offset Publications N° 51.)

Lugar de exposición	Horas por semana (t)	Contaminante atmosférico					
		SO ₂		Pb		Mn	
		C	C.t	C	C.t	C	C.t
Casa	110	89	9,790	2.5	275	0.04	4.4
Oficina	42	8	336	0.3	12.6	0.02	0.84
Calle 1	10	600	6,000	6.0	60	0.80	8.0
Calle 2	4	180	720	3.5	14	0.12	0.48
Campo	2	25	50	0.1	0.2	0.01	0.02
Total	168		16,896		361.8		13.74
Exposición semanal integral (ESI) en µg/m ³			101		2.2		0.08

C= Concentración en µg/m³

Como se aprecia, el cálculo de la ESI se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$ESI = \frac{\sum C_i \cdot t_i}{t_i}$$

Los datos se presentan en términos del nivel esperado de un contaminante o agente específico en un lugar determinado, y su comparación con niveles establecidos como

tolerables. Es importante señalar sin embargo, que dichas normas se relacionan con la salud de la población en general. Los grupos con alto riesgo (niños, ancianos, enfermos) pueden ser sensibles a menores niveles de los establecidos por lo que el estudio de base debe indicar la presencia de dichos grupos en el área donde se establecerá un proyecto.

Cuando los factores/componentes y atributos ambientales resulten afectados significativamente, se debe profundizar durante el estudio la importancia de estos impactos sobre los grupos con alto riesgo. Es este un tópico donde la información disponible es todavía poca y la aproximación más útil dentro de la EIAS, es la de utilizar a un experto una vez que la predicción preliminar indique la presencia de impactos significativos sobre grupos con alto riesgo.

Ciertos métodos predictivos, en particular aquellos que involucren la evaluación de riesgo, permiten determinar las tasas de mortalidad y morbilidad en términos probabilísticos. Aún cuando estos métodos tienen asociado un alto grado de incertidumbre, pueden resultar una fuente importante de información para los tomadores de decisiones. En estos casos, es necesario explicar las limitaciones e incertidumbres asociadas con la información obtenida.

Ver en el cuadro 9.3 un esquema general sobre predicción de efectos en la salud por la ejecución de un proyecto cualquiera mientras que en el cuadro 9.4 se plantea para un proyecto específico como sería el de recursos hídricos.

Cuadro 9.3

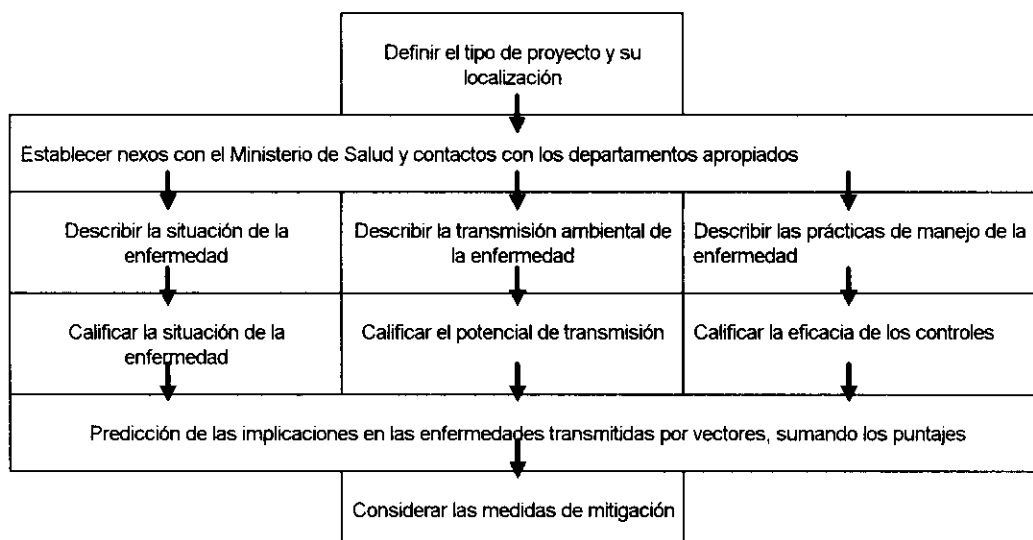
**PASOS PARA PREDECIR EFECTOS EN LA SALUD
POR LA EJECUCION DE PROYECTOS**

(Tomado de: *Environmental Health Impact Assessment of Irrigated Agricultural Development Projects*, December 1983, WHO/EURO)

PASOS	EN RELACIÓN AL AMBIENTE	EN RELACIÓN A LA SALUD
1. Obtención de la información de base.	Descripción del estado actual del ambiente.	Descripción del estado actual de la salud y exposición a enfermedades.
2. Predicción de los cambios futuros.	Predicción del cambio del ambiente por el proyecto	Predicción del cambio a la exposición de enfermedades por el proyecto.
3. Predicción de la incidencia futura de enfermedades		Predicción del número de enfermos y del riesgo individual de enfermar por el proyecto.

Cuadro 9.4

PASOS LÓGICOS PARA LA PREDICCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES
 (Tomado y traducido de, PEEM Guidelines Series 2. VBC/89.6- WHO/FAO/UNDP. *Guidelines for forecasting the vector-borne disease implications of water resources development* by M.H. Birley.)



6. PREDICCIÓN DE ACCIDENTES Y SUS CONSECUENCIAS

Los accidentes por su naturaleza, son inesperados y por lo tanto difíciles de predecir. Sin embargo, el examen sistemático de los diferentes componentes de un proyecto incluyendo el análisis histórico de fallas, permite a los expertos realizar predicciones de la probabilidad de que se presenten accidentes. Una vez que se ha predicho el nivel de accidente se cuantifican los impactos en los factores/componentes ambientales, los cuales al relacionarlos con la exposición humana se puede predecir sus consecuencias sobre la salud. El proceso empleado para lograr lo anterior se conoce como evaluación de riesgo.

El proceso de predecir la posibilidad de que un accidente ocurra bajo ciertas circunstancias y determinar sus consecuencias es una actividad probabilística objetiva basada en observaciones, experimentos, consideraciones teóricas y métodos estadísticos.

La evaluación de riesgo de accidentes puede ser una actividad más o menos compleja dependiendo del proyecto o actividad sujeto de la evaluación.

En general, las evaluaciones de riesgos de accidentes se componen de cinco etapas que incluyen las que aparecen en el cuadro 9.5. Ver en el Capítulo 16 un listado de técnicas disponibles.

Cuadro 9.5

ETAPAS EN LA PREDICCIÓN DE ACCIDENTES

ETAPAS	OBSERVACIONES
1. Identificación del peligro	Predicción de la posibilidad de que sucedan accidentes Predicción de la posibilidad y magnitud de efectos a la salud debidos a estos accidentes
2. Análisis del peligro	
3. Análisis de consecuencias	
4. Determinación del riesgo	
5. Evaluación de resultados	

Por su parte, las evaluaciones de riesgos sencillos se pueden realizar con base en:

- Juicio de expertos sobre la posible frecuencia de eventos accidentales.
- Predicción simple de la distancia con que viaja un contaminante.
- Estimación del número de personas dentro de un área contaminada.

Es importante señalar que la evaluación del riesgo involucra todavía muchas incertidumbres. La razón principal es que los eventos que ocasionan los riesgos mayores (explosiones o derrames de productos químicos) en términos estadísticos resultan raros, por lo que resulta difícil determinar si las predicciones realizadas son correctas. Por su parte, en los riesgos de menor grado (lesiones por accidentes de tráfico) al ser más comunes, la evaluación del riesgo se basa en la frecuencia de los hechos y la certidumbre puede ser mayor.

En el cuadro 9.6 se presenta un resumen para llevar a cabo la predicción.

Cuadro 9.6

**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS
BÁSICOS PARA: PREDICCIÓN DE IMPACTOS**

FACTORES/COMPONENTES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES(*)	BASES DE LA PREDICCIÓN			
	Información histórica	Juicio técnico	Modelos matemáticos	Otros
FÍSICO- QUÍMICOS AGUA Agua subterránea Agua superficial AIRE SUELO				
ECOLÓGICOS ESPECIES Y POBLACIONES Terrestres - Flora - Fauna Acuáticas - Flora - Fauna				
SOCIO-ECONÓMICOS PERSONAL INTERPERSONAL INSTITUCIONAL				
SALUD PÚBLICA GRUPOS SUJETOS A RIESGO SERVICIOS DE ATENCIÓN INFRAESTRUCTURA SANITARIA				

(*) Identificados y calificados en el capítulo 7 y descritos en el capítulo 8.

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

Alexander P. Economopoulos. *Assessment of sources of air, water, and land pollution: A guide to rapid source inventory techniques and their use in formulating environmental control strategies*. Part One: Rapid inventory techniques in environmental pollution. Part Two: Approaches for consideration in formulating environmental control strategies. WHO/PEP/GETNET/93.1-A and 1-B.

Guidelines on air quality models (Revised) (U.S.) EPA-450/2-78-027R, July 1986 (PB 86-245248).

Robert Brophy. *Software programs model air emissions*. Environmental Protection; November/December 1991.

Robert V. Thomann and John A. Mueller. *Principles of surface water quality modeling and control*. Harper International Edition; 1987.

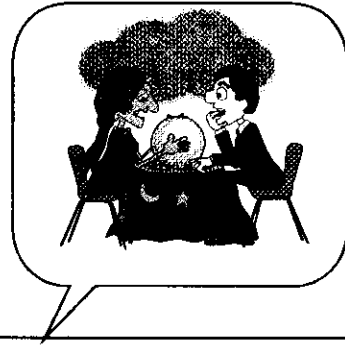
Rainfall Erosion Losses for Cropland. Agricultural Research Service, USDA Agricultural Handbook N° 282.

Schroeder, P.R. and Peyton, R.L., *HELP modeling workshop for landfill design evaluation*, University of Wisconsin, Milwaukee; Aug. 1992.

Novotny, V. and Chesters, G., *Handbook of non- point pollution*. Van Nostrand Reinhold Company, New York; 1981.

Haberem, J. 1991. Report of the International Conference on the assessment and monitoring of soil quality. 11-13 July 1991, Emmaus, USA, Rodale Institute.

SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS



ACEPTABLES O NO



TOLERABLES O NO



Medidas de mitigación



Modificaciones menores



Modificaciones mayores



Rechazo

SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS

Es indudable que el verdadero objeto de todo el proceso de la EIAS es que, con base en los análisis y juicios que se emiten como resultado de la realización del estudio se señale la viabilidad ambiental de la acción proyectada o de sus distintas alternativas. La cuestión de la significancia de las perturbaciones antropogénicas en el ambiente constituye la parte central de la evaluación de impacto ambiental.

Mientras que exista un sin número de interpretaciones de la significancia de los impactos ambientales, las perspectivas que ellas representan son igualmente válidas y no son necesariamente incompatibles. Este es uno de los aspectos que con más frecuencia da lugar a conflictos.

Es evidente que el concepto de impacto significativo necesita un claro esquema operacional para guiar a aquéllos involucrados en la evaluación ambiental. Tal esquema se propone y discute en esta sección.

1. CONCEPTO DE SIGNIFICANCIA DE IMPACTOS

Si se establecen criterios objetivos para determinar la significancia del impacto, estos reducirán los malos entendidos cuando se revise una evaluación y si se desarrolla al principio del proceso, facilitará ampliamente la planificación del estudio. Sin criterio ni contexto para juzgar la significancia del impacto, los participantes en el proceso de la evaluación pueden adoptar cualquier interpretación de acuerdo a sus propios objetivos.

Para los propósitos de la evaluación ambiental, se han identificado varias interpretaciones de la significancia de impacto (Tomado y ampliado de Office of the President - USA- *Economic and Environmental Principles and Guidelines for Water and Related Land Resources Implementation Studies*, Mar.1983)(1).

1.1 Significancia estadística

La significancia estadística se relaciona con problemas de cambios aislados inducidos por el proyecto frente a las variaciones naturales. Para algunos atributos de los componentes físico-químicos se ha considerado que un cambio del 5% es un indicador válido para definir significancia.

1.2 Significancia insitucional

Esta está dada cuando alguno de los recursos o atributos ambientales son reconocidos como importantes desde el punto de vista legal o reglamentario.

1.3 Significancia técnica

La significancia técnica se relaciona con la importancia de los cambios inducidos por el proyecto frente a una perspectiva del juicio de los expertos, independiente de los valores sociales.

1.4 Significancia pública

La significancia pública se relaciona con la aceptabilidad por parte de los grupos afectados, de los cambios inducidos por el proyecto en los diferentes componentes del ecosistema y los atributos socio-económicos. Otra consideración dominante es el grado por el cual se espera que los cambios inducidos por el proyecto afecten las decisiones sobre el mismo.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del análisis de la significancia de los impactos predecibles de un proyecto son:

- a) Definir si los impactos predecibles son tolerables o no. Visión del técnico.
- b) Definir si los impactos predecibles son aceptables o no. Visión del público.
- c) Definir si se requieren cambios en el proyecto, la introducción de medidas de mitigación y/o modificaciones menores dentro del proyecto.

3. CRITERIOS DE ANÁLISIS

Existen diversas leyes, reglamentaciones, normas y políticas ambientales que proporcionan guías para determinar la significancia de los impactos. Una de las razones para la recopilación temprana de esta información es para utilizarla como base para la interpretación de la significancia de los impactos.

La forma con que debe enfocarse el análisis de la significancia de los impactos es utilizando criterios adecuados para los factores/componentes y atributos ambientales

relevantes. Esta es una manera razonable de actuar para los factores físicos y químicos, pero no siempre es aplicable para todas las otras categorías ambientales.

3.1 Magnitud del cambio

El criterio más utilizada para determinar la significancia del impacto es considerar la magnitud del cambio esperado. Cambios de gran magnitud en un tiempo relativamente corto pueden representar cambios significativos. Por ejemplo la construcción de un proyecto muy grande en una localidad pequeña, pero que requiera de gran número de trabajadores, implicará cambios significativos en dicha comunidad.

La magnitud de los cambios ambientales debidos a un proyecto dado y de sus alternativas, también involucra considerar estos cambios en relación a los factores/componentes y atributos ambientales que cambiarán naturalmente aun sin la presencia del proyecto. Frecuentemente se asume que cualquier cambio en las condiciones de base resulta perjudicial, sin embargo el cambio predicho puede encontrarse dentro de la variabilidad natural del factor individual. Parte de las limitaciones de utilizar este método es la escasa información de base disponible y los problemas existentes de predecir los procesos biológicos dentro del ambiente ecológico.

3.2 Juicio profesional

La aplicación del juicio profesional es un criterio que siempre se debe utilizar para analizar la significancia de los impactos. El juicio profesional resulta de una combinación de experiencias y conocimientos de un grupo de individuos en relación con sus áreas de especialización. Una de las razones del enfoque interdisciplinario en la evaluación de impactos ambientales es la de incluir una gama de disciplinas que puedan proporcionar su juicio profesional con relación al impacto en cuestión.

El razonamiento para determinar si un impacto es significativo se debe documentar cuidadosamente. En general se utilizará para este análisis las normas técnicas vigentes, como las leyes y reglamentos aplicables al proyecto. Generalmente los debates sobre lo que es o no significativo, se debe a la falta de información en el razonamiento utilizado por los que determinan dicha significancia.

Las direcciones futuras relacionadas con las determinaciones de la significancia de un impacto incluirán el mejoramiento en los criterios de calidad ambiental, lineamientos más específicos de consideraciones sobre significancia en leyes, reglamentaciones, políticas y procedimientos.

3.3 Percepción pública

La percepción de la población a través de la participación pública, por su parte, resulta necesaria cuando algunos tópicos de preocupación pública se presentan en relación con el desarrollo del proyecto. Esta participación, planeada y organizada, es una buena manera de conocer estas preocupaciones y su posible incidencia en la toma final de decisiones.

Cualquier consideración de la significancia de los efectos ambientales, debe reconocer que la evaluación de impacto ambiental es inherentemente un concepto antropocéntrico. Se centra en los efectos de las actividades humanas y en última instancia, involucra un juicio de valor por la sociedad de la significancia o importancia de estos efectos. Tales juicios, con frecuencia basados en criterios sociales y económicos, reflejan la realidad política de la evaluación de impacto dónde la significancia se traduce en aceptabilidad y conveniencia pública.

De ahí surge un número de ideas concernientes a la percepción pública de los valores ambientales y su influencia en el proceso de la evaluación de impacto ambiental. Estos se pueden caracterizar como sigue (por su relevancia se reproduce lo ya dicho en el punto 1 del capítulo 7):

- a) El primer interés del público con respecto a los asuntos ambientales es la salud y seguridad humana. Todas las otras inquietudes se subordinan cuando la salud del hombre está en peligro como resultado de un desarrollo propuesto.
- b) El público tendrá una gran preocupación por pérdidas potenciales de empleos e ingresos y de importantes especies comerciales o producción comercialmente disponible o por el aumento en el número de especies indeseables, cuando les afecta directamente.
- c) Se puede esperar que la sociedad ponga en alta prioridad a las principales especies estéticas y de recreación, no importando si forman parte de las actividades comerciales.
- d) Los grupos de interés obtendrán amplio apoyo público en su inquietud por especies extrañas o peligrosas, basándose en que la humanidad tiene responsabilidades especiales de custodia concernientes a su preservación.

- e) Seguido a los impactos directos en especies valiosas, se puede esperar que el público se preocupe por la pérdida de hábitats, ya que representa una exclusión de la producción futura, no importando si el hábitat está siendo o no actualmente usado.

3.4 Riesgo ambiental

Un nuevo elemento que se ha comenzado a utilizar en la EIAS es la evaluación del riesgo ambiental (ERA), la cual involucra la determinación de la probabilidad (frecuencia) de que ocurran cambios particulares y su magnitud (severidad), los cuales hay que relacionarlos con los riesgos aceptados por la sociedad. Sobre este tema se han planteado algunas fórmulas que tratan de analizar ciertas situaciones.

Índice de Riesgo Ecológico (IRE) (Tomado y traducido de *A guidebook to comparing risk and setting environmental priorities*. EPA 230-5-93-003, September 1993, page 2.1-25.)

$$IRE = \sum_{j=1}^v \sum_{i=0}^{i=n} \frac{AI_i}{AE} * GI_i * GV_j$$

AI_i = Área de impacto de la componente "i"

AE = Área de la ecoregión

GI_i = Grado de impacto de la componente "i"

GV_j = Grado de vulnerabilidad del atributo "j"

Índice de Peligro (IP) (Tomado de, *Guías para evaluar riesgos para la salud por mezclas químicas* EPA, Registro Federal, 24 de setiembre de 1986, Parte IV ECO/OPS 1988.)

$$IP = \sum_i^n \frac{E_i}{N_i} \quad \text{para una mezcla de sustancias basado en la suposición de adición de dosis}$$

E_i = Nivel de exposición a la sustancia "i"

N_i = Concentración aceptable a la sustancia "i"

En este sentido tenemos las dos circunstancias extremas:

- Si la severidad y la frecuencia del riesgo es baja, la propuesta sería aceptable.
- Si la severidad y la frecuencia del riesgo fueran altas, la propuesta no sería aceptable.

En el medio tenemos situaciones que ameritan análisis más cuidadosos antes de tomar decisiones.

3.5 Significancia según la NEPA

Según el Consejo de Calidad Ambiental de EUA (Tomado y traducido de *Regulations for implementing the National Environmental Policy Act*, 40 Code of Federal Regulations, 1508.27) para determinar si un impacto es significativo, se le debe analizar considerando tanto su contexto como su intensidad.

3.5.1 Contexto

La significancia de un impacto se debe analizar en diferentes contextos, incluyendo la sociedad como un todo, la región alterada, los intereses afectados y la localización del proyecto. La significancia del impacto dependerá del proyecto en cuestión.

3.5.2 Intensidad

Se refiere a la severidad de un impacto, para lo cual se deben considerar los siguientes aspectos:

- Grado en que la acción propuesta afecta la salud y/o la seguridad pública.
- Características únicas del área, sitios históricos, culturales y científicos, parques nacionales recreativos, ecosistemas con características únicas, especies en peligro de extinción, entre otros.
- Grado en que los efectos sobre la calidad del ambiente humano resulten polémicos, sean altamente dudosos o involucren riesgos únicos y/o desconocidos.
- Grado en que el proyecto por desarrollar establezca precedentes para acciones futuras con efectos significativos o que represente una decisión que dé fundamento a futuras consideraciones.

- Nivel en que la acción se relaciona con otras acciones, individualmente insignificantes, pero que en conjunto produzcan un impacto acumulativo significativo.
- Grado en que la acción no cumpla con lo establecido por la legislación ambiental vigente en el lugar, leyes y sus respectivos reglamentos.

3.6 Para un desarrollo sustentable

Un economista del Banco Mundial (Herman Daly) ha sugerido tres reglas simples para ayudar al análisis de la sustentabilidad de proyectos/programas de desarrollo (World Bank Technical Paper Number 139- July 1991. *Environmental Assessment Sourcebook*. Volume I- Policies, Procedures and Cross-Sectoral Issues, pag.52).

3.6.1 Uso de recursos renovables

Para una fuente renovable — tierra, aire, bosques, peces — el ritmo o tasa sostenible de explotación no puede ser mayor que la tasa de regeneración. De esta forma, por ejemplo la pesca es sostenible cuando la captura se hace a una tasa que puede ser reemplazada por la restante población de peces.

3.6.2 Uso de recursos no renovables

Para una fuente no renovable — combustible fósil, minerales de alta pureza — la tasa sostenible de explotación o uso no puede ser mayor que la tasa a la cual una fuente renovable, usada en forma sostenible, puede sustituir al elemento no renovable. Por ejemplo, un depósito de petróleo sería utilizado en forma sostenible si parte de los beneficios que produce fueran invertidos en forma sistemática en acumuladores solares o en la plantación de árboles, de forma tal que cuando se extinga el petróleo, un flujo equivalente de energía renovable esté disponible.

3.6.3 Descarga de contaminantes

Para un elemento contaminante la tasa sostenible de emisión no puede ser mayor que la tasa a la cual el elemento contaminante puede ser reciclado, absorbido o autopurificado por las componentes ambientales

(capacidad de soporte). Por ejemplo, el sistema de alcantarillado puede desembocar en un lago o río en una forma sostenible a una tasa en la cual el ecosistema natural del agua pueda absorber los nutrientes.

3.7 Otro criterio

Otro criterio que se puede usar para evaluar la significancia de un impacto es el propuesto por L. Canter que toma en cuenta los siguientes elementos (ver el cuadro 10.1):

Cuadro 10.1

CRITERIOS PARA EVALUAR LA SIGNIFICANCIA DE UN IMPACTO

(Tomado de los apuntes, *General Concepts of ERIA* de Larry W. Canter, presentados en el Seminario de Evaluación de Impacto Ambiental, México, 14-18 de abril de 1986.)

CRITERIO	DEFINICIÓN
NATURALEZA DEL IMPACTO Probabilidad de ocurrencia Ambiente afectado Penetración geográfica Duración	Posibilidad de que un impacto se presente como consecuencia del desarrollo de un proyecto. Para varios impactos, una evaluación cualitativa resulta suficiente. (Alta, media, baja) Grado de penetración de un impacto sobre el ambiente cercano al desarrollo de un proyecto. Área de influencia de la afectación de un impacto. Con frecuencia se puede determinar utilizando mapas o datos geográficos específicos. Censos de población. Tiempo de duración del impacto considerando que no se apliquen medidas de mitigación. Este criterio se puede evaluar determinando si es de corto, largo plazo o permanente.
SEVERIDAD Sensibilidad local Magnitud	Conocimiento por parte de la comunidad local de la magnitud del impacto asociado con el desarrollo de un proyecto. Evaluación de la seriedad del impacto.
POTENCIAL DE MITIGACIÓN Reversibilidad Costos económicos Capacidad institucional	Grado de reversibilidad del impacto y tiempo requerido para su mitigación a través de medidas naturales o inducidas por el hombre. Evaluación de los costos asociados con la mitigación del impacto. Capacidad institucional para valorar el impacto. Dependiendo del impacto, la capacidad institucional se relaciona con diferentes niveles del gobierno e inclusive con el sector privado.

- Naturaleza del impacto
- Severidad
- Potencial de mitigación

4. CALIFICACIÓN DEL ANÁLISIS

Para llevar a cabo sus responsabilidades, EPA-1984 (1) usa un sistema de calificación basado en los análisis de significancia, con el siguiente resultado (*Policy and procedures for the review of Federal actions impacting the environment*. Manual 1640, Oct. 1984):

4.1 Sin objeciones

La revisión no ha identificado potenciales impactos ambientales que requiera cambios substanciales a la alternativa preferida. La revisión puede haber descubierto oportunidades para la aplicación de posibles medidas de mitigación con solo cambios menores en la acción propuesta.

4.2 Preocupaciones ambientales

La revisión ha identificado impactos ambientales significativos que deben ser evitados con el fin de proteger adecuadamente al ambiente. Las medidas correctivas pueden requerir cambios substanciales a la alternativa preferida o la consideración de otra alternativa de proyecto (incluyendo la alternativa de no acción o una nueva alternativa).

4.3 Objeciones ambientales

Las bases para las objeciones ambientales pueden incluir algunas de las situaciones siguientes:

- a) La acción puede violar o ser inconsistente con el logro o el mantenimiento de una norma ambiental nacional.
- b) La agencia federal viola sus requerimientos ambientales sustantivos que se relacionan con el área de jurisdicción o experiencia de la EPA.
- c) Hay una violación de una declaración de política de la EPA.
- d) No hay una norma aplicable o la norma no será violada, pero hay un potencial de una significativa degradación ambiental que puede ser corregida con la modificación del proyecto o por otra alternativa factible.
- e) Continuar con la acción propuesta puede establecer un precedente para futuras acciones que colectivamente puede resultar en impactos ambientales significativos.

4.4 No satisfactorio ambientalmente

La revisión ha identificado impactos ambientales adversos que son de suficiente magnitud como para convencer a la EPA que la acción propuesta no debe proseguir en la forma como se propone. Las bases para una determinación de una insatisfacción ambiental consiste en la identificación de impactos ambientales objetables, tal como se ha definido anteriormente y una o más de las condiciones siguientes:

- a) La inconsistencia o violación potencial a una norma ambiental nacional es sustancial y/o persistirá por largo tiempo.
- b) No hay normas aplicables pero la severidad, duración o cobertura geográfica del impacto asociado con la acción propuesta amerita atención especial.
- c) Debido a la amenaza a recursos y/o políticas ambientales nacionales, los impactos ambientales potenciales resultantes de la acción propuesta son de importancia nacional.

5. EJEMPLOS PARA ANÁLISIS DE SIGNIFICANCIA

Se adjuntan algunos cuadros y gráficos como ejemplos para el análisis de significancia para el caso de calidad del aire, la calidad del agua y nivel de ruido. Ver cuadros 10.2, 10.3 y 10.4.

Cuadro 10.2

CALIDAD DEL AIRE Y EFECTO EN LA SALUD

Nivel del contaminante en $\mu\text{g}/\text{m}^3$				Nivel de calidad del aire	Descriptor del efecto en la salud
PST- 24 Hs	SO ₂ - 24Hs	O ₃ - 1H.	NO ₂ - 24Hs		
> 1.000	>2.620	>1.200		Daño significativo	Muy peligroso
>875	>2.100	>1.000	>750	Emergencia	Peligroso
>625	>1.600	>800	>565	Atención	
>375	>800	>400	>282	Alerta	Muy insalubre
>260	>365	>160	>150	Encima de la norma	Insalubre
<260	<365	<160	<150	Inferior a la norma	Moderado
<75	<80	<80	<100	Menos del 50% de la norma	Ninguno

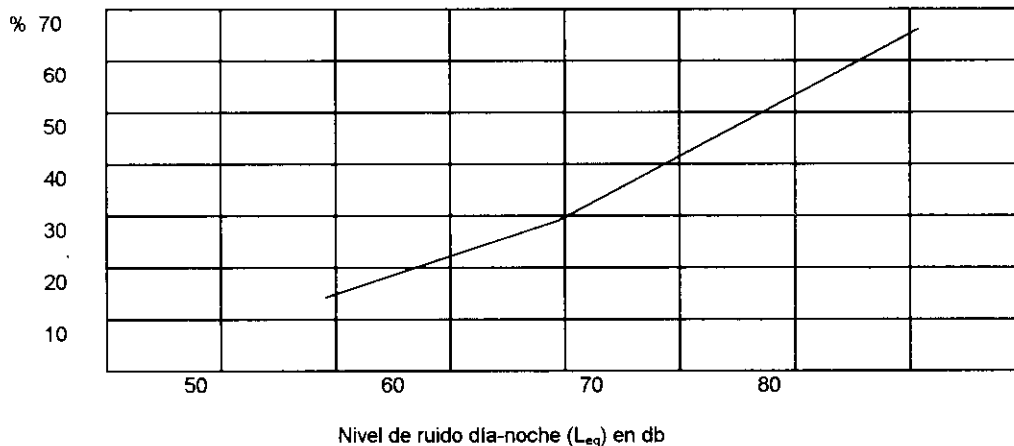
Cuadro 10.3

CLASIFICACIÓN DE CUERPOS DE AGUAS SUPERFICIALES SEGÚN CALIDAD
 (Tomado, traducido y adaptado por el autor de, *Environmental Indices- Theory and Practice*.
 By Wayne R. Ott. Ann Arbor Science 1978.)

Parámetros en ppm	Excelente	Aceptable	Poco contaminada	Contaminada	Muy contaminada
pH (escala logarítmica)	6.5-8.0	<6.0 o >8.4	<5.0 o >9.0	<3.9 o >10.1	<3.9 a >10.1
Oxígeno Disuelto(%)	88-112	<75 o >125	<50 o >150	<20 o >200	<20 o >200
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1.5	3.0	6.0	12.0	>12.0
Demanda Química de Oxígeno	10	20	40	80	>80
Sólidos Suspendidos	20	40	100	280	>280
Amoníaco	0.1	0.3	0.9	2.7	>2.7
Nitratos	4	12	36	110	>110
Cloruros	50	150	300	620	>620
Fe	0.1	0.3	0.9	2.7	>2.7
Mn	0.05	0.2	0.5	1.0	>1.0
Sulfonato de Alkil Benceno	0.5	1.0	3.5	8.5	>8.5
Extracto de Carbón por Cloroformo	1.0	2.0	4.0	8.0	>8.0

GRÁFICO 10.4

PORCENTAJE DE POBLACIÓN MOLESTA POR RUIDO
 (Tomado y traducido por el autor de, *Protective noise levels*, Condensed version
 of EPA Levels Document, November 1978- EPA 550/9-100.
 Estudio del aeropuerto de Heathrow- Londres/Inglaterra)



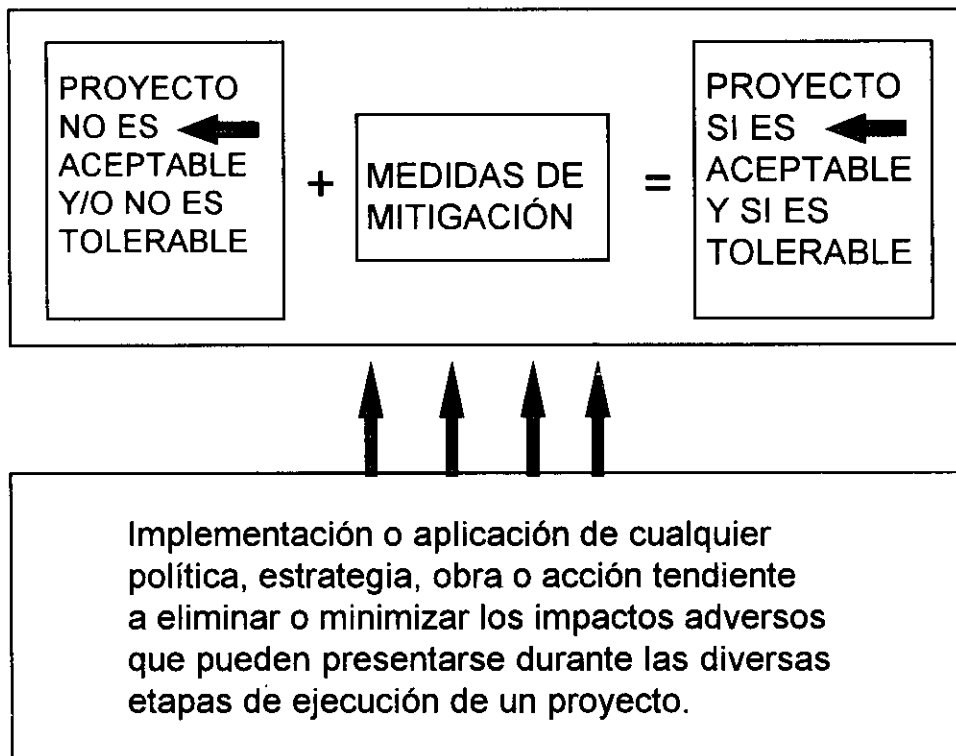
En el cuadro 10.5 se presenta a modo de ayuda memoria, un resumen de los elementos básicos que se deberían considerar al realizar el análisis de la significancia de los impactos predecibles.

Cuadro 10.5

**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS BÁSICOS PARA:
ANÁLISIS DE LA SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS PREDECIBLES**

FACTORES/ COMPONENTES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES	Cambios prede- cibles	Signifi- cancia del cambio	BASES DEL ANÁLISIS DE SIGNIFICANCIA				
			Legisla- ción existente	Juicio técnico	Reac- ción pública	Efectos en la salud	Posibilidad mitigación
FÍSICO- QUÍMICOS AGUA Agua subterránea Agua superficial AIRE SUELO							
ECOLÓGICOS ESPECIES Y POBLACIONES Terrestres - Flora - Fauna Acuáticas - Flora - Fauna							
SOCIO-ECONÓMICOS PERSONAL INTERPERSONAL INSTITUCIONAL							
SALUD PÚBLICA GRUPOS SUJETOS A RIESGO SERVICIOS DE ATENCIÓN INFRAESTRUCTURA SANITARIA							

MEDIDAS DE MITIGACIÓN



MEDIDAS DE MITIGACIÓN

En las primeras etapas de la EIAS se han identificado y predicho los impactos adversos sobre el ambiente y la salud por la implementación de un proyecto o actividad. Estos impactos adversos se deben haber detectado desde el momento de la concepción del proyecto hasta su etapa de diseño. (Ciclo de elaboración del proyecto).

Cuando los impactos detectados violen normas, criterios o políticas de protección y conservación del ambiente en vigor, deben establecerse medidas de mitigación antes de que se apruebe la ejecución del mismo.

Estas medidas, no deben ser consideradas como un simple requisito adicional resultante del proceso de una EIAS, sino como una parte integrante del ciclo de vida del proyecto (elaboración, ejecución y terminación).

1. DEFINICIÓN

Se entienden como medida de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto (construcción, operación y terminación) y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes.

2. ALTERNATIVAS

En un principio se planteó que las medidas de mitigación de impactos pueden incluir una o varias de las siguientes acciones (Tomado y traducido de *Regulations for implementing the National Environmental Policy Act*. 40 Code of Federal Regulations, 1508.20):

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto.
- Minimizar los impactos a través de limitar la magnitud del proyecto.
- Rectificar el impacto a través de reparar, rehabilitar o restaurar el ambiente afectado.
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo, por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.

Este planteamiento se considera limitado, ya que su enfoque ha sido dirigido únicamente a hacer disminuir la severidad de los impactos adversos. La tendencia actual es no sólo disminuir los impactos adversos sino incluir la maximización de los impactos benéficos.

2.1 Evitar

Evitar proyectos o actividades que pueden resultar en impactos adversos y ciertos tipos de recursos o áreas consideradas como ambientalmente sensibles. Este enfoque, que es el más apropiado en las fases iniciales de la planeación del proyecto, es considerado en general como el más importante de las medidas de mitigación. El éxito de este enfoque depende de la disponibilidad de la información y datos ambientales, como del consenso en relación a la significancia de los temas ambientales.

2.2 Preservar

Para preservar se debe prevenir cualquier acción que puede afectar adversamente un recurso o atributo ambiental. Esta meta se logra extendiendo la jurisdicción legal más allá de las necesidades del proyecto en la selección de recursos. Sin embargo, a muchas agencias de gobierno se le está prohibido tomar tierras que no son requeridas específicamente para el desarrollo del proyecto.

2.3 Minimizar

Implica limitar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto adverso. Este enfoque es probablemente el más común y requiere consideraciones cuidadosas de una amplia gama de técnicas y métodos de ingeniería y administración del proyecto.

2.4 Rehabilitar

Rectificar los impactos adversos a través de la reparación o mejoramiento del recurso afectado. Muchos ecosistemas pueden ser rehabilitados para mejorar atributos selectos, como son productividad biológica y hábitat de la vida silvestre. Este enfoque es apropiado cuando desarrollos y contaminación previos han resultado en una disminución significativa de funciones y atributos ambientales de un recurso en particular.

2.5 Restaurar

Esta medida de mitigación considera rectificar los impactos adversos a través de la restauración de los recursos afectados a su estado inicial, posiblemente más estable y productivo. Restauración es en esencia el extremo de rehabilitación. Este método requiere extensas e intensas acciones sobre un recurso seleccionado para lograr lo que podría considerarse condiciones “prístinas”. Ver Costo de sustitución en el Capítulo 16.

2.6 Reemplazar

Esto se realiza compensando la pérdida de un recurso ambiental en un lugar con la creación o protección de este mismo tipo de recurso en otro lugar. Practicado ampliamente, este enfoque se acopla con el objetivo de preservación, en estos casos involucra la transferencia de la propiedad legal del recurso reemplazado, a una agencia u organización para el propósito expreso de preservarlo de cualquier desarrollo futuro. Ver Proyecto sombra en el Capítulo 16.

2.7 Sobre impactos benéficos

En relación a los impactos benéficos tenemos las siguientes acciones positivas que se pueden realizar.

2.7.1 Mejorar

Mejorar significa incrementar la capacidad de un recurso existente con respecto a sus funciones ambientales. Al igual que minimizar, mejorar requiere consideraciones de una amplia gama de acciones técnicas para el diseño y la administración que pueden ser implementados para aumentar una función o atributo ambiental particular.

2.7.2 Aumentar

Incrementar el área o tamaño de un recurso ambiental existente. Aumentar como una forma de mejorar, se centra en el atributo geográfico (área) o morfológico (profundidad, configuración) de recurso acuático, terrestre o humedales.

2.7.3 Desarrollar

Crear recursos ambientales específicos en un área donde actualmente están ausentes. Ampliamente ejemplificado por el desarrollo de excavaciones como nuevos recursos de humedales, este enfoque se incrementó en aplicación a ecosistemas terrestres y acuáticos. Sin

embargo, la creación de un nuevo recurso requiere consideraciones cuidadosas de la interacción del nuevo recurso y su ambiente para asegurar que el recurso será autosustentable.

2.7.4 Diversificar

Incrementar la mezcla o diversidad de hábitats, especies, u otros recursos ambientales en un área circunscrita. Aunque diversificación puede incluir la creación de un nuevo recurso, involucra primordialmente la introducción de una nueva oportunidad de hábitat y/o nuevas especies de flora o fauna. Debido a la complejidad involucrada, tanto científica como política, en la introducción de nuevas especies, este enfoque se restringe a proyectos grandes con cantidad importante de fondos y tiempo que puedan ser utilizados para estudios ambientales detallados.

3. GENERALIDADES

Existen sistemas computarizados para la identificación de medidas potenciales de mitigación según los impactos potenciales a ciertos atributos ambientales. Estos sistemas permiten determinar tanto la forma en que un proyecto puede afectar a diferentes factores/componentes del ambiente, como la forma de enfrentar estos efectos. Sistemas como éstos ayudan al técnico a visualizar rápidamente las medidas de mitigación disponibles.

También en algunas de las fuentes de información indicadas (19), se proporcionan una lista de impactos y las medidas de mitigación correspondiente. Como ejemplo adjuntamos el caso de un servicio de aseo urbano el que se presenta como cuadro 11.1. La primera columna del cuadro fue tomado del cuadro 7.4 del Capítulo 7.

Cuadro 11.1

**EJEMPLO DE IMPACTOS DE SISTEMAS DE CAPTACIÓN Y EVACUACIÓN
DE DESECHOS SÓLIDOS Y POSIBLES MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

(Tomado y adaptado de, *Aplicación de los Procedimientos Ambientales en el sector del Saneamiento y el Desarrollo Urbano*. Directrices BID. Washington D.C. Abril de 1991. Primera edición sujeta a revisión).

IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
IMPACTOS DIRECTOS	
CONTAMINACIÓN DEL AIRE	
La carga de desperdicios que se dejan en recipientes comunales estacionarios produce polvos.	Reducir al mínimo la manipulación adicional y aumentar al máximo la capacidad en la medida de lo posible.
Producción de polvo y residuos en las rutas seguidas por los vehículos de recolección de residuos.	Suministrar vehículos cerrados para la recolección de residuos o lonas para cubrir los vehículos abiertos.
Producción de polvo a causa de las operaciones de descarga en las estaciones de transferencia.	Cubrir los puntos de carga y descarga, ventilar y filtrar el aire.
Producción de polvo en las operaciones de descarga y distribución/ clasificación en los puntos de evacuación.	Establecer un cinturón de salvaguardia en torno del vaciadero. Pavimentar los caminos de acceso. Diseñar la ubicación del frente de la labor para minimizar el tráfico de camiones. Rociar con agua los lugares de trabajo para suprimir el polvo.
La quema a cielo abierto de desperdicios no recogidos produce humos.	Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.
Producción de humos por la quema a cielo abierto de los residuos en los vaciaderos.	Distribuir y compactar los desperdicios que se retiren, cubriéndolos diariamente con tierra, e instalar sistemas de control de gases.
Producción de olores en los vaciaderos.	Idem anterior.
Producción de olores en los sistemas de elaboración de fertilizantes orgánicos.	Mantener condiciones aeróbicas durante la operación de elaboración de fertilizantes orgánicos.
Contaminación atmosférica debido a la actividad de incineradores o plantas de recuperación de recursos.	Establecer sistemas de control para evitar la contaminación atmosférica.
CONTAMINACIÓN DEL AGUA	
Contaminación de aguas subterráneas o superficiales por lixiviación de los vaciaderos.	Ubicar los vaciaderos en lugares en los que los suelos sean relativamente impermeables, tengan propiedades atenuantes, permitan que haya una profundidad adecuada entre el piso del vaciadero y las aguas superficiales más cercanas.
Las aguas receptoras contaminadas por lixiviación sólo se pueden usar en aplicaciones benéficas.	No ubicar los vaciaderos laderas arriba de fuentes de aguas subterráneas o superficiales cuya utilización pueda verse afectada por la contaminación, salvo cuando la distancia entre el vaciadero y el agua receptora sea adecuada para diluir, dispersar o atenuar la contaminación.
Los desperdicios que no se recogen obstruyen los drenajes abiertos y las alcantarillas.	Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.
CONTAMINACIÓN DEL SUELO	
Pérdida de vegetación de raíces profundas (por ejemplo, árboles) por la acción de los gases del vaciadero.	Establecer sistemas de control de gases en los vaciaderos.

IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Contaminación del suelo y posible absorción biológica de productos químicos tóxicos (por ejemplo, metales pesados) por la aplicación de fertilizantes orgánicos (compostaje).	Sobre la base de los cultivos que recibirán la aplicación del fertilizante orgánico y de las concentraciones químicas que puedan tolerar, se determinará qué elemento constituyente puede producir perjuicios a la tierra. Sobre esta base se determinará la cantidad del fertilizante orgánico que se podrá aplicar antes de llegar a niveles fitotóxicos.
SALUD OCUPACIONAL	
Accidentes de trabajo (por ejemplo, lesiones dorsales) cuando los recipientes de desperdicios están sobrecargados.	Suministrar recipientes de desperdicios de tamaño apropiado (por ejemplo, con capacidad de 80 a 100 litros). Suministrar tapas para los recipientes de modo que la lluvia no aumente el peso de los desperdicios.
Riesgos para los trabajadores cuando no se manipulan debidamente los desechos de origen hospitalario.	Efectuar la recolección de desechos médicos por separado en vehículos dedicados especialmente a ese uso; reservar un área especial para la evacuación de estos residuos en el vaciadero.
Riesgos para los trabajadores cuando no se manipulan debidamente los desechos peligrosos.	Encuestar a las industrias para determinar la naturaleza y cantidad de los desechos peligrosos. Efectuar una recolección y evacuación por separado en sistemas especialmente diseñados. Efectuar pruebas para determinar la compatibilidad de los desechos antes de efectuar la evacuación.
SALUD DE LA POBLACIÓN	
Aumentan las poblaciones de vectores de enfermedades (por ejemplo, moscas, ratas y cucarachas) cuando no se recogen los residuos o se los vuelca a cielo abierto.	Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.
ASPECTOS ESTÉTICOS	
La acción de los animales distribuye los desperdicios que se dejan en los recipientes, sacas plásticas, cestas, etcétera.	Educar a los residentes para que saquen los desperdicios poco antes de la hora en que pasa el servicio de recolección.
IMPACTOS INDIRECTOS:	
PROBLEMAS SOCIALES	
Declinación del orgullo cívico y la motivación pública cuando los desperdicios degradan visiblemente el medio urbano.	Sensibilizar al público para lograr que coopere en la observancia de las reglamentaciones ambientales respecto del abandono de desperdicios y las descargas clandestinas. Prestar un servicio adecuado de recolección y evacuación.
Los recipientes comunales de desperdicios que no están bien ubicados absorben el tiempo y las energías de los residentes.	Examinar los patrones de movimiento de los residentes y encuestarlos para saber qué distancia estarían dispuestos a recorrer.
Falta de cooperación de los residentes con los sistemas de recolección que no se adaptan a sus pautas sociales y culturales.	Encuestar a los residentes para determinar sus pautas sociales y culturales, por ejemplo, ¿quién se ocupa de la evacuación de residuos?, ¿a qué horas se encuentran en su hogar?, ¿cuánto tiempo pueden dedicar a esta tarea?, ¿en qué medida aceptan la autorresponsabilidad y qué pueden costear?
Se plantean conflictos sobre el uso de la tierra cuando las plantas de tratamiento y disposición final de desechos sólidos no están bien ubicadas.	Planificar las ubicaciones de estos servicios a fin de conformarse a los usos actuales y previstos de la tierra. Establecer zonas de protección para reducir al mínimo el impacto estético de estas obras. Tratar de limitar el tráfico de camiones a las rutas principales sin construcción residencial.

IMPACTOS NEGATIVOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
El público se opone a la construcción de las plantas de desechos sólidos propuestas.	Velar por el funcionamiento adecuado de las plantas existentes. Dar una demostración de la forma en que funcionarán las obras propuestas. Realizar actividades de relaciones públicas en etapa temprana del proceso de planificación de la obra, incluidas presentaciones visuales que muestren plantas similares en otros lugares.
El pueblo pierde confianza en el régimen político cuando se construyen y no funcionan apropiadamente obras de evacuación de desechos sólidos (por ejemplo incineradores).	Establecer mecanismos institucionales para que todos los proyectos grandes sean sujeto de una EIA y económicos que se presente a la consideración de las autoridades nacionales antes de que se apruebe su ejecución.
PROBLEMAS ECONÓMICOS	
Pérdidas de ingreso para los recolectores y pérdidas de materias primas de bajo costo para la industria cuando se impide la recuperación de materiales secundarios.	Diseñar los sistemas de recolección, transferencia y/o evacuación de modo de permitir la continuación del reciclaje. Aumentar la separación de productos en la fuente y la recuperación de materiales secundarios antes de que los desechos sean descargados para la recolección. Dar adiestramiento en el empleo y asistencia para el empleo a los recolectores de residuos que pierden sus trabajos.
Desvalorización de las propiedades por la presencia de desperdicios y el abandono clandestino de desperdicios.	Prestar un servicio integral de recolección de residuos en el medio urbano.
Pérdidas en el sector turismo cuando los desperdicios degradan visiblemente el medio urbano.	Idem. Además, efectuar una limpieza periódica de calles, caminos y lugares urbanos frecuentados comúnmente por los turistas.
Derroche de las rentas municipales cuando el equipo de recolección es inapropiado y el servicio de recolección es ineficiente.	Poner a prueba antes de implementar los diversos sistemas de recolección. Evaluar regularmente los costos de recolección en diversos vecindarios mediante distintas técnicas y aplicar medidas para reducir los costos y mejorar el servicio. Velar por el diseño de rutas óptimas de recolección de residuos. Utilizar sistemas de transferencia cuando el transporte directo no sea económico (por ejemplo, cuando el tiempo de viaje sea superior a 30 minutos o 15 km.).
El desarrollo industrial se ve impedido cuando las industrias atentas a sus obligaciones ambientales carecen de instalaciones adecuadas para la disposición de residuos peligrosos.	Construir instalaciones especiales para recibir desechos potencialmente peligrosos. Reglamentar y aplicar en forma equitativa las disposiciones relativas al medio ambiente, en el plano nacional, para que todas las industrias estén sujetas al mismo régimen ambiental.
Se incrementa el desequilibrio de la balanza comercial del país y el consumo de energía, cuando disminuye el reciclaje de materiales derivados de los desechos que se podrían usar como materias primas en las industrias.	Dar incentivos al sector privado para recuperar materiales del reciclaje. Sensibilizar al público para alentar el reciclaje. Facilitar la separación en la fuente, de productos reciclables y efectuar su recolección por separado. Diseñar sistemas de transferencia y/o disposición para separar el reciclaje de los residuos mezclados.

En algunos proyectos, especialmente los urbanos e industriales, las alternativas de las medidas de mitigación para proteger la salud de la población, entran dentro de las siguientes categorías:

- Control de las fuentes. Medidas preventivas (vacunación).
- Control de la exposición. Disminución a la exposición; equipos de protección personal, horarios especiales de trabajo o para otras actividades.
- Servicios de salud. Atención a emergencias.

Como ejemplos del control en la fuente, se adjuntan los casos de generación de ruido, emisiones a la atmósfera y efluentes líquidos. Ver cuadros 11.2, 11.3, 11.4 y 11.5.

Cuadro 11.2

MEDIDAS DE MITIGACIÓN CONTRA RUIDO

(Tomado y adaptado de: España. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Dirección General del Medio Ambiente. *Curso sobre evaluaciones del impacto ambiental*. 2a. ed. Madrid: La Dirección, 1984.)

A) EJEMPLO AEROPUERTOS

EN LAS FUENTES	EN LA TRANSMISIÓN Y OPERACIÓN	EN LA RECEPCIÓN
Elección de flotas Comprobación de niveles de emisión Incentivos a líneas aéreas por uso de aeronaves menos ruidosas Presiones para introducción de nuevas tecnologías de motores Ayudas para incorporar programas de <i>Retrofit</i> en aeronaves ruidosas	Pistas preferentes Procedimientos de reducción de potencia Aproximaciones de vuelos nocturnos Construcción de nuevas pistas mejor orientadas Reducción de esperas Barreras sólidas Limitación del uso de la inversión de potencia Optimización del uso de los aeropuertos existentes Limitación del peso de las aeronaves	Limitación en el uso del suelo. Planificación compatible del uso del suelo. Incremento de aislamiento acústico en edificios. Compensaciones económicas por relocalización. Comprobación límites de inmisión. Estudios y encuestas sociales que permitan conocer mejor la respuesta comunitaria.

B) EJEMPLO CARRETERAS

EN LAS FUENTES	EN LA TRANSMISIÓN Y OPERACIÓN	EN LA RECEPCIÓN
Control en los niveles de emisión en vehículos actuales Establecimiento de límites progresivos de emisión Estudio de firmes menos ruidosos	Limitación de la velocidad Barreras acústicas sólidas Desviaciones de tráfico nocturno Incremento de la fluidez del tráfico Depresión y elevación de la carretera Túneles	Aumento de la línea de edificaciones. Limitación del uso del suelo. Planificación compatible del uso del suelo. Incremento de aislamiento acústico en edificios. Comprobación de límites de inmisión.

C) EJEMPLO INSTALACIONES FIJAS

EN LAS FUENTES	EN LA TRANSMISIÓN Y OPERACIÓN	EN LA RECEPCIÓN
Exigencias de instalación de fuentes sonoras silenciosas frente a las más económicas pero ruidosas Implantación de límites de emisión para cada tipo	Controles acústicos tradicionales (cerramientos, silenciadores, pantallas, etc.) Limitaciones en el trabajo nocturno.	Algunas medidas son similares a las definidas en los cuadros anteriores.

Cuadro 11.3

EQUIPOS DE CONTROL DE EMISIONES AL AIRE Y RANGOS DE EFICIENCIA

(Tomado, traducido y adaptado de, *Aeros Manual Series- EPA-450/2-76-029-8/January, April 1986*)

EQUIPO DE CONTROL	RANGO DE EFICIENCIA (%)			
	PARTÍCULAS	SO ₂	NO _x	COV
Lavadores	70-99.9	30-97		
Cámara de sedimentación o colector inercial	20-99.9			
Precipitador electrostático	60-99.9			
Lavador de gases (general, no clasificado)		70-99	70-99	70-99
Eliminador de neblinas	50-99.9	50-99		
Casa de bolsas	75-99.9	20-80		
Post quemador catalítico (con o sin intercambiador de calor)	80-95			90-99
Post quemador de flama directa (con o sin intercambiador de calor)	25-70			94-99.9
Mechero	25-98			90-99.9
Diseño modificado de horno o quemador			20-80	
Recirculación de gases o inyección de vapor o agua			20-70	
Combustión en atmósfera reductora (precalentamiento de aire) o combustión por etapas			20-60	
Inyección de aire o de amoníaco			10-80	
Oxidación catalítica (desulfurización de gases)		75-90		
Alúmina alcalizada		75-90		
Inyección seca de piedra caliza		40-60		
Inyección húmeda de piedra caliza		80-90		
Sistema de recuperación de vapor (incluyendo condensadores, capuchones y otros aditamentos)				85-99
Adsorción en carbón activado				85-99
Adsorción con arcilla activada				20-99.9
Sistema de filtración líquida	50-99.9			
Torre para absorción de gases (empacado o de charola/bandeja)	70-99	70-99	70-99	70-99
Torre de rocío o lavador venturi	90-99.9	70-99	70-99	70-99
Lavador de plato de impacto	20-99	20-99	20-99	20-99
Separador dinámico (húmedo o seco)	20-99			
Pantalla filtrante/Cortina de agua	10-95			10-95
Pantalla de filtro metálica (pepitas de algodón)	50-99			

EQUIPO DE CONTROL	RANGO DE EFICIENCIA (%)			
	PARTÍCULAS	SO ₂	NO _x	COV
Recuperación de gases del proceso				95-99.9
Reducción catalítica			75-99.9	
Tamiz molecular			95-99.9	
Filtro de lecho de grava o filtro de anillos o lavador de lecho fluidizado	90-99.9			
Condensador de tubos (refrigerado o barométrico)				20-99.9
Ciclón sencillo	25-99			
Multiciclón (con y sin reinyección de cenizas)	50-99.9			
Oxidación/Reducción química	20-99.9		20-99.9	20-99.9

COV= Carbono Orgánico Volátil

Cuadro 11.4

ALGUNOS PROCESOS EXISTENTES PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS

MECÁNICOS	FÍSICO- QUÍMICO	PARA LODOS
Rejas y rastrillos Cribas Filtros Aireadores	Absorción Precipitación y floculación Flotación Separador de aceites y grasas	Espesadores y concentradores Estabilización biológica Acondicionamiento Filtros prensas Centrífugas y separadores
BIOLOGICOS	Corte de emulsiones	Incineración
Aeróbicos Anaeróbicos Remoción de fósforo Denitrificación	Micro y ultrafiltración Osmosis inversa Electrólisis Intercambio de iones	Pirólisis Lechos de secado
TÉRMICOS	Oxidación química	
Destilación Evaporación Cristalización Combustión	Desinfección Destoxificación y neutralización	

Cuadro 11.5

TRATAMIENTOS CONVENCIONALES DE AGUAS RESIDUALES Y SUS RANGOS DE EFICIENCIA

(Tomado y adaptado por el autor de, *Criterios para la selección de procesos de tratamiento de aguas residuales* por Fabián Yañez. Curso intensivo sobre diseño de plantas de tratamiento de aguas residuales para países en desarrollo. CEPIS/CIFCA. Lima, Perú, 1976.)

PROCESO	RANGO DE EFICIENCIA (%)			
	DBO	SS	BACT.	TURB
SEPARACIÓN POR GRAVEDAD				
Sedimentación simple	25-40	40-70	25-75	50
Sedimentación después de coagulación química	50-85	70-90	40-80	
TRATAMIENTO BIOLÓGICO				
Filtros percoladores con sedimentación secundaria	60-85	70-90	90-95	
Lodos activados con sedimentación secundaria	70-98	85-98	95-98	
FILTRACIÓN				
Cribas finas	5-10	2-20	10-20	
Microcribas		50-60		30-40
Filtros lentos	90-95	85-95	95-98	
Filtros rápidos en efluentes secundarios	52-70	72-91		
Filtros rápidos en efluentes secundarios después de coagulación química		90-95	90-99	99
TRATAMIENTO QUÍMICO				
Cloración			99.9	

DBO= Demanda Bioquímica de Oxígeno, SS= Sólidos Suspendidos, BACT.= Bacterias, TURB.= Turbiedad.

En relación a proyectos, como represas y riego agrícola donde se puede presentar un incremento de enfermedades transmitidas por vectores, las medidas de mitigación para proteger la salud de la población, entran dentro de estas otras categorías:

- Modificaciones ambientales
- Manipulaciones ambientales
- Cambios en el comportamiento humano o del ambiente

El cuadro 11.6 muestra como ejemplo, las medidas de mitigación disponibles, dentro de cada uno de estos tres grupos, para el control de las enfermedades transmisibles por vectores.

Cuadro 11.6

ALGUNOS EJEMPLOS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA LUCHA ANTIVECTORIAL
(Tomado de la Serie de Informes Técnicos N° 649, OMS- 1980)

VECTOR	ENFERMEDAD	MODIFICACIÓN				MANIPULACIÓN				COMPORTAMIENTO			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mosquitos anofeles	Paludismo	++	++	+	-	+	+	+	++	+	+	+	+
Caracoles acuáticos	Esquistosomiasis	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-
Mosquitos culex	Filariasis	++	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Simúlidos	Oncocercosis	-	-	+	++	-	-	-	-	-	-	+	-
Moscas domésticas	Diarrea	-	-	-	-	-	-	-	-	+	++	-	+
Moscas tse-tsé	Tripanosomiasis	-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	+	-
Triatomas	Chagas	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	++
Ratas y pulgas	Peste	-	-	-	-	-	-	-	-	-	++	-	++
Pulgas de agua	Draconiasis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1= Drenaje, 2= Terraplenado, 3= Alteración de la corriente, 4= Represamiento, 5= Eliminación y quema de vegetación terrestre, 6= Fluctuación del nivel del agua, 7= Control de la vegetación acuática, 8= Regulación de la salinidad, 9= Uso de mallas y redes, 10= Recogida y eliminación de desechos, 11= Restricción del uso de la tierra, 12= Mejoramiento de la vivienda

Clave: - Valor bajo no demostrado directamente o no aplicable.
+ Parcialmente efectivo (algunas especies).
++ Muy efectivo (mayoría de las especies).

4. PROGRAMACIÓN

En general se puede indicar que para la programación de las medidas de mitigación se incluyen (Sammy, G.K., *Environmental Impact Assessment in Developing Countries*, Ph.D. dissertation, University of Oklahoma, Norman, 1982):

- Medidas de ingeniería o estructurales
- Medidas de manejo o no estructurales
- Revisión de políticas

Las dos primeras son las acciones más conocidas y tradicionales y las que se han venido utilizando en diversos proyectos; se basan en el concepto de que se pueden tomar medidas para reducir los efectos adversos por el desarrollo de un proyecto de forma que se cumplan las normas, criterios y/o políticas ambientales en vigor.

La revisión de políticas, por su parte, requiere de un enfoque diferente para cumplir con lo establecido en la normativa ambiental, la cual puede resultar muy controvertida. Básicamente, es una revisión cuidadosa de las normas o criterios, con el objeto de determinar si se puede otorgar una exención específica para el proyecto.

4.1 Medidas de ingeniería

Por lo general, las medidas de ingeniería han sido la solución más común para la mitigación de los impactos adversos debidos a un proyecto. Entre estas medidas se incluyen el tratamiento de desechos o el uso de equipo y/o material alternativos con objeto de mejorar el efluente que se descarga al ambiente.

Por lo anterior, esta solución se considera como una parte del diseño de ingeniería del proyecto. Los técnicos que estudian los impactos ambientales de un proyecto pueden proporcionar información valiosa para la selección de estas medidas; pero el diseñador es el responsable de incluir dichas medidas en el proyecto en su conjunto. Ver cuadro 11.7.

Cuadro 11.7

ALGUNOS EJEMPLOS DE MEDIDAS DE INGENIERÍA PARA MITIGACIÓN DE IMPACTOS

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AMBIENTE AÉREO	
1. Partículas	Ciclón, filtro, cámara de sedimentación, separador inercial, precipitador electrostático
2. Gases	Torres de lavado y absorbedores
AMBIENTE ACUÁTICO	
1. Orgánicos	Lodos activados, filtro rociador, lagunas de estabilización y de oxidación
2. Grasas	Trampa de grasa
3. Sólidos	
Suspendidos	Filtración (gravedad, flujo ascendente)
Sedimentables	Tanque de sedimentación
4. Inorgánicos	Absorción.
5. Calor	Torre o laguna de enfriamiento
OTROS AMBIENTES FÍSICOS	
1. Ruido	Mofle, barrera, cambios en el proceso
2. Erosión	Protección de pendientes (terrazas, cubierta vegetal)
AMBIENTE BIOLÓGICO	
1. Obstrucción de rutas de migración	Escaleras para peces en represas, pasajes bajo carreteras
2. Pérdida de áreas recreativas	Suplir con áreas adicionales
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	
1. Vivienda para trabajadores	Construcción temporal de campamentos
2. Limitación en servicios	Incrementar la capacidad en servicios escolares, hospitalarios y demás

4.2 Medidas de manejo

Las medidas de manejo involucran el conocimiento de las condiciones de operación del proceso con el fin de ajustarlas a las necesidades ambientales. Se basan en el reconocimiento de que existen niveles tolerables de impactos sobre el ambiente, los cuales pueden variar con el tiempo. Por lo tanto, los objetivos de

estas medidas son el monitorear las condiciones ambientales y el mantener un nivel de impacto dentro de los rangos aceptables y/o tolerables. Ver cuadro 11.8.

Cuadro 11.8

ALGUNOS EJEMPLOS DE MEDIDAS DE MANEJO PARA MITIGACIÓN DE IMPACTOS

IMPACTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
AMBIENTE AÉREO	
1. Incremento en contaminantes durante inversiones atmosféricas	Paro de la planta durante inversiones
AMBIENTE ACUÁTICO	
1. Decremento del oxígeno disuelto durante el estiaje	Regulación de la descarga de desechos
OTROS AMBIENTES FÍSICOS	
1. Erosión	Rotación en el uso del suelo para mantener la cubierta vegetal
AMBIENTE BIOLÓGICO	
1. Separación entre el hábitat y el área de apareamiento	Cerrado de carreteras durante la temporada de apareamiento
AMBIENTE SOCIOECONÓMICO	
1. Sobrecarga en los servicios por los trabajadores	Reducir el número de trabajadores aumentando el período de construcción
2. Desplazamiento de trabajadores de tierras agrícolas	Emplear a los trabajadores desplazados en nuevos proyectos

4.3 Revisión de políticas

Después que se han estudiado las medidas de ingeniería y de manejo, puede que con ellas no sea factible alcanzar las normas o criterios ambientales existentes. Bajo estas circunstancias, puede ser conveniente la revisión de políticas que involucra una comparación entre la necesidad de instituir el proyecto y el deseo de cumplir con las normas y/o criterios ambientales existentes.

Los dos principios que se deben respetar cuando se adopta la revisión de políticas, normas y criterios ambientales, incluyen la imparcialidad y la franqueza. La evaluación de los beneficios de un proyecto debe ser imparcial, el objetivo debe de ser el evaluar más que el justificar. Algunos proyectos tienen un beneficio neto marginal, lo cual no justifica el no cumplir con las normas o criterios existentes, otros proyectos son de gran beneficio, por lo que se puede justificar el revisar el criterio o norma. Sin embargo, sólo la evaluación imparcial puede determinar cuál es el caso.

La franqueza, por su parte, es necesaria para informar al público y para evitar controversias. Muchas de las objeciones a las exenciones específicas de criterios o normas, en menor grado se relacionan con el proyecto mismo que con la forma

en que fueron establecidas. Con base en lo anterior, resulta necesario que el público tenga acceso a:

- Las normas o criterios que han sido revisadas y el grado de justificación técnico-científica.
- Los efectos adversos que puedan resultar.
- Los beneficios que se anticipan.
- Las medidas de ingeniería y de manejo disponibles para reducir, aunque no eliminar, la violación a los criterios o normas vigentes.

Es importante señalar que las normas y criterios establecidos no son absolutos. Las normas y criterios generales pueden resultar sobreproteccionistas en áreas específicas. Las normas y criterios locales pueden ser adaptaciones de los establecidos en otras áreas, sin adecuarlos a sus condiciones. Algunas normas y criterios pueden requerir actualización.

Por lo anterior, la revisión de políticas puede ayudar a determinar estas limitaciones y a mejorar las normas y criterios establecidos. La revisión, imparcial y franca, de las normas, criterios y/o políticas no debe ser contraria a los objetivos de la administración ambiental. Ver al respecto la figura 11.9 sobre elementos de evaluación y manejo de riesgos.

5. CRITERIOS DE SELECCIÓN

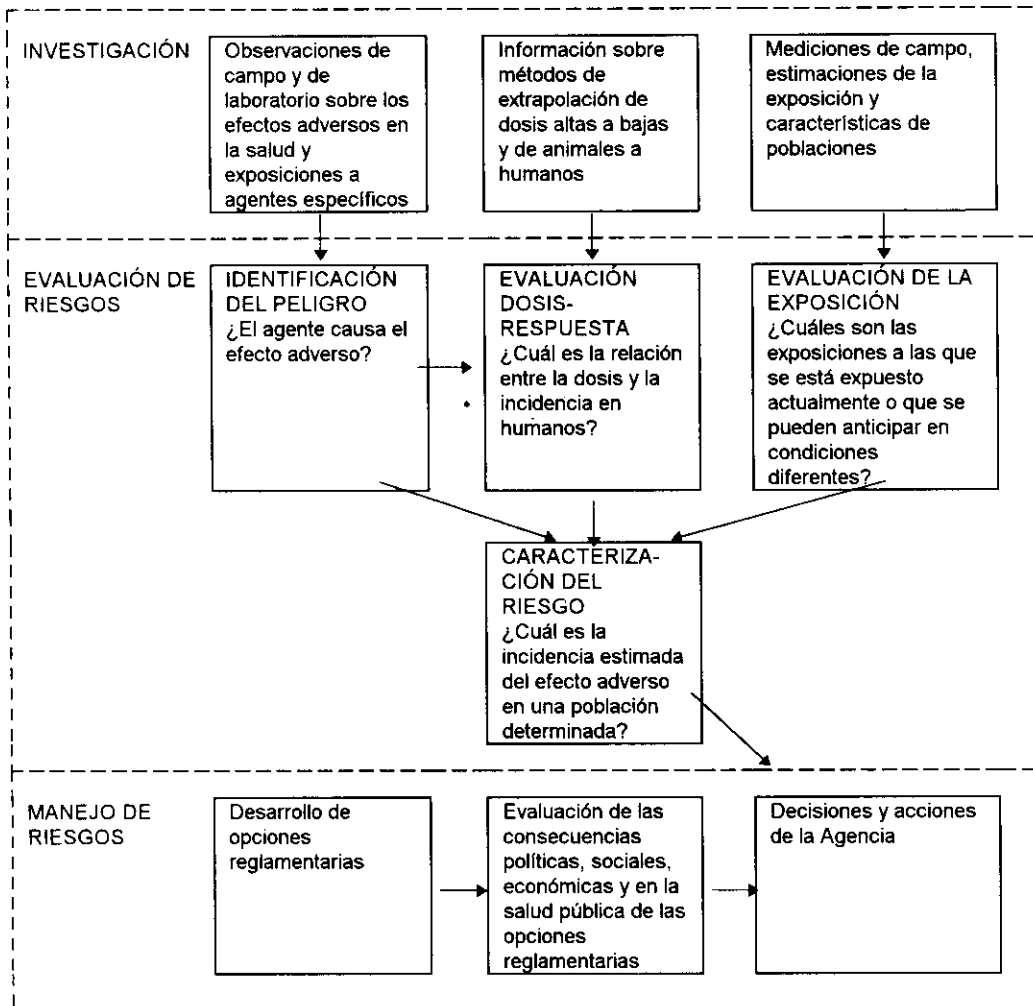
Se indica a continuación algunos elementos a tomar en cuenta al analizar y seleccionar medidas de mitigación:

- Factores regionales actuando en contra del éxito de la medida propuesta.
- Compatibilidad con valores y objetivos ambientales.
- Nivel o medida del éxito de la medida propuesta.
- Impactos secundarios de la medida de mitigación propuesta.
- Durabilidad de los efectos de la medida propuesta.
- Potencial de interferencia con la operación del proyecto propuesto o con otros proyectos.
- Consecuencias potenciales si falla la medida de mitigación propuesta.
- Costos de inversión más los de operación y mantenimiento.

Figura 11.9

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN Y MANEJO DE RIESGOS

(Tomado de, *Evaluación y manejo de riesgos: Sistema para la toma de decisiones*.
 Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América. EPA 00073-85-002,
 Diciembre 1984. Traducción ECO/OPS, México, 1996.)



- Requisitos de mantenimiento.
- Necesidad de autorización para la implementación de la medida propuesta.
- Experiencia previa con la medida propuesta.
- Trabajo requerido para el monitoreo de largo plazo.

- Potencial para modificaciones futuras para mejorar el rendimiento de la medida propuesta.
- Potencial de vandalismo.

A continuación se presenta un ejemplo de factores que inciden en la selección de medidas de mitigación de un proyecto de desarrollo, cuando se identifican impactos sobre la salud (*Environmental health impact assessment of irrigated agricultural development project*, WHO-EURO, diciembre de 1983).

Los efectos sobre la salud se pueden reducir a través de medidas diseñadas para influenciar esos factores. La selección de dichas medidas depende de:

- La naturaleza del proyecto en cuestión; las medidas de mitigación pueden ser específicas para ciertos tipos de desarrollo.
- La etapa de desarrollo del proyecto; ciertas medidas de mitigación son únicamente factibles en etapas particulares del proyecto.
- El clima y condiciones físicas locales.
- El tipo de vectores y de organismos que han sido identificados como importantes en causar efectos sobre la salud.
- El objetivo del proyecto; las medidas de mitigación deben permitir cumplir con el objetivo del proyecto dentro del periodo requerido.
- Los factores social, cultural y político, locales, los cuales pueden afectar severamente la factibilidad de ciertos tipos de medidas de mitigación.

6. COMENTARIOS

Es importante recordar los aspectos básicos de un proyecto que inciden en su análisis ambiental y que vuelven a tener importancia cuando hay necesidad de introducir las medidas de mitigación.

Ellos son:

- Localización
- Tamaño
- Proceso
- Calendarización

La otra visión:

- Insumos
- Proceso
- Productos
- Residuos

7. ADVERTENCIA

Cada medida de mitigación propuesta debe ser considerada como una actividad, de la misma forma como se consideran las demás actividades que llevará a cabo el proyecto propuesto. En otras palabras, las medidas de mitigación propuestas deben ser evaluadas para todos los impactos potenciales en los diferentes factores/componentes y atributos ambientales.

Las medidas de mitigación no deben ser evaluadas solamente con respecto a su objetivo final. Este enfoque ayudará a asegurar que los impactos secundarios no previstos, serán debidamente tomados en cuenta. Medidas de mitigación opcionales deben ser considerados tan pronto como se vayan identificando impactos ambientales significativos durante el proceso de elaboración del proyecto.

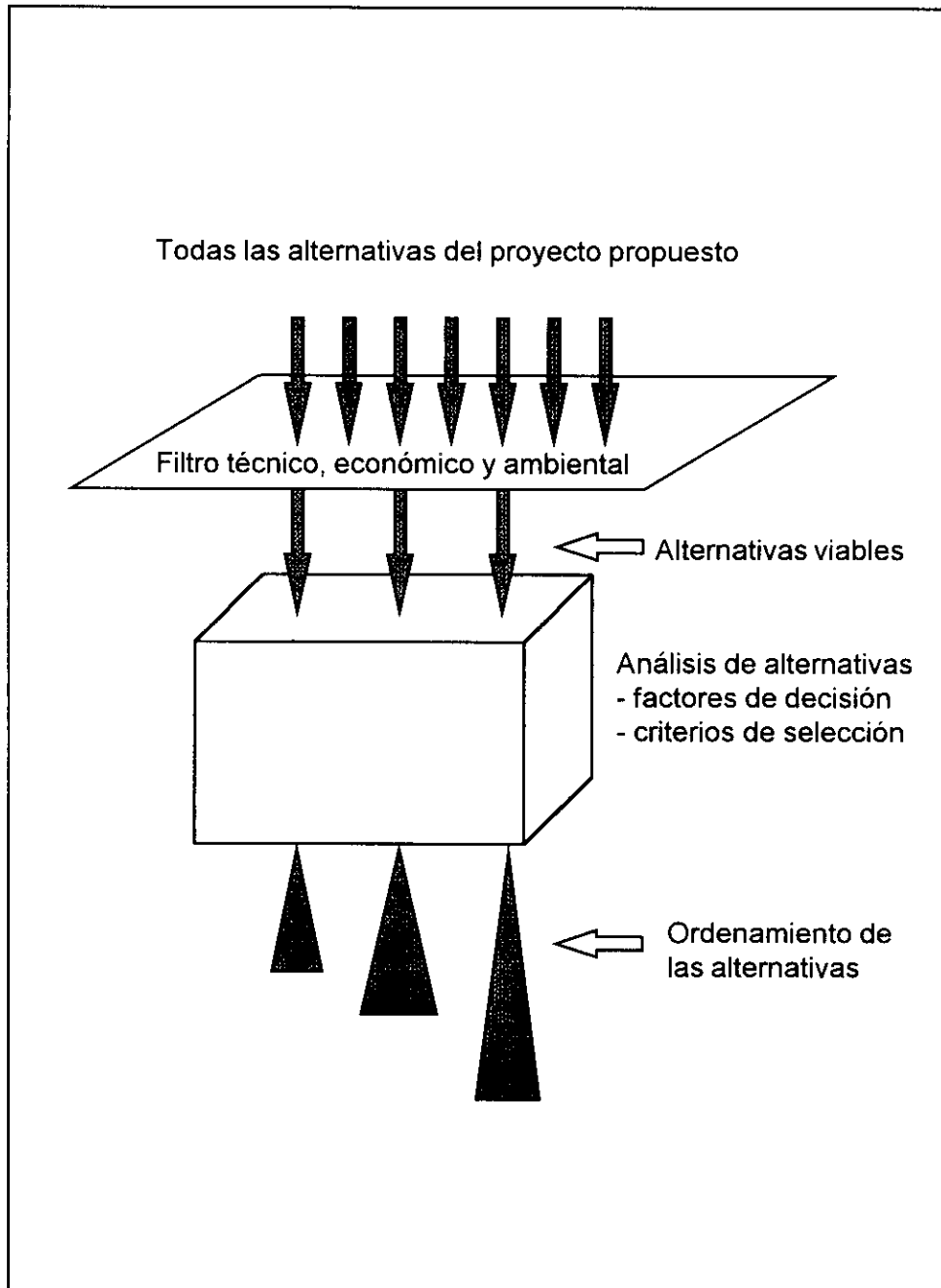
En el cuadro 11.10 se presenta un resumen de los elementos básicos a ser analizados al estudiar y definir las medidas de mitigación en las diferentes etapas del ciclo de vida de un proyecto.

Cuadro 11.10
**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS BÁSICOS PARA:
PLANEAMIENTO Y ELECCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

FACTORES/ COMPONENTES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES (*)	Medidas de mitigación	ETAPAS DEL PROYECTO			PROCEDIMIENTOS		
		Diseño	Construc- ción	Operación y manteni- miento	Término de vida útil	Técnicos	Adminis- trativo
FÍSICO- QUÍMICOS AGUA Agua subterránea Agua superficial AIRE SUELO							
ECOLÓGICOS ESPECIES Y POBLACIONES Terrestres - Flora - Fauna Acuáticas - Flora - Fauna							
SOCIO- ECONÓMICOS PERSONAL INTERPERSONAL INSTITUCIONAL							
SALUD PÚBLICA GRUPOS SUJETOS A RIESGO SERVICIOS DE ATENCIÓN INFRAESTRUC- TURA SANITARIA							

(*) Con impactos significativos

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS



SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

La EIAS involucra la evaluación de las diferentes alternativas propuestas para el proyecto/acción, cada una de ellas en forma independiente o la totalidad de alternativas en conjunto. Una de las partes centrales y más importantes de la EIAS, ya casi al final de los pasos que se han venido describiendo, es la selección de las alternativas evaluadas.

Según las regulaciones de NEPA, la parte central de un documento de impacto ambiental es la presentación del proyecto propuesto y de sus alternativas en una forma comparativa. Ver adjunto 12.1.

Adjunto 12.1

ALTERNATIVAS Y LA ACCIÓN PROPUESTA

(Tomado y traducido de, *Regulations for implementing the National Environmental Policy Act.*, Council on Environmental Quality. 40 Code of Federal Regulations.1502.14).

Esta sección es el centro del informe de impacto ambiental. Basada en la información y análisis presentados en las secciones de las *Consecuencias Ambientales* y *Ambiente Afectado*, deberá presentar los impactos ambientales de la propuesta y de las alternativas en forma comparativa, definiendo así exactamente los temas y proporcionando al que toma las decisiones y al público una base clara para la selección entre opciones. En esta sección las agencias deberán:

- a) Explorar rigurosamente y evaluar objetivamente todas las alternativas razonables, y por cada alternativa que fue eliminada después de un estudio detallado, brevemente discutir las razones por las que fueron descartadas.
- b) Dedicar un tratamiento substancial a cada alternativa considerada en detalle incluyendo la acción propuesta para que los revisores puedan evaluar sus méritos comparativos.
- c) Incluir alternativas razonables no necesariamente dentro de la jurisdicción de la agencia líder.
- d) Incluir la alternativa de la no acción.
- e) Identificar la alternativa o alternativas preferida(s) de la agencia, si existe una o más, en el borrador del informe e identificar dicha alternativa en el informe final a menos que otra ley prohíba la expresión de tal preferencia.
- f) Incluir medidas de mitigación apropiadas que no estén ya incluidas en la acción propuesta o alternativas.

Esto presupone la existencia de varias alternativas aceptables (viables) para llevar a cabo el proyecto en estudio, así como la existencia de criterios y procedimientos para su selección y ordenamiento.

1. TERMINOLOGÍA

Debemos reconocer el uso inapropiado que se hace en el documento del término *alternativa*. Según el diccionario (Pequeño Larousse Ilustrado 1992- pag.55), alternativa es la opción entre dos cosas. Sin embargo dentro del contexto del documento

asumimos más de dos opciones. Hemos preferido mantener el término “alternativa” en lugar de “opción” por su uso ya tan extendido aún con la connotación errónea.

2. TIPOS DE ALTERNATIVAS

En el Capítulo 4 *Proyectos y su evaluación* cuando se trata el punto de **anteproyecto definitivo**, se indica lo siguiente:

- El primer paso es precisar cuáles son los factores que combinados en cierta forma, caracterizan las alternativas que llegan al final del anteproyecto definitivo.
- Se han determinado varios de estos factores que corresponden a las alternativas elementales, a saber:
 - ◇ Tamaño
 - ◇ Proceso
 - ◇ Localización
 - ◇ Calendarización
 - ◇ Organización

Por otro lado, en el Capítulo 6 *Descripción del proyecto*, se indica que interesa reconocer como componentes del proyecto la parte de insumos, procesos y productos, ya que según sea el tipo de proyecto, cada uno de estos componentes puede tener una mayor relevancia que otro en cuanto a potenciales impactos en el ecosistema donde están localizados.

Por lo anterior, se dan como algunos ejemplos sobre tipos de alternativas a ser analizadas:

- Construcción del proyecto en sitios diferentes.
- Insumos diferentes.
- Procedimientos de construcción, operación, mantenimiento y terminación diferentes.
- Tamaños diferentes del proyecto.
- Medidas de mitigación diferentes.
- Calendarización de las etapas o sea diferentes tiempos involucrados en las etapas de construcción, operación y terminación del proyecto.

Siempre se debe considerar como una alternativa la no ejecución del proyecto y/o la no operación de parte del mismo.

3. ANÁLISIS DE UNA ALTERNATIVA

En la práctica hay una serie de elementos condicionantes con respecto a la viabilidad de una alternativa que permiten establecer ciertas reglas de actuación en el ordenamiento de las mismas.

Los elementos a que se alude en el párrafo anterior pueden clasificarse en cuatro grupos:

- **Rechazo (R)**
Cuando algunos de los elementos condicionantes son definitorios en cuanto a la existencia misma de la alternativa, como por ejemplo la imposibilidad física de su ubicación, técnica no disponible para llevar a cabo el proyecto, insumos requeridos inexistentes, fechas establecidas imposibles de cumplir, efectos ambientales imposibles de aceptar, etcétera.
- **Limitantes de carácter absoluto (LA)**
Elementos que por sí solos no pueden dar lugar a rechazo pero combinados con otros elementos sí podría dar lugar a rechazo.
- **Limitantes de carácter relativo (LR)**
En algunos casos, ciertos tipos de normas ambientales pueden caer dentro de esta categoría.
- **Condicionantes (C)**
En el caso de las alternativas básicas que definen el proyecto (tamaño, proceso y localización), los elementos que deben tenerse en cuenta al estudiar cada una de ellas y el efecto que esos elementos suelen producir, se presentan como ejemplo en el cuadro 12.2.

Cuadro 12.2

ANÁLISIS DE UNA ALTERNATIVA

(Tomado y adaptado de: Cuadernos ILPES. *Notas sobre formulación de proyectos*. Serie II, Número 12. Anticipos de Investigación. Santiago de Chile- 1970.)

ELEMENTOS DE JUICIO		CATEGORÍA DE JUICIO			
Básicos	Componentes	Rechazo	Límite absoluto	Límite relativo	Condi- cionante
Tamaño	Mercado Disponibilidad de insumos Capacidad empresarial Capacidad financiera				
Proceso	Naturaleza del proyecto - Nuevo - Ampliación - Modificación Especificidad del insumo Tecnología condicionada				
Localización	Ubicación del insumo Centros de distribución y/o consumo Economías externas Razones geográficas				
Razones institucionales	Factores de autarquía Intensidad de mano de obra Intensidad de divisas Normas ambientales Sustitución de importaciones Planificación industrial				
Costos y rentabilidad	Monto de la inversión Costo de la operación				

Los pasos a dar en el análisis son los siguientes:

- Construir para cada proyecto un cuadro similar al que aparece como ejemplo, conteniendo una relación de los elementos de juicio con las características genéricas mencionadas anteriormente.
- Analizar primero los elementos calificados como de rechazo, a fin de disminuir lo antes posible el universo en examen. Este punto debe ser especialmente destacado. La columna de los posibles rechazos es la que siempre habrá que estudiar en primer término. Es posible que esos elementos, al menos para algunas alternativas, ya hayan sido analizados en el anteproyecto preliminar.
- Para el conjunto de alternativas examinadas y que hubieran sido aceptadas, se tendrá una "matriz de resultados" como la del cuadro 12.3.

Cuadro 12.3

MATRIZ DE RESULTADOS PARA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS
 (Tomado y adaptado de: Cuadernos ILPES. *Notas sobre formulación de proyectos.*
 Serie II, Número 12. Anticipos de Investigación. Santiago de Chile.)

ELEMENTOS DE JUICIO Básicos y sus componentes	ALTERNATIVAS Y CATEGORÍAS DE JUICIO								
	A			B			C		
	L.A.	L.R.	C.	L.A.	L.R.	C.	L.A.	L.R.	C.
Tamaño									
Proceso									
Localización									
Razones institucionales									
Costos y rentabilidad									

Ver códigos en el texto sobre L.A, L.R. y C.

El hecho de que una alternativa haya sido aceptada implica, por definición, que en las *matrices de resultados* la columna de los rechazos será un conjunto vacío.

La idea central de este procedimiento es que serán preferibles aquellas alternativas en las cuales los elementos que las definen tiendan a agruparse bajo la categoría de elementos condicionantes, en vez de constituirse en límites absolutos. En efecto, dadas las características especiales de cada caso, cuanto menor sea el número de elementos limitantes absolutos de la alternativa, mayores serán las holguras que presente dicha alternativa y por lo tanto, menor el riesgo que se corre al adoptarla.

Una de las principales dificultades en la utilización de los elementos de juicio es la ponderación de los mismos en cada caso particular. El procedimiento propuesto allana esa dificultad puesto que la clasificación de los elementos por categorías es ya de por sí una ponderación de su importancia.

4. REQUISITOS

La información relacionada con los impactos ambientales del proyecto por desarrollar y de sus alternativas, deben presentarse en forma comparativa, proporcionando bases suficientes para que el grupo de los tomadores de decisiones y el público interesado, seleccionen la alternativa más adecuada.

En relación al análisis de alternativas, se recomienda que el proponente del proyecto en conjunto con la agencia vinculada a los estudios de impacto ambiental y salud, cumpla con los siguientes requisitos de trabajo:

- a) Explorar rigurosamente y evaluar objetivamente todas las alternativas razonables y para aquellas alternativas que fueron eliminadas durante el estudio, discutir las razones de su eliminación.
- b) Dedicar un tratamiento substancial a cada alternativa considerada en detalle incluyendo la acción propuesta para que los revisores puedan evaluar sus méritos comparativos.
- c) Identificar la(s) alternativa(s) preferida(s) de la agencia, si existe una o más, en el borrador del informe e identificar dicha alternativa en el informe final, a menos que otra ley prohíba la expresión de tal preferencia.

5. CRITERIOS DE DECISIÓN

En el análisis de alternativas se tienen en cuenta la información correspondiente de cada una de ellas y se comparan con una serie de criterios de decisión.

Estos criterios de decisión pueden ser los siguientes:

- Grado en que se alcanzan los objetivos del proyecto.
- Eficiencia económica y/o financiera.
- Preferencia pública y/o interés social.
- Impactos en los factores/componentes y atributos ambientales.

6. TÉCNICAS DE ANÁLISIS

El análisis de alternativas generalmente compara un conjunto de alternativas relacionadas con una serie de criterios de decisión. El cuadro 12.4 muestra una matriz para el análisis sistemático de éstas en forma global.

Cuadro 12.4

MATRIZ PARA EL ANÁLISIS SISTEMÁTICO DE ALTERNATIVAS

(1) (Tomado y adaptado de L. Canter, pag.546)

CRITERIOS DE DECISIÓN	ALTERNATIVAS VIABLES			
	A	B	C	D
Grado en que se alcanzan los objetivos y las necesidades				
Eficiencia económica/ financiera				
Interés social (preferencia pública)				
Factores/Componentes ambientales • Físico- químico • Ecológico • Socio-económico • Salud pública				

Esta matriz se puede resolver a través de:

- Aproximación cualitativa, donde la información descriptiva de cada alternativa de cada factor de decisión se incluye dentro de la matriz.
- Aproximación cuantitativa, donde la información cuantitativa de cada alternativa de cada factor de decisión se incluye dentro de la matriz.
- Aproximación de rango, clasificación o escala, donde a la información cuantitativa o cualitativa de cada una de las alternativas se le asigna un valor de un rango, clasificación o escala.
- Aproximación de peso, donde se considera la importancia del peso de cada uno de los factores de decisión, relativo con los otros factores de decisión (importancia relativa de cada factor de decisión).
- Aproximación del peso en rango, clasificación o escala, donde la importancia del peso de cada factor de decisión considerado se multiplica por el valor del rango, clasificación o escala asignado a cada alternativa. El producto resultante de cada alternativa se suma para obtener un índice compuesto total.

Ver al respecto la Técnica de Escala y Peso descrita en el Capítulo 16 y cuyas relaciones aritméticas serían las siguientes:

Variables (x) de 1 a “m”

CIR_{V_x} = Coeficiente de Importancia Relativa de la variable “x”.

$$\sum_{x=1}^{x=m} CIR_{Vx} = 1$$

Opciones (y) de 1 a “n”

CSA_{VxOy} = Coeficiente de Selección de Alternativa para las opciones en relación a la variable “x”

$$\sum_{y=1}^{y=n} CSA_{VxOy} = 1$$

ISA_{Oy} = Índice de Selección de Alternativa de la opción “y”

$$ISA_{Oy} = \sum_{x=1}^{x=m} CIR_{Vx} \cdot CSA_{VxOy}$$

$$\sum_{y=1}^{y=n} ISA_{Oy} = 1$$

7. METODOLOGÍA

Con el fin de elaborar los elementos incluidos para el análisis y la selección de las alternativas disponibles para un proyecto, donde se han mencionado los criterios de decisión, técnicas de análisis, categorías de juicio, etc., se recomienda seguir el esquema de trabajo indicado en el cuadro 12.5.

Tabla 12.5

UNA METODOLOGÍA PARA SELECCIONAR ALTERNATIVAS

(Tomado, traducido y adaptado de, (1, pag.576) - Solomon et. al., *Water Resources Assessment Methodology (WRAM): Impact Assessment and Alternatives Evaluation*, Rep. 77-1, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, Miss., 1977.)

ACTIVIDAD	ACCIONES
Establecer grupos interdisciplinarios.	Selección. • Elegir a los miembros de los grupos interdisciplinarios. • Designar al dirigente del grupo. Revisión y familiarización • Revisar información sobre tecnologías potenciales. • Visitar lugares donde se están aplicando las tecnologías.
Seleccionar criterios de decisión.	• Reunir una lista preliminar de criterios de decisión. • Usar las preguntas técnicas y los resultados anteriores junto con el juicio profesional, para seleccionar criterios adicionales de relevancia para la decisión. • Identificar cualquier interacción o impactos acumulativos de los factores/componentes y atributos ambientales.
Reunir información básica del ambiente.	• Reunir la información básica existente para los criterios de decisión seleccionados. • Identificar criterios con datos insuficientes y planear el trabajo para recolectarlos. • Conducir estudios de campo o reunir información sobre criterios con datos deficientes.
Evaluar alternativas relativas a criterios de decisión.	Predicción. • Predecir cambios en cada atributo ambiental para cada alternativa usando las técnicas disponibles y/o el juicio profesional. • Destacar los impactos significativos y alertar sobre cualquier punto crítico. Ponderación y Escala. • Usar la técnica de comparación de 2 en 2 o cualquier otra técnica de ponderación de importancia para determinar coeficientes de importancia relativa (CIR) para cada criterio de decisión. • Sopesar/estimar/clasificar los impactos predichos a través del desarrollo de coeficientes de selección de la alternativa (CSA) o usar alguna otra técnica relacionada con criterios de decisión. • Multiplicar CIR por CSA para obtener la matriz final de coeficientes. Sumar los valores de los coeficientes para cada alternativa.
Documento resultante.	Razonamiento. • Describir el razonamiento en la selección de los criterios de decisión. • Describir el procedimiento para la identificación y predicción de los impactos, y el razonamiento para la ponderación, estimación, clasificación e interpretación de los resultados. • Discutir cualquier punto crítico. Proporcionar referencias de las fuentes de información.

Ver en el cuadro 12.6 un resumen de lo dicho sobre este tema. En el capítulo 16 se describen algunas técnicas adicionales.

Cuadro 12.6

**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS BÁSICOS PARA:
ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS**

TIPOS DE ALTERNATIVAS	CRITERIOS DE DECISIÓN				TÉCNICAS DE DECISIÓN
	Preferencia pública	Impacto ambiental	Económico-financiero	Política	
Localización					
Proceso					
Tamaño					
Calendarización					

MONITOREOS AMBIENTALES

FACTORES AMBIENTALES



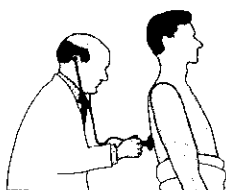
**FÍSICO
QUÍMICOS**



ECOLÓGICOS



**SOCIO
ECONÓMICOS**



SALUD PÚBLICA

MONITOREOS AMBIENTALES

Un tema de creciente importancia dentro de la EIAS es la conducción de monitoreos ambientales, tanto previos como posteriores a la ejecución del proyecto. El monitoreo ambiental se refiere al grupo de actividades que proporcionan información sobre los factores/componentes y atributos ambientales requeridos por los especialistas en éste campo.

Debido a que se ha adquirido mayor conciencia de la importancia del monitoreo ambiental a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, se ha enfatizado la necesidad de la planeación e implementación de programas de monitoreo dentro de la EIAS. Hay que diferenciar los monitoreos que se realizan como parte normal de la gestión ambiental de la que debe programarse dentro de una EIAS.

Por otra parte se debe indicar que dentro de la literatura técnica especializada, es frecuente encontrar que se unen **monitoreo** y **auditoría** como actividades post-proyecto, sin diferenciar en forma clara las acciones específicas de cada uno de ellos, tal como lo haremos en éste y en el próximo capítulo.

1. DEFINICIONES

Existen varias definiciones que se han elaborado para indicar lo que se entiende por monitoreo ambiental. Una de las más ampliamente aceptadas corresponde a la reunión intergubernamental de 1971, preparatoria de la conferencia de Estocolmo de 1972. En esa reunión se definió el monitoreo como *un sistema continuo de observación, de mediciones y evaluaciones para propósitos definidos*. El hecho más importante a notar bajo esta definición, es que el monitoreo debe llevarse a cabo para *propósitos definidos*. Estos propósitos deben ser vistos dentro del contexto de la administración ambiental.

Existe con frecuencia cierta confusión en cuanto a la diferencia entre monitoreo y vigilancia. En ciertos casos, la vigilancia se toma como el monitoreo llevado a cabo para observar tendencias, más que como apoyo de objetivos administrativos específicos. Sin embargo, en estudios epidemiológicos, la vigilancia ambiental o de salud, tiene un significado mucho más específico.

Harvey (1981) llevó a cabo un análisis extenso de la terminología usada en relación a monitoreo. Ha demostrado que los términos monitoreo y vigilancia pueden significar cosas bastante distintas para diferentes usuarios. El uso más común aparenta ser

amplio, abarcando tanto el monitoreo descriptivo, orientado a problemas, como el monitoreo reglamentario.

Monitoreo es la medición repetitiva (Beanlands y Dunker, 1983) o menos exactamente, las observaciones cualitativas repetitivas. El término monitoreo de base o monitoreo pre-proyecto puede aplicarse a la medición de variables ambientales durante un período representativo de la fase pre-proyecto, antes de que aparezcan alteraciones, para determinar el rango normal de variación del sistema. El término monitoreo de efectos, se usa para describir la medición periódica de variables ambientales y determinar los cambios atribuibles a la construcción y operación de los proyectos; puede subdividirse en monitoreo operacional o monitoreo post-proyecto.

El monitoreo de cumplimiento o reglamentario y la vigilancia que se presentan durante las etapas operacional o de post-proyecto están dirigidos a asegurar que se observen los reglamentos y que se cumpla con las normas.

2. ASPECTOS BÁSICOS

En el adjunto 13.1 se presenta un resumen de lo que trataremos en esta sección.

Adjunto 13.1

GUÍA RESUMEN SOBRE MONITOREO AMBIENTAL

OBJETIVO	EXTENSIÓN	PERÍODO	CLASE	TIPO
• Determinar condiciones actuales • Determinar tendencias • Entender fenómenos • Validar y/o calibrar modelos • Hacer predicciones de corto plazo • Hacer evaluaciones a largo plazo • Para control de emisiones	• Local • Regional • Nacional • Continental • Global	• Previo a la construcción • Durante la construcción • Durante la operación y mantenimiento • Posterior a la vida útil	• Identificación • Asociación • Trayectoria • Exposición	• Fuentes de contaminación • Ambiente • Ecológico

2.1 Objetivos del monitoreo

La definición del objetivo o de los objetivos en la elaboración de un programa de monitoreo ambiental incide sensiblemente en la selección de parámetros a medir e instrumentos más convenientes.

En el cuadro 13.2 se presenta un ejemplo de cómo están vinculados estos elementos para el caso particular de monitoreo de la calidad del aire. Se puede apreciar además cómo varían los costos, tanto de capital como de funcionamiento, según sean los objetivos y por lo tanto, los instrumentos seleccionados, además de los periodos de muestreo recomendados.

Cuadro 13.2

**INSTRUMENTOS PARA DETERMINAR LA CALIDAD
DEL AIRE EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS**

Tomado y adaptado de: OMS y OMM. *Diseño de programas de vigilancia del
aire para zonas urbanas e industriales*. OPS, Publicación Científica N° 371, 1978.)

Contaminante	Objetivos	Instrumentos	Periodo de muestreo	Costos	
				Capital	Funcionamiento
Bióxido de azufre	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo	Elevados	Moderados
	a,b,d,e,f,h,i	Burbujeadores automáticos	1-24 horas	Moderados	Moderados
	a,b,d,e,h,i	Tubos de absorción	30 minutos	Bajos	Moderados
	a,e,i	Bujías- peróxido de plomo	1 mes	Bajos	Bajos
Partículas en suspensión	a,b,d,e,f,h,i	Muestreo de humo	24 horas	Moderados	Bajos
	a,b,d,e,f,h,i	Muestreo de alto volumen	24 horas	Moderados	Moderados
	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo, de 1 a 4 horas por sitio	Elevados	Elevados
Partículas depositadas	a,h,i	Medidores de precipitación de polvo	1 mes	Bajos	Bajos
Monóxido de carbono	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo	Elevados	Elevados
Óxidos de nitrógeno	a,b,d,e,f,h,i	Burbujeadores mecánicos	1-24 horas	Moderados	Moderados
	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo	Elevados	Elevados
Oxidantes como ozono	h,i	Burbujeadores automáticos	30 minutos	Moderados	Moderados
	Todos	Instrumentos automáticos	Continuo	Elevados	Elevados

- a - Análisis de tendencias
- b - Evaluar las estrategias de control
- c - Activar el control de episodios
- d - Evaluar el riesgo para la salud humana
- e - Evaluar el riesgo de daños ambientales

- f - Datos que sirvan para planificar el uso del suelo
- g - Validar modelos de dispersión
- h - Investigar quejas
- y - Evaluación inicial

En el cuadro 13.3 también para el caso de monitoreo de calidad del aire, se presenta la información meteorológica requerida según el objetivo del programa.

Cuadro 13.3

REQUISITOS METEOROLÓGICOS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS
 (Tomado y adaptado de: OMS y OMM. *Diseño de programas de vigilancia del aire para zonas urbanas e industriales*. OPS, Publicación Científica N° 371, 1978.)

OBJETOS DE LA VIGILANCIA	INSTRUMENTOS Y MEDICIONES
Evaluación inicial	Instrumentos de registro del viento.
Análisis de las tendencias, determinación del riesgo para la salud humana y daños ambientales	Instrumentos de registro del viento, termohigrógrafos, medidores de la precipitación
Evaluación de las estrategias de control	Instrumentos de registro del viento, termohigrográficos y medidores de la precipitación, son útiles las observaciones del perfil vertical de la temperatura a menudo a base de mediciones por radio-sonido de los servicios meteorológicos locales.
Validación de los modelos de dispersión	Observaciones de un grupo de estaciones meteorológicas de la zona; uno de los sitios debe ser una estación de torre para observaciones de la temperatura y del viento a diferentes alturas; de no ser posible, pueden calcularse las condiciones de estabilidad atmosférica utilizando parámetros que se midan a nivel de tierra: observaciones de la intensidad de las radiaciones, nubosidad y viento; se recomiendan las consultas con meteorólogos.
Intensificación del control de episodios	Como en el caso anterior, la colaboración con los servicios meteorológicos es indispensable; se requiere el acceso inmediato de las observaciones recientes de los parámetros del viento y la temperatura (estabilidad).
Investigación de las quejas	Instrumentos portátiles para registrar el viento, termómetros y dispositivos para medir la precipitación.
Datos en que basarse para el uso de la tierra	Las estaciones portátiles para registrar el viento son útiles cuando la topografía de la zona es complicada; también lo son las observaciones de la temperatura vertical.

Los principales objetivos que persigue un sistema de monitoreo ambiental, posterior a la implementación del proyecto, incluyen (Marcus, L.G., *A Methodology for Post-EIS Monitoring*. U.S. Geological Survey Circular 782, U.S. Geological Survey, Washington, D.C., 1979 y Economic Commission for Europe (ECE). *Post-Project Analysis in Environmental Impact Assessment*. ECE/ENVWA/11, United Nations, Geneva, Switzerland, 1990):

2.1.1 Revisar las predicciones realizadas

Proporcionar información para la documentación de los impactos que resultan de una acción propuesta. Con esta información es posible hacer una predicción más confiable de los impactos relacionados con otras acciones similares.

2.1.2 Modificar actividades por aparición de efectos no predichos

Advertir, a las agencias involucradas y/o al grupo tomador de decisiones, de impactos adversos no anticipados en el estudio de la EIAS o de cambios bruscos en las tendencias de los impactos previamente evaluados.

2.1.3 Revisar la efectividad de la gestión ambiental

Proporcionar un sistema de información inmediato, cuando un indicador de impactos, previamente seleccionado, se acerca a su nivel crítico.

2.1.4 Verificar cumplimiento de compromisos

Proporcionar información para determinar la localización, nivel y tiempo en que se presentan los impactos de un proyecto. Las medidas de control involucran una planificación inicial y la posible instrumentación de reglamentos y medidas, para asegurar su cumplimiento.

2.1.5 Determinar la efectividad de las medidas de mitigación

Proporcionar información que pueda usarse para evaluar la efectividad de las medidas de mitigación instrumentadas y para verificar los impactos predichos y por lo tanto, validar, modificar y/o ajustar las técnicas de predicción utilizadas.

2.1.6 Determinar las compensaciones por efectos del proyecto

Proporcionar información confiable sobre los problemas reales creados por la implementación del proyecto frente a situaciones ajenas al mismo, pero que pudieran aparecer.

2.2 Factores/componentes-atributos

El término de monitoreo de base o de pre-proyecto puede ser aplicado a la medición de variables ambientales durante un periodo representativo de la fase de pre-proyecto, antes de que ocurran los cambios, para determinar el rango normal de variaciones del sistema. El término de monitoreo de efectos es usado para describir la medición periódica de variables ambientales para determinar los cambios ocurridos y atribuibles a la construcción y operación del proyecto. El monitoreo del cumplimiento está dirigido a asegurar que las normas y regulaciones sean satisfechas.

Se deben fijar prioridades sobre los impactos significativos para los cuales hay información de base disponible y para los cuales los datos sobre efectos actuales se pueden obtener de una manera efectiva y a un costo razonable. Debido a que la relación causa-efecto es más común para los factores naturales que en los humanos, el monitoreo es más factible para los fenómenos biofísicos que para los cambios socio-económicos.

Los impactos controversiales pueden ser de interés y también los estudios pueden estar enfocados a impactos simplemente porque las técnicas de predicción son de interés.

2.3 Extensión geográfica

Los sistemas de monitoreo pueden cubrir extensiones geográficas diferentes, dependiendo de la naturaleza del problema en cuestión y de la jurisdicción correspondiente a la agencia de monitoreo.

Estas extensiones pueden ser locales, regionales, continentales o globales, para las cuales se dan algunos números.

- **Locales**
Se extienden entre 0 y 100 kilómetros, como la contaminación del aire en una ciudad.
- **Regionales**
Se extienden entre 100 y 1,000 kilómetros, como la contaminación de ríos.
- **Nacionales**
La extensión depende del tamaño del país.
- **Continentales**
Se extienden entre 1,000 y 10,000 kilómetros como la contaminación del mar.
- **Globales**
Se extienden más de 10,000 kilómetros como el calentamiento de la atmósfera por la acumulación de dióxido de carbono y otros gases.

Es importante señalar que gran diversidad de problemas de contaminación se presentan en varias escalas. Así por ejemplo, la emisión de bióxido de azufre a la atmósfera por el uso de combustibles fósiles, provoca un problema de

contaminación local y su dispersión, por efecto de los factores climatológicos, favorece la formación de lluvia ácida, convirtiéndose en un problema regional.

2.4 Períodos de monitoreo

Una característica del ambiente es su variabilidad en espacio y tiempo y esto con frecuencia dificulta separar, los diferentes procesos que pueden estar funcionando, cada uno con su propia escala de tiempo de variación. Probablemente el ejemplo menos comprendido y el más complejo sea el de la evaluación de los cambios climáticos, es decir identificar cambios versus variabilidad. Existe un número de ciclos en operación: estacional, anual, manchas solares, cambios en el campo magnético, etc. Otro ejemplo es el de la variabilidad, natural, temporal y espacial del ozono estratosférico; se estima que si existiera una disminución efectiva del 2% anual en el ozono, se necesitarían 10 años de observaciones antes de que tal hecho pudiera ser confirmado por mediciones con una confiabilidad del 95%.

Así, en muchos casos una mirada hacia atrás en el tiempo se hace esencial para evaluar la significancia de los niveles actuales de contaminación; sin embargo, se da generalmente el caso de que el monitoreo ambiental no se haya llevado a cabo. Es posible que en ocasiones, se utilicen métodos indirectos, por ejemplo análisis químicos de cortes anulares de árboles, de especímenes de museo, de perfiles de sedimento, etc. Por ejemplo, el análisis de perfiles de nieve en Groenlandia, ha revelado que los niveles de plomo se incrementan cinco veces desde 1850 y cien veces desde el año 800 A.C. (Murozumi et al., 1969).

El monitoreo histórico puede ser una herramienta especialmente útil en una EIAS, particularmente si no se cuenta con mediciones de monitoreo directas. Es también útil en la identificación de tendencias históricas a largo plazo en relación a las cuales puedan evaluarse cambios más recientes.

Tomando en cuenta algunos de los aspectos mencionados y las etapas de desarrollo de un proyecto, podemos diferenciar los siguientes periodos de monitoreo dentro de una EIAS.

- Previo a la construcción del proyecto.
- Durante la etapa de construcción y montaje de equipo.
- Mientras se opera y mantiene la obra.
- Posterior a la vida útil del proyecto.

Un ejemplo sobre periodos y frecuencia de muestreo según el objetivo del monitoreo, puede apreciarse en el cuadro 13.2 ya mencionado.

2.5 Clases de monitoreo

Se han estado poniendo en práctica varias clases de monitoreo ambiental y de salud, entre ellas se mencionan las siguientes:

- Monitoreo de identificación
- Monitoreo por asociación
- Monitoreo de trayectoria
- Monitoreo de exposición

2.5.1 Monitoreo de identificación

Muchas sustancias son emitidas al ambiente sin que sean detectadas; a su vez, algunas sustancias se transforman en el ambiente, sin que dicho cambio sea detectado. Con el aumento constante en el número y en la cantidad de sustancias químicas en el ambiente, el monitoreo para la identificación crece en importancia. Un enfoque que podría considerarse adecuado, es el muestreo periódico de la atmósfera, para un rango de sustancias tan amplio como sea posible, usando las mejores y más sensibles técnicas disponibles.

2.5.2 Monitoreo por asociación

En ciertos casos, la identificación de un contaminante específico en el ambiente induce a sospechar la presencia de otros. La asociación puede indicarse sobre la base de semejanzas químicas y/o afinidad geoquímica. En otros casos, en los cuales se encuentran productos de degradación conocida, debe sospecharse la presencia de la sustancia original.

2.5.3 Monitoreo de trayectoria

Hasta hace poco, las EIAS se enfocaban hacia los problemas localizados de contaminación importantes. En estos casos, la relación entre las emisiones y las exposiciones y efectos resultantes, se determinaba razonablemente usando una combinación de métodos y experiencias (incluyendo el monitoreo del ambiente y estudios epidemiológicos, entre otros). El establecimiento de relaciones fuente-exposición, sin embargo, se hace más difícil en casos donde el contaminante llega al blanco a través de numerosas y largas trayectorias ambientales (son estos problemas los que están causando una inquietud creciente en la actualidad).

Debido a que estas trayectorias pueden ser numerosas, largas y complejas, no es posible o práctico el monitorear los movimientos e intercambios entre todos los compartimientos por lo tanto, es necesario descubrir las trayectorias más importantes o críticas entre fuentes y receptores de interés. Este conocimiento se hace asequible sólo a través de la revisión de literatura técnica y monitoreo de investigación o descripción, dentro del marco de un modelo dado.

2.5.4 Monitoreo de exposición

Las rutas de la exposición humana a los contaminantes incluyen ingestión, inhalación y contacto de la piel. Resulta poco práctico medir directamente la exposición total, individual o de la población, al contaminante, excepto en los casos más críticos o cuando la exposición es simple. En ciertos casos, sin embargo, la exposición total puede inferirse a través del monitoreo biológico que será discutido más adelante. En cualquier caso, cada una de las rutas mencionadas requiere diferentes tipos de programas de medición, por lo tanto resulta conveniente el emprender tales estudios separadamente y posteriormente si se requiere, cotejar los resultados.

Dentro del monitoreo de la exposición se describen:

- Exposición a los alimentos
- Exposición al agua potable
- Exposición a la contaminación del aire
- Exposición de la piel
- Exposición de objetivos (órgano blanco)

2.5.4.1 Exposición a los alimentos

El monitoreo de la alimentación es la base para los estudios alimentarios. A través de estos estudios se pretende establecer dietas representativas para la población, con objeto de calcular la exposición total a ciertas sustancias tóxicas ingeridas a través de dichas dietas. También se efectúan estudios selectivos sobre alimentos individuales que puedan contener niveles particularmente altos de ciertos tóxicos (como por ejemplo, el metilmercurio en peces). En el caso de una EIAS, es importante el considerar la ingestión de productos alimenticios producidos cerca de un proyecto propuesto.

2.5.4.2 Exposición al agua potable

Por otro lado, existe diversidad de trabajos epidemiológicos relacionados con la incidencia de enfermedades cardíacas y con la dureza del agua potable. Esto puede ser un factor para tomar en consideración en una EIAS de un proyecto que pueda afectar la calidad del agua.

2.5.4.3 Exposición a los contaminantes del aire

Las mediciones para determinar la concentración de contaminantes en el aire son particularmente útiles si se correlacionan con estudios epidemiológicos sobre los efectos en la salud. Las relaciones concentración-efecto ambientales se infieren con frecuencia bajo condiciones controladas de laboratorio o en el lugar de trabajo, con el fin de que la concentración registrada sea equivalente o proporcional a la exposición real.

En una publicación reciente de la Organización Mundial de la Salud se muestra que en la mayoría de los casos, la relación entre concentraciones medidas y exposiciones reales es compleja y depende de diversos factores, como son el ambiente aledaño, el tiempo que se pasa bajo *techo/intemperie*, la actividad efectuada y el patrón de respiración (*Emissions, environmental transport, and dose-response models. Guidelines for case studies* WHO/PEP/88.13. WHO 1988).

2.5.4.4 Exposición de la piel

Por su parte, existe una inquietud creciente en relación al número de sustancias químicas en el ambiente, como plaguicidas, fertilizantes y fármacos, entre otros. Algunos de estos compuestos presentan riesgos adversos sobre la salud, especialmente después de exposiciones prolongadas. El patrón de exposición varía con el patrón de hábitos de vida del individuo.

2.5.4.5 Exposición de objetivos (órgano blanco)

Un enfoque valioso para determinar la exposición humana es el monitoreo biológico, el cual indica la exposición total en forma más directa que la medición de los niveles de contaminantes en el ambiente, ya sea aire, agua, alimentos, o suelo. En ocasiones resulta necesario tomar muestras del órgano en el cual el efecto detectable se presenta más precozmente (como por ejemplo, es más común utilizar indicadores más accesibles, como sangre, orina o cabello. Algunos

sistemas de monitoreo biológico reflejan la exposición reciente como por ejemplo el plomo en la sangre, mientras que otros reflejan exposición integrada como por ejemplo el plomo en los dientes.

Los datos ocupacionales por su parte, pueden ser valiosos al evaluar los riesgos que surgen de la exposición a los niveles más bajos de contaminación en la población general. Cualquier extrapolación debe ser llevada a cabo con cuidado, utilizando la guía de expertos. Por otro lado, los efectos de la contaminación en la biota pueden ocurrir a diferentes niveles, por lo que resulta necesario tener un sistema de vigilancia para la medición de los siguientes cambios:

- Fisiológicos y en el comportamiento de organismos individuales.
- En los parámetros de poblaciones.
- En la distribución y abundancia de especies.
- En la comunidad.

2.6 Tipos de monitoreo

Dentro de los tipos de monitoreo se incluyen los vinculados a las fuentes de contaminación del ambiente físico y del natural.

2.6.1 Monitoreo de fuentes de contaminación

Dentro de las fuentes de contaminación se describen las siguientes:

- Monitoreo de emisión
- Monitoreo de proceso

2.6.1.1 Monitoreo de emisión

Las fuentes de contaminación pueden clasificarse, para las emisiones al aire, como fuentes fijas, fuentes de área y fuentes móviles. Las fuentes fijas, como los giros industriales y las calderas, pueden monitorearse con relativa facilidad, normalmente a través de mediciones en las descargas individuales. Las fuentes de área son agrupamientos de pequeñas fuentes distribuidas sobre ciudades o tierras de cultivo, como las chimeneas domésticas o el uso de fertilizantes. Resulta impráctico monitorear cada fuente individual pequeña por lo que las emisiones se estiman a partir de inventarios de fuentes. Las fuentes móviles incluyen las emisiones de vehículos automotores y los posibles derrames o accidentes durante el transporte de sustancias tóxicas. El monitoreo de

cada una de las fuentes resulta imposible, por lo que se requieren métodos indirectos.

Para el caso de descargas al agua tenemos las fuentes puntuales y las dispersas. Las fuentes puntuales se pueden identificar a través de tuberías que recogen los efluentes líquidos de industrias y/o núcleos poblados mientras que las descargas dispersas están vinculadas a lavados de suelos por lluvia o riego artificial.

2.6.1.2 Monitoreo de proceso

En muchos casos puede ser más sencillo establecer especificaciones precisas para procesos limpios, más que para límites de emisión (monitoreo de proceso).

2.6.2 Monitoreo del ambiente

Muchos países han establecido normas u objetivos de calidad del ambiente, a través de limitar el nivel de los contaminantes en el aire, en el agua y en el suelo. El monitoreo de calidad ambiental, presenta algunos problemas asociados con el diseño de las redes de monitoreo. Es preferible monitorear en lugares donde el nivel de contaminantes es más alto. Sin embargo, los gradientes espaciales y la variación temporal son normalmente los máximos en estos lugares, haciendo difícil la obtención de medidas representativas. Dentro de los programas de monitoreo ambiental se destacan, además de los relacionados con el aire, agua y suelo, los de alimentos y ruido.

2.6.3 Monitoreo ecológico

Dentro del monitoreo ecológico se describen los materiales biológicos y los organismos bioacumuladores.

2.6.3.1 Materiales biológicos

Cuando se identifica un problema de contaminación, con frecuencia resulta útil obtener un cuadro sinóptico de su escala y naturaleza. Estas mediciones sinópticas pueden indicar donde se requiere un monitoreo más específico y preciso; estos estudios iniciales deben realizarse en poco tiempo y con bajos recursos económicos. Para tales casos, los materiales biológicos pueden ser de utilidad. Así, por ejemplo, se han usado ciertos musgos para estudiar los patrones regionales del depósito de metales provenientes de la atmósfera, proporcionando resultados

cuantitativos y reproducibles. Esta técnica no es cara y puede usarse en varios sitios a lo largo de una área extensa.

2.6.3.2 Organismos bioacumuladores

Las sustancias tóxicas normalmente se presentan en el ambiente en concentraciones tan pequeñas que una medición precisa requeriría de equipo analítico muy sofisticado. En estos casos resulta más conveniente e informativo el medir niveles en la biota, lo cual tiende a reflejar exposiciones integradas más que instantáneas (ciertos organismos acumulan sustancias químicas, presentándose casos de biomagnificación de 10^5). Existen varios ejemplos de vigilancia de efectos ecológicos que son útiles como un aviso precoz de los peligros asociados con el uso de productos químicos. Cabe destacar a manera de ejemplo:

- El aldrín, el dieldrín y el DDT han sido identificados como causantes de defectos reproductivos en aves.
- El problema del metilmercurio fue reconocido en Suecia por la observación de aves que estaban muriendo.
- El incremento de los niveles de bióxido de azufre ha sido detectado a través de la desaparición de líquenes (este organismo es un ejemplo de una especie indicadora de los efectos asociados con la presencia de contaminantes específicos).

3. PLANIFICACIÓN DEL MONITOREO

El monitoreo es una herramienta importante en el proceso de la EIAS y en cualquier programa de evaluación y control. Debe reconocerse que existe poca experiencia en la aplicación del monitoreo en las EIAS. Se cuenta con mayor experiencia en programas de monitoreo para contaminantes seleccionados a escala local o nacional, el cual se ha usado predominantemente como apoyo al control del cumplimiento de las reglamentaciones.

El monitoreo descriptivo, que apoya la identificación y estimación, de riesgos o impactos, se encuentra en una etapa relativamente temprana de su desarrollo y se requieren esfuerzos de importancia para asegurar el progreso en esta área. Los componentes incluidos en el monitoreo ambiental abarcan:

- La planeación de recolección de información ambiental que cumpla con los objetivos específicos y con las necesidades de información ambiental.
- El diseño de sistemas y estudios de monitoreo.

- La selección de sitios de muestreo.
- Recolección y manejo de muestras.
- Análisis de laboratorio.
- Almacenamiento y reporte de los datos.
- Asegurarse de la calidad de los datos.
- Análisis, interpretación y poner la información al alcance de aquellos que toman las decisiones.

Para planificar el monitoreo dentro de la EIAS se recomienda tomar en cuenta las siguientes situaciones y acciones:

- Recopilación de diversidad de datos provenientes del monitoreo ambiental, recolectados en forma rutinaria por parte de agencias gubernamentales y por el sector privado. Estos datos necesitan ser identificados, compilados e interpretados.
- Como los programas de monitoreo ambiental son costosos, debe hacerse el esfuerzo por utilizar programas de monitoreo existentes y modificarlos apropiadamente.
- Debido a la superposición de responsabilidades en muchas agencias gubernamentales, en cuanto a manejo y monitoreo ambientales, resulta necesario coordinar la planificación del monitoreo ambiental.
- Una necesidad básica en programas de monitoreo ambiental, es la interpretación científica de la información recolectada. Frecuentemente la información se compila pero nunca se interpreta en relación a la calidad del ambiente sujeto a monitoreo.
- Nunca se podrá recopilar la suficiente información para responder a todas las preguntas que puedan presentarse en un programa de monitoreo ambiental. Es necesario extender, por lo tanto, los datos del monitoreo por medio del juicio profesional.
- También debe definirse con anticipación quiénes serán los responsables en llevar a cabo el programa de monitoreo elaborado.

En el adjunto 13.4 se presentan los diferentes elementos de trabajo al elaborar un programa de monitoreo y las tareas a ser desarrolladas. Esta guía puede ser utilizada por los que tengan a su cargo la planificación del programa de monitoreo.

Adjunto 13.4

MONITOREO AMBIENTAL Y DE SALUD Elementos de trabajo y tareas necesarias.

(Traducido y adaptado con base en: Marcus, L.G., *A Methodology for Post-EIS Monitoring*. U.S. Geological Survey Circular 782, U.S. Geological Survey, Washington, D.C., 1979)

1. Definir los objetivos de monitoreo

- Definir los objetivos de monitoreo tomando en consideración los impactos potenciales mayores.
- Eliminar la superposición en objetivos y esfuerzos de monitoreo.

2. Determinar los datos requeridos

- 2.1 Seleccionar los indicadores de impacto. Estos son los parámetros que deben ser monitoreados para evaluar la magnitud de los impactos. Varios parámetros pueden ser indicativos de un impacto particular. Cualquier indicador deberá ser seleccionado con base en su utilidad para el nivel de decisión, planeación, regulación e implementación.
- 2.2 Determinar la frecuencia y el tiempo de la recolección de datos. La frecuencia de la recolección de datos deberá ser la mínima necesaria para el análisis de tendencia, observancia de regulaciones y correlación de causa y efecto. Para algunos parámetros el tiempo de recolección de datos puede ser más importante que el nivel de frecuencia. El tiempo de recolección de datos deberá relacionarse con el tiempo de actividades que causan los impactos.
- 2.3 Determinar los sitios de recolección de datos. Estos deberán basarse en la ubicación de las actividades causantes de impactos, predicciones de las áreas más probables de ser afectadas y los sitios donde obtener un conocimiento global.
- 2.4 Determinar el método de recolección de datos.
- 2.5 Determinar el tipo de datos y forma de almacenaje. El formato de datos incluye cuadros estadísticos, gráficos, impresos compográficos. El criterio para la selección adecuada del formato incluye: acceso fácil y conveniente a los datos para todos los usuarios, claridad, interrelación entre los formatos y facilidad de actualización.
- 2.6 Determinar el método de análisis de datos.

3. Determinar la disponibilidad de los datos

- Identificar qué datos son recolectados bajo programas existentes, incluyendo frecuencia, tiempo y sitios de la recolección de datos, exactitud y método de recolección.

4. Conducir la evaluación de factibilidad

- 4.1 Determinar el costo, personal y tiempo requerido para la obtención de datos.
- 4.2 Determinar la capacidad de las agencias para proveer datos.
- 4.3 Determinar si el sistema de monitoreo propuesto es factible.

5. Implantar el sistema de monitoreo

- 5.1 Revisar la adecuación de las entidades o instituciones existentes para la operación del sistema de monitoreo.
- 5.2 Crear una estructura institucional o modificar las existentes según sea necesario.
- 5.3 Definir las funciones y responsabilidades de las entidades o instituciones.
- 5.4 Preparar un acuerdo escrito para formalizar las responsabilidades de las agencias y obtener su aprobación.
- 5.5 Obtener los fondos necesarios.

6. Recolección de datos

Recolectar los datos y suministrar los resultados.

7. Análisis de datos

- 7.1 Determinar la actividad y los niveles de impacto.
- 7.2 Definir la ubicación de actividades e impactos.
- 7.3 Determinar la duración de actividades e impactos.
- 7.4 Correlacionar la actividad y los datos de impacto.

8. Evaluación de impactos

- 8.1 Identificar las tendencias de los impactos e identificar la tasa de cambio. La tasa en la cual un impacto se incrementa, es importante debido a la necesidad de responder a las tendencias de impacto, en un tiempo determinado, antes de que los niveles de impacto críticos sean alcanzados.

- 8.2 Identificar a los impactos que hayan alcanzado los niveles críticos. Los niveles de impacto crítico que requieren notificación inmediata de los participantes, deberán fijarse para cada impacto que esté siendo monitoreado.
 - 8.3 Identificar los impactos que tengan excedidos los límites legales.
 - 8.4 Evaluar la efectividad de las medidas de mitigación.
- 9. Respuesta de las agencias responsables**
- 9.1 Plan de respuesta a tendencias de impacto y reglamentarias
 - 9.2 Dar repuesta a niveles críticos de impacto. Detener o modificar las actividades causantes de impacto.
 - 9.3 Dar respuesta a la no-conformidad con reglamentaciones y normas a través de la aplicación del reglamento y enjuiciamiento. Desarrollo de reglamentaciones adicionales, normas y autoridad legal según sea necesario.
 - 9.4 Dar respuesta a las evaluaciones de medidas de mitigación. Revisar, terminar o agregar medidas de mitigación según sea apropiado.
- 10. Elaboración de documentos**
- Preparar un informe anual resumido.

En el cuadro 13.5 se presenta como ayuda memoria resumida, los puntos relevantes sobre el tema de monitoreo dentro de una EIAS.

Cuadro 13.5

**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS BÁSICOS
PARA: ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO
EN UNA EIAS, SEGÚN OBJETIVOS**

FACTORES/COMPONENTES Y ATRIBUTOS AMBIENTALES(*)	ELEMENTOS BÁSICOS			
	EXTENSIÓN	PERÍODO	CLASE	TIPO
FÍSICO- QUÍMICOS AGUA Agua subterránea Agua superficial AIRE SUELO				
ECOLÓGICOS ESPECIES Y POBLACIONES Terrestres - Flora - Fauna Acuáticas - Flora - Fauna				
SOCIO-ECONÓMICOS PERSONAL INTERPERSONAL INSTITUCIONAL				
SALUD PÚBLICA GRUPOS SUJETOS A RIESGO SERVICIOS DE ATENCIÓN INFRAESTRUCTURA SANITARIA				

(*) Los que requieran monitoreo.

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

OMS y OMM. *Diseño de programas de vigilancia del aire para zonas urbanas e industriales*. OPS, Publicación Científica N° 371, 1978.

Selected methods of measuring air pollutants. 1976. WHO Offset Publications N° 24.

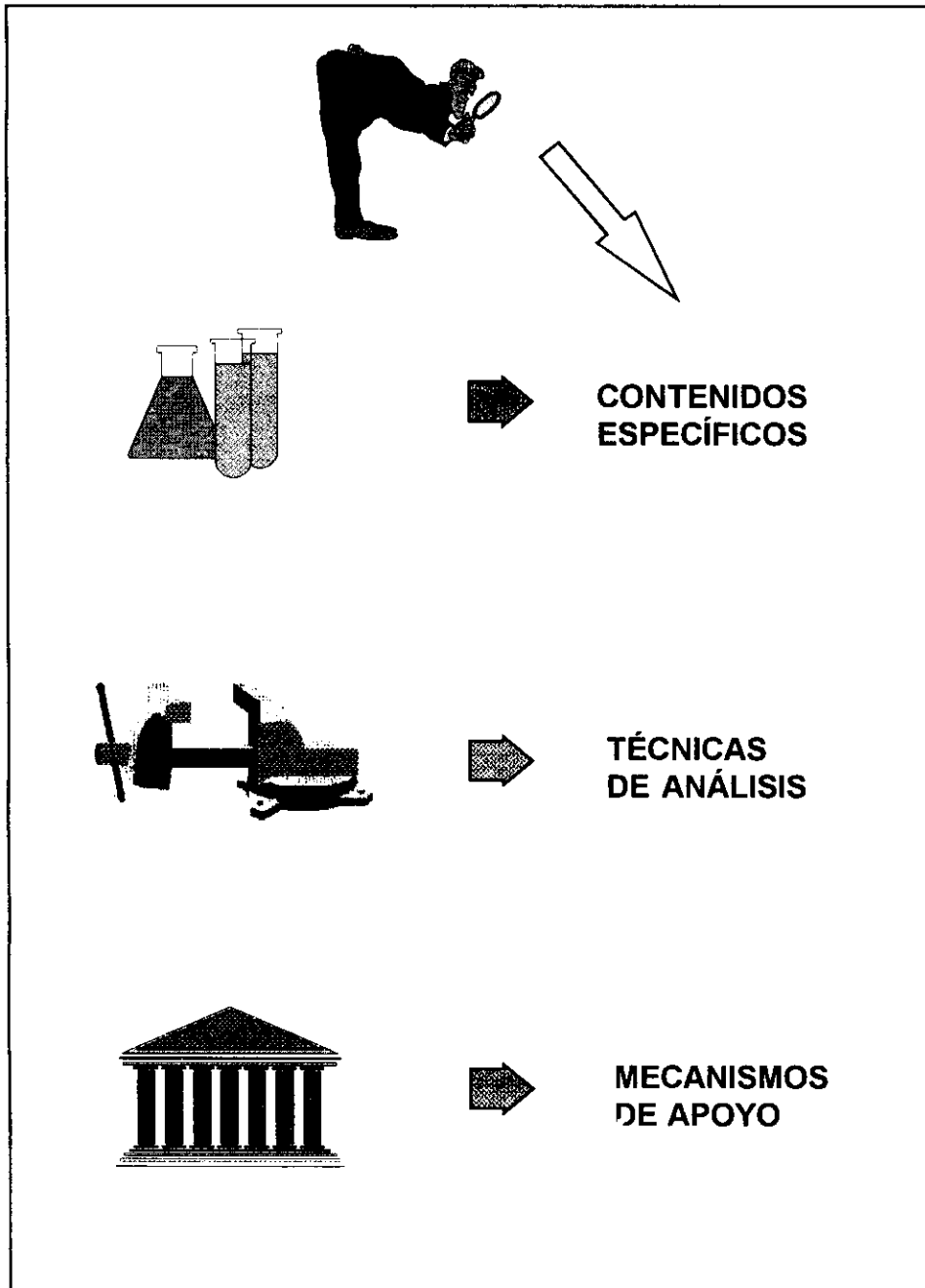
Analysing and interpreting air monitoring data. 1980. WHO Offset Publications N° 51.

Sors, A.I., "Monitoring and environmental impact assessment". In: Clark, B.D., et al. editors. *Perspective on environmental impact assessment*. Dordrech, Holands D. Reidel Publishing Company; 1984.

Cheremisinoff, P.N. and Manganiello, B.T. *Environmental field sampling manual*. Pudvan Publishing Company. Norhtbrook, Ill; 1990.

Keith, L.H. *Environmental sampling and analysis: A practical guide*. Chelsea, Mich: Lewis Publishers; 1991.

AUDITORÍAS AMBIENTALES



AUDITORÍAS AMBIENTALES

El uso de auditorías en EIAS está tomando una importancia creciente en los países y agencias internacionales que han venido realizando regularmente las EIAS. El enfoque de estas actividades pueden ser sobre temas científicos, sociales, técnicos, de procedimiento y administrativos.

Han existido pocas auditorías planeadas dentro de una EIAS, pero hay muchos estudios de proyectos importantes desde el punto de vista ambiental que tienen algunos de los atributos de las auditorías. Sin embargo, parecen no haber sido revisiones integrales de los resultados de estas "cuasi-auditorías", cuando se les compara con modelos de cambio ecológico para probar y mejorar estos modelos. Las primeras auditorías fueron probablemente las más difíciles, ya que se referían a evaluaciones que no habían sido diseñadas teniendo en mente el proceso de una auditoría.

Las evaluaciones mismas han progresado hasta el punto de que para muchas de ellas se cuenta con la información básica suficiente para apoyar una auditoría. Ciertamente debiera ser posible llevar a cabo las futuras EIAS de tal manera que las auditorías sean realizadas posteriormente sin demasiada dificultad. Hay que diferenciar entre las auditorías (y los monitoreos) a establecimientos ya existentes de las que se prevén en una EIAS. En el cuadro 14.1 se trata de esquematizar estas diferencias.

Cuadro 14.1

**COMPARACIÓN ENTRE LOS OBJETIVOS DEL MONITOREO
Y LA AUDITORÍA DENTRO DE LA EIAS Y CON RESPECTO
A LOS ESTABLECIMIENTOS YA EXISTENTES**

PARA LA/EL:	MONITOREO	AUDITORÍA
EIAS	Proporcionar información sobre la situación inicial y/o el comportamiento de los factores/componentes y atributos ambientales con la ejecución del proyecto.	Verificar el cumplimiento de los contenidos específicos, técnicas de análisis y mecanismos de apoyo, con los establecidos con antelación.
ESTABLECIMIENTOS EXISTENTES	Actividades de control y vigilancia que forman parte del área de la gestión ambiental .	Verificar los cumplimientos con la legislación y normatividad vigentes y en caso de incumplimiento, requerir la elaboración de propuestas para su corrección.

1. GENERALIDADES

Aunque no ha sido ampliamente difundida la noción de formalizar un proceso de aprendizaje, al requerir que las EIAS estén sujetas a una auditoría o evaluación posterior, las raíces de la idea sí están bien establecidas. Las evaluaciones "post-hecho" de cambios antropogénicos de las cuales existen muchos ejemplos, no sólo fijaron la base para la EIAS sino también demostraron la importancia de evaluar desarrollos después de que ya se encuentran en operación. Ninguno de esos ejemplos son realmente auditorías formales de una EIA, pero muchos examinan las hipótesis implicadas en las decisiones que provocaron cambios ambientales y de esa manera reflejan la línea de pensamiento que llevó a la noción de auditoría ambiental.

Dentro de la Región se pueden mencionar algunos ejemplos donde el concepto de auditoría de la EIAS está presente aunque dicho término no sea mencionado.

- *La Secretaría podrá realizar los actos de inspección y vigilancia necesarios para verificar la debida observancia del Reglamento, así como de las restricciones de protección ecológica o de las medidas derivadas de dictámenes generales de impacto ambiental que hubiere emitido y que se encontraran vigentes en las áreas o zonas en donde se lleven a cabo aprovechamientos forestales. Para los efectos establecidos en este artículo, la Secretaría estará a lo que dispongan los ordenamientos contenidos en el Título Sexto de la Ley. (Art. 48-México, 1988)*
- *En los casos en que se considere necesario se nombrará un Inspector Ambiental del proyecto, el cual en coordinación con la dependencia de Vigilancia y Control Ambiental respectiva, realizará el seguimiento a la implementación de las medidas mitigantes de los impactos ambientales, así como del programa de vigilancia y control contemplado en la Declaración de Impacto Ambiental. (Art. 25- Venezuela, 1992)*
- *Corresponderá a los organismos del Estado que, en uso de sus facultades legales, participan en el sistema de evaluación de impacto ambiental, fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas y condiciones sobre la base de las cuales se aprobó el Estudio o se aceptó la Declaración de Impacto Ambiental. (Art. 64- Chile, 1994)*

También varias de las instituciones financieras regionales tienen previsto el seguimiento de los aspectos ambientales de los proyectos en su etapa de ejecución como parte integrante de la supervisión normal que realizan a dichos proyectos.

El Banco Mundial en su Directiva Operacional 4.01 de octubre de 1991 indica lo siguiente:

Supervisión

Las recomendaciones de la evaluación ambiental sirven de base para la supervisión de los aspectos ambientales durante la implementación del proyecto. El cumplimiento de los compromisos ambientales, el estado de las medidas de mitigación y los resultados de los programas de monitoreo forman parte de los requisitos de información y supervisión del proyecto que realiza el prestatario. Cuando surgen asuntos importantes y dentro de lo posible, deben programarse y presupuestarse con antelación, misiones especiales de supervisión con expertos ambientales adecuados.

Evaluación ex-post

El informe de terminación del proyecto presentado al Departamento de Evaluación de Operaciones debe evaluar:

- a) Los impactos ambientales indicando si fueron anticipados en el informe de evaluación ambiental.*
- b) La efectividad de las medidas de mitigación que se han tomado.*
- c) Acciones de capacitación de personal y de desarrollo institucional.*

En un documento de la Comisión Económica para Europa (Economic Commission for Europe *Post-Project Analysis in Environmental Impact Assessment*, ECE/ENVWA/11, United Nations, Geneva, Switzerland, 1990) se dan algunos principios y recomendaciones asociados al análisis post-proyecto (APP) (1):

- El APP debe ser usado para completar el proceso de la EIA al proveer la retroalimentación necesaria en la fase de implementación del proyecto, tanto para gestión adecuada y costo-efectiva como para el propio desarrollo del proceso de la EIA.
- Debe prepararse un plan preliminar para el APP durante la revisión ambiental del proyecto; cuando se toma la decisión sobre la EIA del proyecto ya debe estar totalmente elaborado el marco de referencia para el APP.
- El APP debe orientarse sobre impactos importantes para los cuales hay información insuficiente; identificación de estos impactos y sus prioridades se realiza durante el proceso de revisión ambiental.
- La autoridad que lleve a cabo el APP debe estar ligada al proceso de EIA para que las inquietudes identificadas durante el proceso de revisión ambiental para ser incluidas en el APP puedan ser consideradas adecuadamente.
- Un APP debe ser hecho para todos los proyectos importantes con impactos potenciales significativos. Para otros proyectos, un APP más particularizado puede ser útil, tanto para facilitar la gestión ambiental del proyecto como para adquirir experiencias del proyecto.
- Una parte del APP debe ser la prueba de ciertas hipótesis. Las hipótesis dependerán principalmente de la naturaleza del APP y puede incluir comparaciones de impactos

con predicciones o con normas ambientales o puede estar relacionado con el comportamiento con el sistema de gestión ambiental.

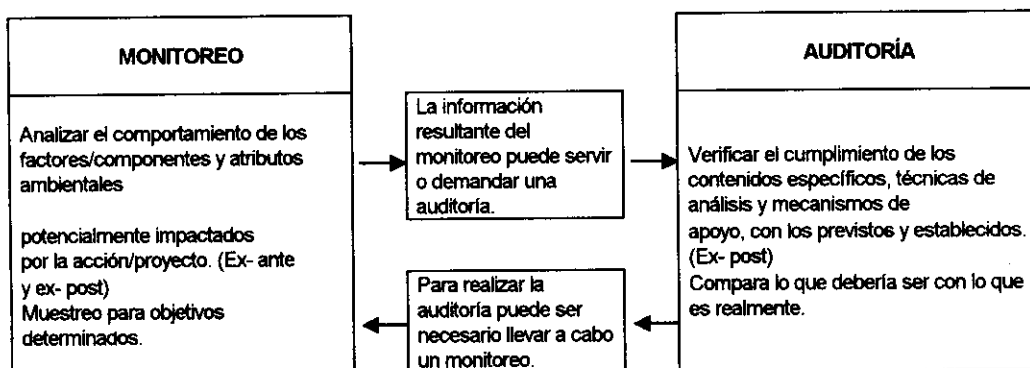
- Monitoreo y evaluación de los datos obtenidos durante el monitoreo debe ser una parte esencial de un APP. Estos pasos son necesarios para probar las hipótesis.
- Como un instrumento para administrar el APP, debe usarse grupos consultivos integrados por representantes de la industria, del gobierno, de los consultores, expertos independientes y del público. Estos grupos, con una buena definición de los términos de referencia aumenta la credibilidad y calidad del APP.
- Se debe incentivar la participación pública y el informe de un APP debe ser de conocimiento público.

2. TERMINOLOGÍAS

En algunos países e instituciones internacionales está en uso un término integrador para considerar la gestión ambiental en el ciclo de vida de un proyecto, **análisis post-proyecto** que incluye **monitoreo** y **auditoría**, después de que se ha decidido aprobar la realización de dicho proyecto. También se les conoce como **estudios de seguimiento**. Sigue siendo frecuente, como se indicó en el capítulo anterior, encontrar en la literatura técnica sobre el tema, el uso indiscriminado de los términos **monitoreo** y **auditoría**, confundiendo por lo tanto, sus áreas específicas de aplicación y objetivos. Como complemento al cuadro 14.1 y de manera más específica, en el cuadro 14.2 se trata de representar en forma esquemática cuáles son las diferencias básicas entre uno y otro tema y como se pueden ayudar o apoyar mutuamente.

Cuadro 14.2

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE LOS MONITOREOS Y LAS AUDITORÍAS Y SUS POSIBLES RELACIONES EN UNA EIAS



Se han utilizado muchos términos para referirse al examen de un proyecto y de su ambiente cierto tiempo después de que una EIAS ha sido hecha, como **evaluación**, **vigilancia**, **revisión**, **inspección**, etc. La falta de una terminología común aceptada por todos resulta de perseguir propósitos diferentes aunque vinculados entre sí y de la circulación limitada de los informes y publicaciones sobre el tema.

Los procesos a los cuales se les aplican términos como **monitoreo**, **auditorías** y **evaluación** están todos relacionados con el examen de fenómenos naturales, generalmente modificados por la intervención humana y todos tienen visos de vigilancia y de juicio. Son términos íntimamente ligados y es útil considerar su significado y uso en detalle. El monitoreo es la base indispensable para las auditorías y las evaluaciones (ver Capítulo 13). Dentro de la EIAS las auditorías representan exámenes metodológicos que involucran análisis, pruebas y confirmación de procedimientos y prácticas que llevan a la verificación del cumplimiento de requerimientos legales, políticas internas y/o prácticas aceptadas.

2.1 Auditorías

Las auditorías son el examen en búsqueda de cuentas, aseguran que las historias financieras representen con exactitud la ejecución de una organización. En ese sentido una auditoría ambiental haría poco más que catalogar los efectos reales de un proyecto, o de otra manera, cotejar los resultados del monitoreo.

2.2 Auditoría amplia

Una auditoría amplia va un paso adelante de una normal. Pregunta si existen los procedimientos adecuados para llevar a cabo el mandato de la organización. También examina el cumplimiento de esos procedimientos. Se le pueden dar interpretaciones estrechas o amplias a las pruebas de adecuación, oportunidad y cumplimiento, dejando un lugar para la creatividad en la definición del material inherente. Con respecto a organizaciones, las auditorías amplias pueden examinar cuestiones de personal, sistemas de adquisiciones y aún prácticas para el manejo de registros.

2.3 Auditoría ambiental completa

Una auditoría ambiental completa o auditoría post desarrollo, el término usado por Rigby (1985), relacionaría los efectos reales de un proyecto con los efectos predichos del mismo y cualesquiera medidas de mitigación que se hubiesen aplicado. Sobre la base de la evidencia científica, definiría y analizaría las causas de la variación entre lo real y lo esperado. El sujeto de la auditoría es tanto el proyecto como la EIAS. Una auditoría debe estar, tanto como sea posible, libre de juicios de valor. Las auditorías pueden ser eventos aislados o periódicos.

2.4 Evaluación

La evaluación está enfocada primordialmente a cuestiones de efectividad. Así como el desarrollo de la contabilidad financiera, pregunta si los procedimientos examinados por el auditor han logrado los objetivos establecidos por el que fija políticas. Contempla todos los resultados de un programa o proyecto y los compara con las metas previamente definidas por la política. En ese sentido, la evaluación desarrolla un análisis causal de la efectividad del programa. Su propósito es investigar qué pasó, por qué y proporcionar la base para el juicio sobre lo deseable de los resultados. Si está bien hecha, debiera delinear los cambios que lograrían resultados más armónicos con las metas de la política establecida.

2.5 Evaluación ambiental

Una evaluación ambiental o evaluación posterior (término usado por O'Riordan - 1971), interpretaría los resultados de una auditoría amplia con referencia a los objetivos del proyecto y/o de la evaluación. Tomando en cuenta los resultados de la auditoría y sobre la base de consultas públicas, reexaminaría y quizás redefiniría los valores atribuidos a elementos del ambiente, a estructuras sociales y a su funcionamiento en el momento de la aprobación del proyecto y al resultado esperado del proyecto.

Una evaluación se lleva a cabo bajo la luz de la política establecida y puede resultar en una posterior evolución de la misma. Está basada en más que una evidencia científica, aunque puede estar limitada por la disponibilidad de esta evidencia. No está libre de valor. Las evaluaciones también pueden ser eventos aislados o periódicos.

3. DEFINICIONES

El término auditoría ha sido tomado del lenguaje utilizado por economistas y financieros en el sentido de examen y verificación. Las auditorías son más conocidas en relación con la contabilidad financiera y es posible entender el término aplicado a la gestión ambiental por analogía. En la reunión realizada en París sobre auditoría ambiental (PNUMA- Enero 1989), hubo acuerdo en aceptar la definición adoptada por la Cámara Internacional de Comercio, que dice lo siguiente;

Es un instrumento de gestión que abarca la evaluación sistemática, periódica y objetiva de cuán bien se están comportando la organización y

administración ambientales y los equipos, con el fin de ayudar a proteger el ambiente a través de:

- i) Facilitar la gestión de control de las prácticas ambientales,*
- ii) Evaluar el cumplimiento de las políticas de la empresa, que incluiría satisfacer los requisitos reglamentarios.*

Aunque no hay todavía una definición aceptada sobre lo que se entiende por auditoría de una EIAS, con base en la definición anterior se propone la siguiente:

Es un instrumento de gestión que abarca la evaluación sistemática, periódica y objetiva de cuán bien se está comportando la EIA en el cumplimiento de sus objetivos, para lo cual se verificarán, contenidos, técnicas de análisis y los mecanismos de apoyo. (Ver figura introductoria a este capítulo).

4. OBJETIVOS

El propósito de una auditoría es aprender de la experiencia. Las auditorías debieran aclarar algunos aspectos, como los siguientes:

- Exactitud de las EIAS como pronósticos de las consecuencias ambientales de un proyecto.
- Efectividad de los procedimientos recomendados para mitigación de los efectos adversos de los proyectos.
- Utilidad de los procedimientos y técnicas recomendados para monitoreo y vigilancia.
- Efectividad de los procedimientos utilizados para el manejo ambiental de los proyectos.

La evaluación, siendo un proceso más integral, debiera extender la utilidad del examen de esta experiencia hasta el nivel de la política. Las características precisas y la metodología para una auditoría de EIAS debe, por supuesto, estar relacionada a la estructura y características de la EIAS misma y a la disponibilidad de información relevante. Si la información de base está incompleta o inadecuada y si la EIAS carece de precisión, la auditoría será difícil de llevar a cabo y sus resultados probablemente serán poco satisfactorios. Si tomando en consideración el alcance de una auditoría surge evidencia de que su EIAS no proporciona una base útil para una auditoría, tendrá poco o ningún caso el proseguir más adelante.

En el futuro las auditorías deberán llevarse a cabo como un aspecto normal de manejo a largo plazo de todos los proyectos de desarrollo. Esto podrá facilitarse si las guías para EIAS incluyen orientación para conducirlas de manera que posteriormente se pudiesen auditar fácilmente. De acuerdo a todo esto se reconocen los siguientes objetivos:

4.1 Auditoría de cumplimiento

El objetivo de este tipo de auditoría es el de brindar una opinión objetiva, profesional e independiente sobre el cumplimiento o desviaciones de las leyes, reglamentos y políticas que regulan la actividad de la entidad auditada.

4.2 Auditoría de desempeño

El objetivo de esta auditoría es el de evaluar los recursos disponibles, asegurarse de que están siendo manejados con eficiencia y economía razonables y si es necesario identificar las causas de los desperdicios, gastos excesivos o usos inadecuados, para así recomendar maneras de mejorar la utilización de dichos recursos.

4.3 Auditoría de efectividad

El propósito de esta auditoría es el de comparar el grado de cercanía o desviación de la organización de los objetivos establecidos.

5. TIPOS DE AUDITORÍAS

Con base en la definición propuesta en el punto 3 se han reconocido los siguientes tipos de auditorías (Tomlinson, P. and Atkinson, S.F. 1987. *Environmental audits: proposed terminology*. Environmental Monitoring Assessment, 8.):

- **Sobre la decisión**
Un examen sobre la efectividad de la EIA como instrumento en el proceso de toma de decisión.
- **Borrador de EIA**
Una revisión del borrador de la EIA en relación a sus términos de referencia.
- **Procedimiento de EIA**
Un examen sobre el desempeño de los procedimientos de la EIA a nivel macro.
- **Implementación**
Una determinación sobre la implementación de las recomendaciones de la EIA.

- **Desempeño**
Una revisión sobre la gestión ambiental del proyecto dentro de la empresa y sus habilidades para responder a incidentes.
- **Impacto del proyecto**
Un examen de los impactos que ocurren como consecuencia de la ejecución del proyecto.
- **Técnicas de predicción**
Una comparación entre los efectos reales del proyecto con los predichos en la EIAS, con el fin de verificar o mejorar las técnicas de predicción.

Existen varios tipos de auditorías que se han venido realizando o que se han propuesto en relación a la EIAS, dentro de las cuales se destacan las que a continuación se describen:

- Procedimiento de la EIAS
- Borrador de declaraciones de impacto ambiental
- Implementación
- Desempeño o reglamentario
- Predicción de impacto

5.1 Auditoría del procedimiento

Uno de los objetivos de la EIAS ha sido el asegurar que las consecuencias ambientales y sociales de un proyecto o acción propuestos reciban la debida atención en el proceso de toma de decisiones, de manera que las decisiones no se tomen únicamente sobre las bases de apreciación técnica o económica.

La meta principal de una EIAS es proporcionar una evaluación integral de las consecuencias lógicas de un desarrollo propuesto para el uso de quienes toman la decisión. Poco se ha escrito sobre la ejecución completa de una EIAS en términos de su habilidad para proporcionar información confiable de hechos, a los que toman la decisión.

Los procedimientos de una EIAS evolucionan a través del tiempo. Las modificaciones al proceso quizás hayan tenido más que ver con la influencia de diversos grupos de intereses que con la revisión objetiva de las debilidades y las fallas de la misma. Podría ser muy productivo un examen sistemático de los procedimientos de la EIAS. Se pueden estudiar los siguientes aspectos:

- Los términos de referencia para las EIAS
- La disponibilidad de información ambiental

- La operación de la agencia de EIAS
- Las restricciones en los procedimientos desarrollados
- La influencia de una EIAS sobre el proceso de toma de decisiones.

5.2 Auditoría de borrador

Los conceptos de una auditoría, aplicados a borradores de una EIA, representan una opinión independiente sobre las implicaciones ambientales de un proyecto en su etapa previa de autorización. Dentro de este concepto, la EIA es examinada para determinar qué tan completa es con relación a los objetivos y términos de referencia establecidos por una autoridad competente.

5.3 Auditoría de implementación

La auditoría de implementación representa una actividad realizada por una agencia competente que debe asegurar que la planta y maquinaria autorizadas se instalen y operen adecuadamente. Estas auditorías tienen esencialmente la función de policía de proyectos para asegurar que cualquier medida de mitigación recomendada en una EIAS se cumpla, por ejemplo que los equipos de control de contaminación sean instalados.

5.4 Auditoría de desempeño o reglamentaria

La auditoría de desempeño o reglamentaria es una actividad que ayuda a determinar el grado de cumplimiento y el rendimiento ambiental de las instalaciones en operación. Este tipo de auditoría puede ser considerada como una extensión natural del proceso de EIAS. En general estas auditorías se usan como un mecanismo para identificar temas de interés o de preocupación ambiental, para establecer metas ambientales y para implementar acciones. Algunas agencias gubernamentales están estableciendo programas de auditoría de rendimiento cuyo trabajo consiste en:

- Revisión y análisis de las evaluaciones ambientales (existentes y en proceso) y de los estudios realizados por firmas de consultores y agencias del gobierno.
- Identificación de las leyes ambientales y reglamentos existentes, aplicables específicamente a cada instalación.
- Conducción de auditorías en instalaciones incluyendo visitas y entrevistas con el personal apropiado.
- Preparación de un informe tipo ejecutivo acerca del cumplimiento ambiental.

Los programas a los que se harán auditorías en las instalaciones incluyen, pero no se limitan a, control de contaminación del aire, del agua y prevención de derrames; disposición de desechos sólidos y peligrosos; manejo de plaguicidas; transporte de sustancias peligrosas; planes de emergencia y control de derrames; y control de sustancias tóxicas.

5.5 Auditorías de predicción de impactos

Las auditorías de predicción de impactos son diseñadas para identificar y cuantificar los cambios ambientales que se presentan como consecuencia de un proyecto. Su objetivo es evaluar la exactitud y utilidad de las técnicas de predicción utilizadas en una EIA, comparando las consecuencias reales con las consecuencias ambientales predichas en un proyecto. El uso de esta información permite mejorar las futuras predicciones de impacto para proyectos similares.

6. PROGRAMACIÓN DE LA AUDITORÍA

Muchas corporaciones y agencias gubernamentales, en varios países, han establecido programas para hacer auditorías sobre el comportamiento ambiental de las actividades y han llegado a considerar a las auditorías ambientales como poderosos instrumentos de administración y manejo de proyectos. El cuadro 14.3 representa un modelo simplificado de un programa básico de auditoría que aunque orientado a establecimientos ya existentes, podría ajustarse para el caso de una EIAS.

Cuadro 14.3

PASOS EN EL PROCESO DE LA AUDITORÍA AMBIENTAL
(Tomado de: *Current practice in environmental auditing* by Arthur D. Little, Inc. EPA-230-09-83-006, PB85-240125, February 1984.)

PASOS	RESULTADOS
Planeación de la auditoría.	Alcance del trabajo y de los documento a preparar.
Entendimiento de los sistemas de manejo interno y de los procedimientos.	Registrar el razonamiento en los documentos de trabajo.
Evaluar los puntos fuertes y débiles de los controles internos.	Registrar la evaluación sobre la solidez del diseño del sistema de control.
Reunir la evidencia para la auditoría.	Verificar la documentación para probar el plan y los resultados.
Evaluar los resultados de la auditoría.	Anotar las explicaciones y justificaciones de todos los resultados y observaciones.
Documentar los resultados de la auditoría.	Discusión del documento con la gerencia de la empresa. Documentar los resultados significativos en el informe final.
Seguimiento de la auditoría.	Implementación

El programa debe involucrar tanto el planeamiento de la auditoría como su seguimiento. El proceso de auditoría ambiental normalmente empieza con un número de actividades previas a la auditoría real *in situ*. Algunas compañías o agencias hacen auditorías a sus instalaciones en un ciclo repetitivo (e.g. anualmente o cada 2 años). Hay compañías o agencias que no hacen auditorías a todas sus instalaciones en un ciclo repetitivo específico. Las instalaciones a las que se harán auditorías deberán ser seleccionadas y programadas. Los arreglos iniciales relacionados con la auditoría de una instalación incluyen: la programación de la visita, la selección del personal que hará la auditoría, obtención y revisión de la información básica de apoyo. Los 5 pasos claves de la auditoría misma son los que se indican a continuación (Arthur D. Little, Inc., 1984).

6.1 Comprensión de los sistemas administrativos

La mayoría de las auditorías empiezan por desarrollar un entendimiento práctico de cómo se manejan en la instalación las actividades que pueden afectar el rendimiento ambiental. Esto normalmente incluye entender los procesos, los controles internos, tanto administrativos como técnicos, la organización y responsabilidades en la planta, los parámetros de cumplimiento y otros requisitos aplicables, así como cualquier otro problema pasado o presente. Este paso permite a los miembros del equipo entender las acciones que se intentan tomar dentro de la organización para apoyar la reglamentación y dirigir sus actividades.

6.2 Evaluación de los controles internos

Después de entender claramente cómo se intenta manejar el cumplimiento y rendimiento de los diversos aspectos ambientales, los auditores evaluarán la solidez de los sistemas administrativos y los procedimientos para determinar si la instalación está funcionando y si logrará el rendimiento deseado. Al evaluar los puntos fuertes y débiles de los controles internos, los auditores normalmente buscan aquellos indicadores como son responsabilidades claramente definidas, un sistema adecuado de autorizaciones, personal capacitado, documentación y verificación interna.

Es mucho más sencillo identificar las debilidades significativas en los controles internos que determinar su adecuación. Cada uno de estos indicadores requiere normalmente de un análisis muy cuidadoso por parte del auditor, ya que no existen normas establecidas que un auditor pueda utilizar como guía de lo que sería aceptable dentro de un control interno. Por lo tanto, muchos auditores buscan en los objetivos del programa de auditoría así como en la filosofía ambiental básica de la empresa, la guía de lo que es un control interno satisfactorio.

6.3 Reunión de evidencias

La evidencia de la auditoría constituye la base sobre la cual el personal determina el cumplimiento de leyes, reglamentos, políticas corporativas y/o otras normas. La evidencia se obtiene de diversas maneras, incluyendo revisión de registros, examen de los datos disponibles y entrevistas con el personal de las instalaciones. Son relativamente pocas las compañías que realmente toman muestras y analizan las emisiones o los efluentes como una tarea regular en sus auditorías. Muchas compañías esbozan o describen sus procedimientos de auditoría con algún tipo de protocolo, cuestionario o lista de verificación para guiar al auditor en la recolección de la evidencia para la auditoría.

6.4 Evaluación de resultados

Una vez que se completa la reunión de evidencias, se evalúan los resultados y observaciones de la auditoría. La evidencia es revisada en términos de las metas del programa para determinar si se alcanzaron los objetivos de la auditoría, como la importancia de sus resultados. Aunque los auditores realizan normalmente evaluaciones preliminares de sus observaciones a lo largo de la auditoría, la mayoría de los equipos de auditoría dedican sólo unas pocas horas al final de la auditoría para discutir en grupo, evaluar y resumir estos resultados tentativos.

6.5 Informe sobre resultados

El proceso de informar se inicia normalmente con una reunión final entre el equipo que realizó la auditoría y el personal de las instalaciones. Durante esta reunión el equipo de la auditoría comunica las observaciones y hallazgos anotados durante la auditoría. Los resultados se esclarecen durante la reunión y se discute la versión final. Muchas compañías preparan el informe por escrito. En la mayoría de los casos, los propósitos de este informe son proporcionar mayor información a la gerencia acerca del estado de cumplimiento, iniciar las acciones correctivas, documentar cómo se condujo la auditoría, cuál fue su cobertura y qué se encontró.

Los informes contienen generalmente una introducción o sección de información básica que incluye los propósitos y alcance de la auditoría e identifica al titular del equipo de auditoría, a los miembros y a otros participantes claves. La mayoría de los informes de auditoría incluyen secciones que contiene una visión general sobre el cumplimiento de las instalaciones con las reglamentaciones vigentes, así como con las políticas y procedimientos de la empresa. Algunos analizan todas las operaciones identificadas en las instalaciones, así como una descripción detallada de éstas y su historia, su impresión sobre la habilidad administrativa para manejar crisis ambientales y/o recomendaciones y planes de acción.

6.6 Seguimiento

El seguimiento de la auditoría se realiza a través de los procedimientos establecidos para responder al informe de la auditoría. Las respuestas al informe de una auditoría son preparadas normalmente por el administrador de las instalaciones y enviadas a la gerencia y al administrador del programa de auditoría para su revisión.

El proceso de la planificación de las acciones se inicia con la identificación de los resultados de la auditoría. Puede incluir la asignación de responsabilidades para acciones correctivas, la determinación de soluciones potenciales y la preparación de recomendaciones para corregir cualquier deficiencia detectada por el informe y el establecimiento de un diagrama cronológico. Estos planes de acción son vigilados normalmente por un individuo al que se le ha asignado la responsabilidad del seguimiento, un administrador operativo o de asuntos ambientales y en unos pocos casos, los propios auditores.

En la mayoría de los casos, el seguimiento involucra una investigación escrita u oral del estado de la acción planeada. En aquellas compañías a cuyas instalaciones se les hacen auditorías en forma periódica, el auditor o el administrador del programa de auditoría se encuentra normalmente involucrado de manera directa con el seguimiento de los planes de acción. Cuando un equipo de auditoría difícilmente regresa a las instalaciones por algún tiempo, la administración operativa o la sección de asuntos ambientales normalmente asume la responsabilidad del seguimiento.

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS AUDITORÍAS

Se indican a continuación algunas de las características más destacables de las auditorías.

7.1 Ejecución

Según quienes ejecuten las auditorías éstas se dividen en internas y externas. Aunque esta división es la más común es importante destacar que se podría pensar en otras dos más, tal como mencionamos en el Capítulo 4 al tratar la evaluación según participantes, con lo cual tendríamos una **Auditoría mixta** y una **Auditoría participativa**.

- **Auditoría interna**
La auditoría interna es una función independiente aunque realizada por y dentro de la empresa, de apoyo a la función directiva de la misma.
- **Auditoría externa**
La auditoría externa es realizada por personal ajeno a la empresa y sin ninguna vinculación funcional o económica con la misma.

7.2 Orientación

Según la orientación de las auditorías tenemos la llamada auditoría administrativa y la funcional o de operaciones.

- **Auditoría administrativa**
Este tipo de auditoría está más interesada en hechos pasados, en los controles existentes y a la exactitud de la información.
- **Auditoría funcional**
Este tipo de auditoría está más orientada al futuro, al cambio constructivo y a las mejoras, es decir, brindar alternativas y en guiar a la empresa al cumplimiento de los objetivos establecidos.

8. REQUISITOS BÁSICOS

Para que la auditoría ambiental sea efectiva y logre máximos beneficios, se han planteado como requisitos esenciales los siguientes (Según *Environmental Auditing*. Technical Report Series N° 2. UNEP 1990. United Nations Publication, Sales N° 90.III.D.1. Chapter 14 *International Chamber of Commerce position paper on Environmental Auditing*):

- **Total compromiso de la dirección de la empresa**
Es importante que desde el nivel más alto de la empresa se apoye al equipo auditor y se comprometa en la implementación de sus recomendaciones.
- **Objetividad del equipo auditor**
Los miembros del equipo auditor deben ser lo suficientemente independientes como para asegurar objetividad en su tarea.
- **Competencia profesional de los auditores**
Los integrantes del equipo auditor deben ser calificados y con experiencia para asegurar la validez técnica de sus conclusiones y recomendaciones.
- **Procedimientos sistemáticos y bien definidos**
Debe asegurarse a través de los términos de referencia del trabajo que éste cubrirá los aspectos relevantes del área a ser auditada.

- **Asegurar la calidad de la auditoría**
Es conveniente tener algún mecanismo que permita mantener la calidad del sistema de la auditoría asegurando a la empresa consistencia y confiabilidad.
- **Informes escritos**
El proceso de la auditoría debe ser documentado adecuadamente
- **Seguimiento**
El valor real de la auditoría se concreta cuando hay una implementación y seguimiento de las recomendaciones realizadas.

9. COMENTARIO

En el cuadro 14.4 se presenta en forma esquemática los puntos que aquí se analizaron y que son útiles cuando se programa la realización de la auditoría. Además, como se aprecia en la figura inicial, éstas pueden concretarse a los contenidos específicos, técnicas de análisis y/o mecanismos de apoyo.

Cuadro 14.4

**AYUDA MEMORIA RESUMIDA DE ELEMENTOS BÁSICOS PARA:
DEFINIR EL PROGRAMA DE LA AUDITORÍA EN LA EIAS**

SUJETO DE LA AUDITORÍA	OBJETIVO			ORIENTACIÓN		EJECUCIÓN			
	Cumplimiento o Reglamentaria	Desempeño o Eficiencia	Procedimiento o Efectividad	Pasado	Futuro	Externo		Interno	
						P	A	P	A
Contenidos específicos • Descripción del proyecto • Identificación de impactos • Descripción de la situación inicial • Predicción de impactos • Significancia de los impactos • Medidas de mitigación • Selección de alternativas									
Técnicas de análisis • Indicadores financieros • Indicadores económicos • Cuestionarios • Matrices • Redes • Mapas • Modelos • Riesgos • Escala y peso									
Mecanismos de apoyo • Aspectos legales • Aspectos institucionales • Aspectos administrativos									

P = Proyectista

A = Agencia reguladora

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

David A. Munro, Thomas J. Bryant and Matte-Baker. Canadian Environmental Assessment Research Council. Learning from experience: A state-of-the-art review and evaluation of environmental impact assessment audits. 1986.

U.S. EPA, Region 6, Contract N° 68-D1-0015, Work assignment N° 1-4. Improving Region 6 EIS's and NEPA decision-making. Task 1 Report: Literature survey. Lee Wilson and Ass., Inc. 25 September 1992.

Economic Commission for Europe (ECE). *Post-Project Analysis in Environmental Impact Assessment*. ECE/ENVWA/11, United Nations, Geneva, Switzerland, 1990.

- Tomlinson, P. and Atkinson, S.F. 1987. *Environmental audits: proposed terminology*. Environmental Monitoring Assessment, 8.
- Arthur D. Little, Inc. *Current practice in environmental auditing* EPA-230-09-83-006 (PB85-240125) February 1984.
- Environmental Auditing. Technical Report Series N° 2. UNEP 1990. United Nations Publication, Sales N° 90.III.D.1.
- Paul J. Culhane. Post-EIS environmental auditing: A first step to making rational environmental assessment a reality. *The Environmental Professional*, Vol. 15: 1993; 66-75.
- Ronald Bisset. Problems and issues in the implementation of EIA audits. *EIA Review* 1980. V.1, N°4: 379-396.
- Miguel Angel Davila Guzmán. *Auditoría comprehensiva, un moderno concepto en la auditoría gubernamental*. México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos. 1991.

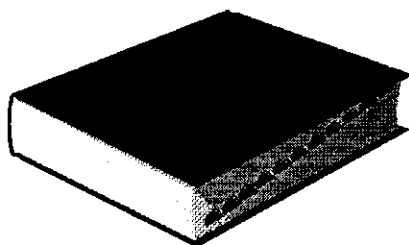
DOCUMENTOS ESCRITOS



ESTUDIO



VS.



DOCUMENTO

DOCUMENTOS ESCRITOS

La actividad más visible dentro de la EIAS es la preparación de la documentación escrita donde se sintetizan los resultados del estudio, la cual será utilizada para tomar la decisión final relativa al proyecto/acción por desarrollar, así como para ser analizada por parte de los actores vinculados al proceso de la EIAS y de los grupos y público interesados.

1. GENERALIDADES

La clave del éxito de los estudios de impacto ambiental está en una clara programación y contenido de los documentos escritos, dada la complejidad de estos estudios y la necesidad de informar progresivamente. Al programar el trabajo de la EIAS es necesario e imprescindible establecer con anticipación lo siguiente:

- Tipos de documentos a preparar. . .
- Contenidos de estos documentos.
- Destinatarios de los mismos.
- Fechas en que se los requieren.

2. TERMINOLOGÍAS

Existen diferentes expresiones en uso dentro de los países y sus respectivas legislaciones para referirse a los documentos escritos relativos a las EIAS, para diferenciarlos de los trabajos conducentes a la preparación de dichos documentos. Como ejemplos mencionamos los siguientes:

MIA, Manifestación de Impacto Ambiental (México)
DIA, Declaración de Impacto Ambiental (Colombia)
RIMA, Relatorio del Impacto sobre el Medio Ambiente (Brasil)

3. TIPOS DE DOCUMENTOS

Según la reglamentación vigente en EUA y aplicada por la EPA, se reconocen los siguientes documentos escritos:

- Nota de intención
- Evaluación ambiental
- Borrador de la declaración de impacto ambiental
- Declaración final de impacto ambiental
- Hallazgo de impacto no significativo
- Registro de decisión

Existen diversos tipos de documentos dentro del proceso de desarrollo y aplicación de las EIAS. En el cuadro 15.1 se puede observar un resumen al respecto.

Cuadro 15.1

RESUMEN DE TIPOS DE DOCUMENTOS ESCRITOS

SEGÚN SEA EL/LA	NOMBRE EN USO
DESTINATARIO	
• Para el proponente	Estudios específicos de IA Estudios detallados de IA
• Para la administración	Informe preventivo Declaración de IA EIA
• Para el público	Dictamen de IA
FASE DEL PROYECTO	
• Elaboración	Informe preliminar Informe parcial Informe borrador Informe final
• Ejecución	Informe del monitoreo Informe de la auditoría
• Terminación	Informe de la auditoría
GRADO DE ACABADO	
	Informes parciales Informes específicos Informes borradores Informes finales

3.1 Según el destinatario

Los destinatarios de los documentos pueden ser el proponente del proyecto, la administración y/o el público.

3.1.1 Para el proponente

- Estudios específicos de impacto ambiental.
- Estudios detallados de impacto ambiental.

Estos son realizados por el equipo técnico y con destino, en primer término al proponente o responsable de un proyecto, pero que a su vez lo puede transmitir a la administración, como apoyo a la petición de un permiso.

3.1.2 Para la administración

- **Informe preventivo (México)**

Cuando se considere que el impacto ambiental de la obra o la actividad propuesta no causará desequilibrio ecológico, ni rebasará los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y normas técnicas.

- **Declaración de impacto ambiental (Chile)**

Documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, cuyo contenido permite evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes.

- **Evaluación de impacto ambiental.**

Esta es realizada por el equipo de trabajo y su destino principal es la Administración y los niveles de decisión, pero también en parte puede ser usado para la información pública.

3.1.3 Para el público

- **Declaraciones de impacto ambiental. (Dictamen)**

Estas son realizadas por la administración, para que el público u otros organismos interesados sobre el proyecto, conozcan la decisión oficial sobre el mismo.

3.2 Según la fase en que se emiten

Considerando el ciclo de vida de un proyecto, pueden requerirse documentos escritos durante la elaboración del proyecto, durante la ejecución y al fin de su vida útil.

3.2.1 Elaboración del proyecto

- Informe preliminar en la etapa de idea o perfil preliminar.
- Informe parcial en la etapa de anteproyecto preliminar o prefactibilidad.
- Informe borrador en la etapa de proyecto preliminar o factibilidad.

- Informe final en la etapa de proyecto definitivo o diseño de ingeniería.

3.2.1.1 Estudio preliminar

El Estudio Preliminar, es un verdadero estudio de impacto ambiental, aunque se hace sobre la base de la información disponible en ese momento sobre el proyecto y/o utilizando información existente, fácil de conseguir en cuanto al ambiente y a las interacciones proyectos-ambiente; se reduce normalmente a trabajo de gabinete, realizado además, en poco tiempo.

Su utilidad es importante en cuanto permite:

- Realizar una elección, final en la mayoría de los casos, de alternativas.
- Tener acceso a una primera aceptación por parte del nivel de decisión, evitando inútiles trabajos posteriores.
- Decidir, a la vista del impacto apreciado, si hace falta un estudio más detallado, o si, por el contrario, se pueden dar por terminados los estudios de impacto.
- Establecer unas especificaciones completas y contemplar los aspectos ambientales de mayor interés, para la realización del *Estudio Detallado*.

Además, la realización de este estudio preliminar permite establecer el programa para la definición del estado cero del ambiente o estado preoperacional, que lleva consigo trabajos *in situ* y es necesaria su puesta en marcha lo antes posible. La definición del estado preoperacional, antes de haber realizado un estudio preliminar, lo puede hacer insuficiente (por no contemplar los puntos de interés, en cuanto a aspectos afectados por el proyecto, o ser restringido en espacio), o muy costoso (por intentar contemplar todos los parámetros ambientales y en un espacio demasiado amplio).

3.2.1.2 Estudio detallado

Si el proyecto lo exige, como resultado del Estudio Preliminar, y siempre de acuerdo con las conclusiones del mismo, se realiza el “Estudio Detallado” de Impacto Ambiental, y teniendo en cuenta el gran esfuerzo exigido, se suele referir a una sola de las posibles alternativas, considerada como la óptima según el Estudio Preliminar, o la más conveniente por consideraciones socio-económicas.

3.2.2 Ejecución del proyecto

- Informe del monitoreo
- Informe de la auditoría

3.2.3 Terminación del proyecto

- Informe de la auditoría

3.3 Según grado de acabado

Considerando el grado de acabado de los documentos tenemos en este caso los siguientes tipos de informes:

- Informes parciales o de avance del estudio.
- Informes específicos sobre temas particulares y las características del problema que interesa separar o emitir con antelación.
- Informe borrador para recabar comentarios de expertos y organismos públicos.
- Informe final con base en los borradores anteriores y recogiendo los comentarios solicitados.

4. CONTENIDOS DE LOS DOCUMENTOS

El contenido de cualquiera de los documentos antes mencionados, podemos establecerlo siguiendo una lista comentada o índice de aspectos que debe considerar. En los adjuntos 15.2 a 15.4 se pueden observar varios ejemplos sobre contenidos de las EIA establecidos por algunos organismos internacionales (BM-1991, BID-1991 y CEQ/USA-1987).

Adjunto 15.2**CONTENIDO DE UN INFORME DE EVALUACIÓN
AMBIENTAL PARA UN PROYECTO**

(Tomado y traducido de la Directiva Operacional 4.01- Anexo B.
Banco Mundial. Octubre 1991)

RESUMEN EJECUTIVO

Discusión concisa de hallazgos significativos y acciones recomendadas.

MARCO POLÍTICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO

Discusión del marco político, legal y administrativo dentro del cual el EIA es preparado. Se debe explicar los requerimientos ambientales de cualquier cofinanciador.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción concisa del proyecto, en su contexto geográfico, ecológico, social y temporal, incluyendo cualquier inversión fuera del sitio del proyecto que pueda ser requerido, como por ejemplo, tuberías, caminos de acceso, plantas de energía, viviendas, facilidades para almacenamiento de materia prima y productos.

SITUACIÓN INICIAL

Evaluación de las dimensiones del área de estudio y descripción de las condiciones físicas, biológicas, socioeconómicas relevantes, incluyendo cualquier cambio anticipado antes de que comience el proyecto. También deben tomarse en cuenta las actividades actuales y las propuestas dentro del área del proyecto, pero no directamente conectados con el proyecto.

IMPACTOS AMBIENTALES

Identificación y evaluación de los impactos potenciales, positivos y negativos, que pueden resultar del proyecto propuesto. Deberá identificarse las medidas de mitigación y cualquier impacto negativo residual que no podrá mitigarse. Se debe explorar las oportunidades para mejorar el ambiente. Deberá identificarse/estimarse la extensión y calidad de la información disponible, vacíos en datos importantes, e incertidumbres asociadas con la predicción. Deberá especificarse los temas que no requieren posterior atención.

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Comparación sistemática del diseño de la inversión propuesta, sitio, tecnología y alternativas operacionales en términos de su potencial impacto ambiental; costos de capital y recurrentes; adecuación a las condiciones locales; requerimientos institucionales, capacitación y monitoreo. Para cada una de las alternativas, deberá cuantificarse con el detalle posible, los costos y beneficios ambientales y, donde sea posible, se adjuntarán los valores económicos. Deberá indicarse las bases que se han tomado para la selección de la alternativa propuesta para el proyecto.

PLAN DE MITIGACIÓN

Identificación de las medidas factibles y de costo-efectividad que pueden reducir los potenciales impactos ambientales significativos adversos a niveles aceptables, y estimación de los potenciales impactos ambientales; costos de capital y recurrentes; requerimientos institucionales, capacitación, y monitoreo para esas medidas. El plan (conocido a veces como "plan de acción" o "plan de mitigación o gestión ambiental") deberá proveer detalles en el programa de trabajo y cronograma. Estos detalles ayudan a que la acción ambiental propuesta se coordine a través de la implementación con otras actividades del proyecto. El plan deberá considerar medidas compensatorias si las medidas de mitigación no son factibles o costo-efectivas.

GESTIÓN AMBIENTAL Y CAPACITACIÓN

Evaluación de la existencia, rol y capacidad de las unidades ambientales en el lugar, o de la agencia y nivel ministerial. Basados en estos hallazgos, se deberán hacer recomendaciones concernientes al establecimiento y/o expansión de esas unidades, y la capacitación del personal, hasta el punto en que las recomendaciones de la EIA puedan ser implementadas.

PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

Son necesarias las especificaciones sobre el tipo de monitoreo, quién lo va hacer, cuánto costará y qué otros insumos son necesarios, como por ejemplo, capacitación.

APÉNDICES

Lista de individuos y organizaciones que han participado en la preparación del EIA.

Referencias sobre materiales escritos usados en la preparación del estudio. Esta lista es especialmente importante dado la gran cantidad de documentos no publicados que se usa con frecuencia.

Constancia de reuniones de consulta interagenciales, incluyendo lista de invitados y asistentes. Deberá incluirse la constancia de consultas realizadas para obtener los puntos de vista informados de la población afectada y ONG locales. Las constancias deberán especificar cualquier otro medio utilizado fuera de las consultas, para obtener los puntos de vista de los grupos afectados y de las ONG locales.

Adjunto 15.3**RESUMEN AMBIENTAL E INFORME DE PROYECTO**

(Tomado de *Aplicación de los Procedimientos Ambientales en el sector del Saneamiento y el Desarrollo Urbano*. Anexo 7. Directrices BID. Washington D.C.

Abril de 1991. Primera edición sujeta a revisión).

RESUMEN EJECUTIVO (2 a 3 páginas)

- Breve descripción del proyecto.
- Contexto ambiental y área de influencia.
- Principales problemas ambientales y de recursos naturales e impactos potenciales.
- Diseño del proyecto o tecnologías para resolver los problemas o impactos.
- Plan de acción ambiental para los restantes problemas o impactos.
- Recomendaciones relativas a las condiciones del préstamo.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

- Origen.
- Compromiso del gobierno respecto al proyecto
- Diseño del proyecto (objetivos, componentes, costos y situación).
- Factores ambientales que afectan a la sostenibilidad del proyecto.
- Contexto demográfico, cultural y socioeconómico (principalmente los aspectos relacionados con los impactos ambientales potenciales).
- Instituciones participantes o involucradas.
- Leyes nacionales u obligaciones emanadas de tratados internacionales en relación con los impactos potenciales y los requisitos relativos al diseño y la operación del proyecto.

RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES AMBIENTALES Y ESTUDIOS CONEXOS.

- Impactos que mejoran el medio: descripción y evaluación.
- Impactos negativos: descripción y evaluación.
- Sinopsis del análisis de alternativas (si se hubiera hecho).
- Modificaciones del diseño del proyecto o tecnologías para resolver los problemas ambientales o impactos potenciales (de particular importancia en el caso de los proyectos de la Categoría III cuando se sabe que existen soluciones).
- Resultado de las consultas con los grupos afectados.
- Otras medidas preventivas o de mitigación.
- Recomendaciones de la EIA y estudios conexos.
- Sinopsis del análisis financiero y económico de los impactos y alternativas realizado por el Equipo del Proyecto (incluido el análisis comparativo de las alternativas que se hayan estudiado).

MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y MITIGACIÓN PROPUESTAS (lista indicativa)

- Medidas que se adoptarán para prevenir o reducir al mínimo los impactos ambientales negativos.
- Medidas para obtener o realizar impactos ambientales positivos.
- Medidas de vigilancia de los impactos ambientales y de salud.
- Medidas de fortalecimiento institucional.
- Propuestas de asistencia técnica.
- Estimación de costos y financiamiento.
- Ejecución.

RECOMENDACIONES RELATIVAS AL CONTRATO DE PRÉSTAMO

- Modificaciones que se deben introducir en el proyecto antes o después del desembolso del préstamo.
- Condiciones previas al desembolso.

ANEXOS (lista indicativa)

- Lista de las organizaciones e instituciones con las que se establecen contactos.
- Mapas.
- Diagramas
- Texto suplementario (en la medida necesaria)

Adjunto 15.4**CONTENIDO DE UN INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL**

(Tomado y traducido de *Regulations for implementing the National Environmental Policy Act*. Council on Environmental Quality. 40 Code of Federal Regulations. 1502.10 a 1502.18).

PORTADA

La portada no deberá exceder de una página. Deberá incluir:

- a) Una lista de las agencias responsables incluyendo a la agencia líder y a las agencias cooperadoras.
- b) El título de la acción propuesta que es el sujeto del informe (y si es apropiado los títulos de las acciones relacionadas con la agencia cooperativa), junto con el(los) Estado(s) y regiones (u otra jurisdicción si es aplicable) donde se localiza la acción.
- c) El nombre, dirección y teléfono de la persona encargada de la agencia que pueda proporcionar información adicional.
- d) Una indicación de si el informe es un borrador final, o un suplemento en borrador final.
- e) Un resumen de un párrafo del informe.
- f) La fecha límite para recibir los comentarios.

RESUMEN

Cada informe de impacto ambiental deberá tener un resumen, el cual resume y adecua exactamente el informe. El resumen deberá acentuar las conclusiones más importantes, áreas de controversia (incluyendo temas planteados por las agencias y el público), y los temas que se deben resolver (incluyendo la selección entre alternativas). El resumen normalmente no deberá exceder de 15 páginas.

PROPÓSITO Y NECESIDAD

El informe especificará brevemente el propósito y la necesidad para las cuales la agencia está respondiendo al proponer las alternativas incluyendo la acción propuesta.

ALTERNATIVAS Y LA ACCIÓN PROPUESTA

Esta sección es el centro del informe de impacto ambiental. Basada en la información y análisis presentados en las secciones de las *Consecuencias Ambientales* y *Ambiente Afectado*, deberá presentar los impactos ambientales de la propuesta y de las alternativas en forma comparativa, definiendo así exactamente los temas y proporcionando al que toma las decisiones y al público una base clara para la selección entre opciones. En esta sección las agencias deberán:

- a) Explorar rigurosamente y evaluar objetivamente todas las alternativas razonables, y por cada alternativa que fue eliminada después de un estudio detallado, brevemente discutir las razones por las que fueron descartadas.
- b) Dedicar un tratamiento substancial a cada alternativa considerada en detalle incluyendo la acción propuesta para que los revisores puedan evaluar sus méritos comparativos.
- c) Incluir alternativas razonables no necesariamente dentro de la jurisdicción de la agencia líder.
- d) Incluir la alternativa de la no acción.
- e) Identificar la alternativa o alternativas preferida(s) de la agencia, si existe una o más, en el borrador del informe e identificar dicha alternativa en el informe final a menos que otra ley prohíba la expresión de tal preferencia.
- f) Incluir medidas de mitigación apropiadas que no estén ya incluidas en la acción propuesta o alternativas.

AMBIENTE AFECTADO

El informe de impacto ambiental describirá brevemente el ambiente de la(s) área(s) que se afectará(n) o creará(n) por las alternativas bajo consideración. Las descripciones no serán más largas de lo necesario para entender los efectos de las alternativas. La información y los análisis en un informe serán en proporción con la importancia del impacto, con material resumido menos importante, consolidado o simplemente referido. Las agencias evitarán material inútil en el informe y concentrarán esfuerzo y atención en temas importantes. Descripciones muy literarias del ambiente afectado no son en sí, una medida de que el informe de impacto ambiental es adecuado.

CONSECUENCIAS AMBIENTALES

Esta sección forma la base científica y analítica para las comparaciones de las alternativas. La discusión incluirá los impactos ambientales de las alternativas incluyendo la acción propuesta, cualquier efecto adverso al ambiente que no se pueda evitar, si se implementa la propuesta, la relación entre los usos de corto plazo del ambiente y el mantenimiento e intensificación de la productividad a largo plazo, y cualquier compromiso de recursos irreversible o irrecuperable que esté involucrado en la propuesta, si se implementa. Incluirá discusiones de:

- a) Efectos directos y su significancia.
- b) Efectos indirectos y su significancia.
- c) Posibles conflictos entre la acción propuesta y los objetivos para los planes de uso de tierra, políticas y controles de la área afectada, ya sea federal, regional, estatal, o local.
- d) Requisitos de energía y potencial de conservación de varias alternativas y medidas de mitigación.
- e) Requisitos de recursos naturales renovables o no renovables y potencial de conservación de varias alternativas y medidas de mitigación.
- f) Calidad urbana, recursos históricos y culturales, y el diseño del ambiente construido, incluyendo el reuso y potencial de conservación de varias alternativas y medidas de mitigación.
- g) Medios para mitigar los impactos ambientales adversos.

LISTA DE COLABORADORES

El informe de impacto ambiental listará los nombres, junto con sus habilidades (especialidad, experiencia y disciplinas profesionales), de las personas que fueron los principales responsables de preparar el informe de impacto ambiental o antecedentes significantes, incluyendo componentes básicos del informe. Donde sea posible, identificar a las personas que son responsables de un análisis particular, incluyendo análisis de datos esenciales. Normalmente la lista no excederá de 2 páginas.

APÉNDICES

Si una agencia prepara un apéndice para un informe de impacto ambiental, el apéndice deberá:

- a) Consistir de material preparado en relación con un informe de impacto ambiental (diferente del material que se preparó y el cual está incorporado en la referencia).
- b) Consistir de material que sustente cualquier análisis fundamental para el informe de impacto.
- c) Ser analítico y relevante para la decisión que se tome.
- d) Ser circulado con el informe de impacto ambiental o estar fácilmente disponible cuando se requiera.

En términos generales el contenido de una EIA debe cubrir los tópicos siguientes (*UNEP's New Way Forward: Environmental Law and Sustainable Development*, 1995, Tema 16: Environmental Impact Assessment legislation in developing countries. Marceil Yeater & Lal Kurukulasuriya):

- Descripción de la actividad propuesta.
- Diagnóstico de la situación existente.
- Identificación de los impactos potenciales.
- Opiniones expresadas por los actores interesados en la actividad.

- Comparación de la actividad propuesta con otras alternativas.
- Sugerencias sobre medidas de mitigación.
- Plan de monitoreo y auditoría.
- Fuentes de información y métodos de evaluación usados.
- Incertidumbres o vacíos de información.
- Resumen ejecutivo.
- Ayudas visuales.

En el caso de que el destinatario sea la administración, es importante, en caso de que no esté contenido en el procedimiento administrativo, llegar a un acuerdo sobre el mínimo en lo concerniente a este índice o lista de aspectos a considerar. Una vez llegado a un acuerdo, hay que establecer a qué nivel hay que desarrollarlos, lo cual está en función de las exigencias de la Administración. El grado de complejidad de los estudios de impacto ambiental, exige el llegar a un pacto con la Administración, en cuanto al grado de detalle o desarrollo requerido teniendo en cuenta las limitaciones de este trabajo.

Si el destinatario no es la Administración, este aspecto formará parte de las condiciones del contrato con la empresa que requiere el estudio, donde se fijarán el alcance y detalle con que se pretenden desarrollar y los temas o aspectos exigidos, para lo cual se requiere la elaboración de los términos de referencia. En algunos de los tipos de documentos antes mencionados, se deberán incluir los compromisos de seguimiento, como son los monitoreos y las auditorías.

5. REDACCIÓN DE LOS DOCUMENTOS

Para la redacción propiamente dicha de los documentos se hacen algunos comentarios que se consideran importantes tenerlos en cuenta por el grupo que los prepara.

5.1 CONSIDERAR LA AUDIENCIA

Un aspecto importante a considerar en documentos escritos relacionados con la ELIAS es que su audiencia se divide en dos grupos típicos:

- Una audiencia no técnica, representada por los tomadores de decisiones y por miembros del público interesado.
- Una audiencia técnica, representada por profesionales de diferentes agencias gubernamentales así como de grupos específicos interesados en el estudio.

Considerando la trascendencia de un estudio de este tipo y sobre todo su finalidad, que es servir para informar, tanto al público en general, como a los

niveles de decisión, entre los cuales también se hallan las personas afectadas o interesadas, es importante conseguir una presentación de los estudios realizados, resultados y conclusiones alcanzadas, de tal forma que el documento final sea:

- Comprensible y de fácil lectura.
- Completo dentro de la simplicidad.
- Progresivo en la presentación del problema.
- Estructurado, llamando la atención sobre los puntos importantes.

5.2 Recomendaciones generales

Es importante en la preparación de la documentación escrita, aplicar los principios básicos de escritos técnicos. Estos principios se deben utilizar en la etapa de la planeación del documento así como en la preparación de materiales escritos y de comunicados de información a través del uso de materiales visuales. Una recomendación muy especial que se hace, además de otras que se hacen más adelante, es la inclusión en el documento, de una hoja con las siglas usadas en el mismo y un anexo con el glosario de los términos más relevantes.

Un buen documento debe tomar en cuenta aspectos estratégicos, estructurales y tácticos. Existen ciertos principios básicos a considerar, que incluyen:

- Siempre tener presente a un lector específico, real o imaginario, cuando se esté escribiendo el documento, considerándolo como un lector inteligente, pero que no está informado.
- Es necesario decidir cuál es el propósito exacto del documento antes de comenzar a escribir; es necesario asegurar que cada palabra contribuya a cumplir con dicho propósito.
- Es conveniente utilizar un lenguaje sencillo, concreto y familiar.
- Al principio y al final de cada sección del documento, es necesario verificar el escrito de acuerdo con el siguiente principio: *Primero se le dice al lector lo que se le va a contar, luego se le cuenta y luego se le cuenta aquello que se le contó.*
- El documento debe resultar atractivo.

5.3 Recomendaciones particulares

A continuación se presentan algunas recomendaciones particulares relacionadas con la planeación y preparación de documentos escritos acerca de la EIAS. Estas recomendaciones se dividen en las tres etapas siguientes:

- Planeación inicial
- Planeación en detalle
- Escritura

5.3.1 Etapa de planeación inicial

Para la planeación y diseño del documento escrito, resulta de ayuda responder a las siguientes preguntas: (resumen de lo visto anteriormente).

- ¿Cuál es el propósito del documento?
- ¿Quién o quiénes lo van a leer?
- ¿Cómo van a ser utilizados?
- ¿Qué es lo que se quiere transmitir?
- ¿Qué decisiones se harán con base al documento?
- ¿Qué se le necesita decir al lector con el fin de que entienda el material?

Una vez contestadas estas preguntas, se preparará un esquema específico del documento, para lo cual resulta conveniente seguir lo sugerido por la agencia reguladora o el patrocinador del estudio, por ejemplo, los organismos internacionales de crédito. Esta etapa debe realizarse lo antes posible dentro de la ELAS. En esta forma, se podrá asegurar que los elementos que posteriormente se requerirán se podrán incluir dentro de la etapa de la recopilación y análisis de información.

5.3.2 Etapa de planeación a detalle

Esta etapa tiene asociadas las siguientes tareas:

- Preparar un esquema detallado de la subsecuente documentación escrita, incluyendo los puntos de interés general y las frases escritas para explicar los puntos de interés individual.
- Asignar tareas específicas a los diferentes miembros del equipo interdisciplinario, considerando las disciplinas particulares de los integrantes del equipo y la etapa dentro de la ELAS en la que participarán.
- Establecer un calendario para la ejecución de los capítulos y anexos del estudio.

Esta etapa debe concluirse tan pronto como sea posible, aunque pueden existir algunas limitaciones, debido al tiempo dentro del cual se puede

concluir razonablemente con la fase de obtención de la información básica.

5.3.3 Etapa de redacción

Las sugerencias que a continuación se presentan, pueden resultar útiles durante el proceso de redacción del documento.

- Una forma para organizar la información relacionada con un documento de impacto ambiental, es separarla en carpetas individuales, de acuerdo a capítulos y temas dentro de cada capítulo, lo cual permite ir agrupando la información nueva en los tópicos que le correspondan. En caso de que una misma información se relacione con más de un tópico, conviene obtener copias fotostáticas para poder incluirlas en cada uno de ellos.
- Una técnica muy útil en la elaboración de un documento de impacto ambiental es el uso de material visual de apoyo. Este material incluye cartas o gráficas para la presentación visual de cantidades numéricas donde se muestran las tendencias hacia y/o las relaciones entre, dibujos y diagramas para mostrar principios y relaciones que no pueden aparecer en una fotografía y que resultan más económicas y fáciles de reproducir, fotografías para presentaciones concretas y tablas para la comunicación de información numérica acerca de diferentes aspectos del proyecto.
- Los mapas por otra parte, resultan útiles para comunicar información relacionada con la localización de un proyecto, para diseños específicos del sitio y para mostrar algunos factores del medio ambiente, como la cobertura de la vegetación o la calidad general del aire o del agua dentro del área cercana al proyecto.

Además, dentro del escrito técnico, se requiere:

- Ser objetivo, breve, directo y claro.
- Apegarse a los hechos.
- Indicar las fuentes de la información relevante.
- Anticiparse a las preguntas que puede hacer el público y considerar sus temores relacionados con el proyecto.

5.3.4 Hechos a evitar

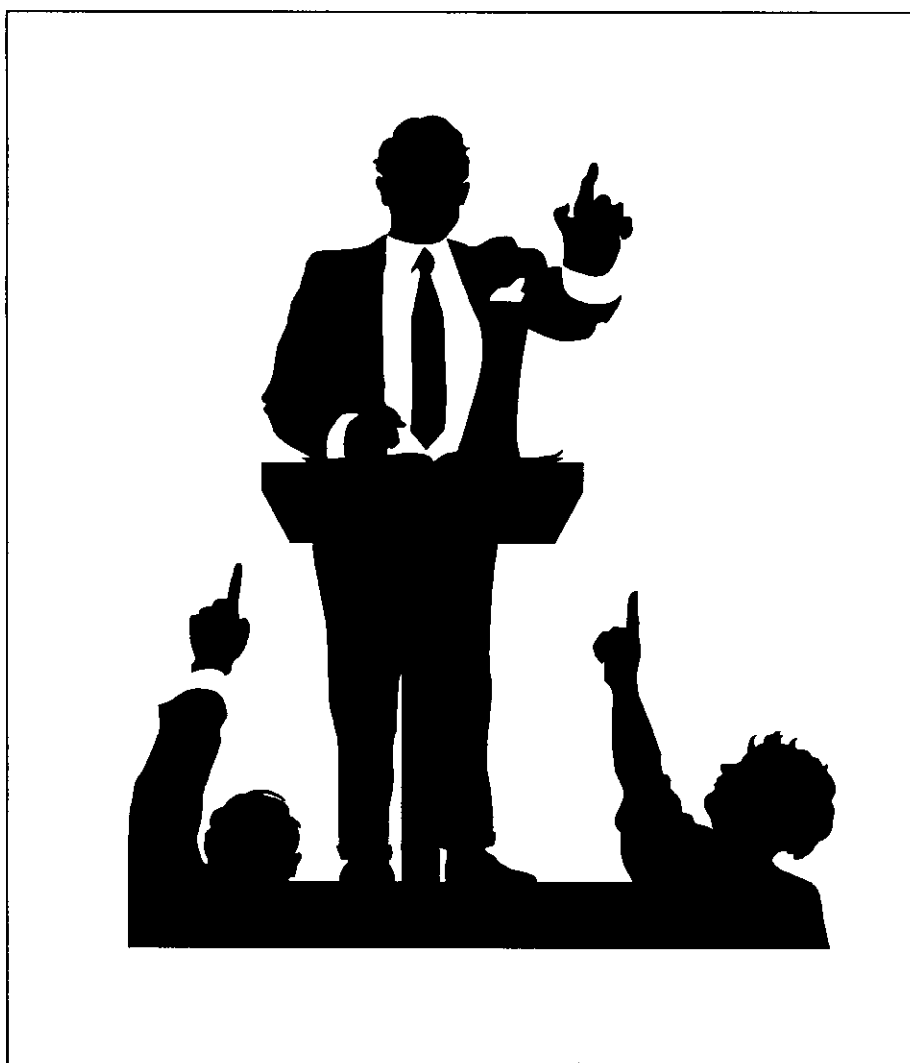
Por otro lado, para que el escrito técnico sea efectivo, se requiere evitar:

- La inclusión de material irrelevante o duplicado.

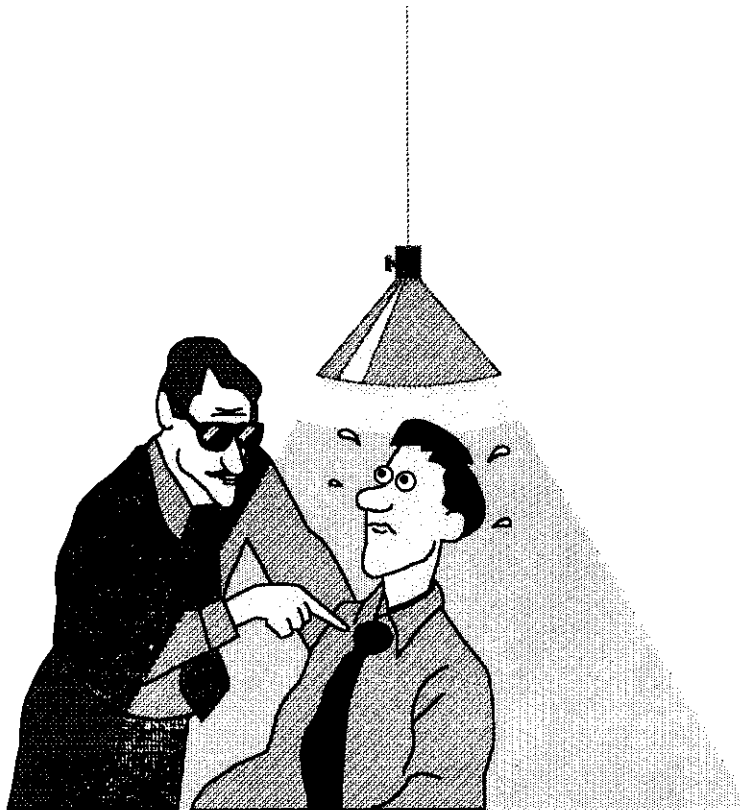
- La evasión de aspectos importantes o de problemas.
- La exageración de los impactos benéficos.
- La exclusión de impactos adversos.
- La inclusión de grandes detalles técnicos, ecuaciones o gráficas que no serán fácilmente entendibles por parte del público en general.
- La inclusión de opiniones y conclusiones que no se encuentren sustentadas.
- La realización de juicios de valor.

TERCERA PARTE

Apoyar a las ELIAS



TÉCNICAS DE ANÁLISIS



Son las herramientas existentes o
que se han desarrollado especialmente
para ayudar al técnico

TÉCNICAS DE ANÁLISIS

En el capítulo 4 al tratar el tema de los elementos básicos en la EIAS se indicó que había tres aspectos a considerar, siendo uno de ellos el que se refiere al de las técnicas de análisis. Este capítulo trata de cubrir ese aspecto. Múltiples técnicas de análisis están disponibles para ser usadas en las EIAS. Algunas son específicas y otras provienen de otras áreas de aplicaciones. En el cuadro resumen 16.1 se mencionan las técnicas según el contenido respectivo de la EIAS.

Cuadro 16.1

CONTENIDOS DE UNA EIA Y ALGUNAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS

CONTENIDOS	TÉCNICAS DE ANÁLISIS
Descripción del proyecto	Diagrama de flujo • Simple (descriptivo) • Complejo (analítico) Balance de masas • Insumo/producto • Descarga/residuos Cuestionarios Listas de verificación Planos Fotomontaje
Identificación de impactos	Cuestionarios Listas de verificación Matrices Redes Superposición de mapas
Descripción de la situación inicial	Mapas temáticos Índices e indicadores de calidad Encuestas y muestreos
Predicción de impactos	Modelos matemáticos Modelos físicos Escenarios comparados Análisis de riesgo
Significancia de los impactos predecibles	Comparación con normas ambientales Ordenamiento territorial Áreas ecológicas sensibles
Medidas de mitigación	Medidas de ingeniería Medidas de manejo Revisión de políticas
Selección de alternativas	Votación Consenso negociado Fórmulas matemáticas Técnica de escala y peso Sistema Battelle- Columbus

1. DESCRIPCIÓN DE ALGUNAS TÉCNICAS

Es común encontrar en la literatura sobre EIA la presentación de las técnicas según su forma, y así tenemos el grupo de listas de verificación o cuestionarios, matrices, redes, superposición de mapas, etc. Dentro de este acápite se describirán algunas de esas técnicas más difundidas, para ser utilizadas dentro de una EIAS.

1.1 Listas de verificación

Las listas de verificación proporcionan en forma rápida una idea sobre aquellas actividades de un proyecto que pueden afectar al ambiente y a la salud de la población, los factores ambientales que necesitan ser evaluados, o los posibles impactos ambientales sobre los que el evaluador deberá profundizar y formular juicios técnicos. Aun cuando este método es de carácter muy general, sirve para llamar la atención sobre aquellos aspectos que pueden ser críticos y requieren mayor estudio. Como lo indica su nombre, es una técnica por medio de la cual el evaluador debe verificar la presencia o ausencia de los elementos o el cumplimiento de las acciones a realizar que aparecen en la lista.

Existen los siguientes tipos de listas de verificación:

- Cuestionarios
- Listas simples
- Listas descriptivas
- Listas de escala
- Listas de escala y peso

1.1.1 Cuestionarios

Los cuestionarios han surgido con el fin de ayudar en los procedimientos administrativos para emitir juicios rápidos sobre proyectos que puedan afectar sensiblemente el ambiente o como un primer paso para el desarrollo de la EIAS. Se presentan en forma de preguntas cuyas respuestas permiten la detección de aspectos conflictivos y a emitir juicios para responder a la cuestión planteada. Dentro del esquema de preguntas se destacan los siguientes tipos:

Preguntas para la recolección de información:

1. Ofrecen información a través de entrevistas y documentos.
2. Permiten medir las percepciones que tienen los entrevistados sobre el tema.

Preguntas para el análisis de la información:

1. Orientan el proceso de reflexión del equipo, a medida que se desarrolla el proceso de entrevistas.
2. Guían al equipo para analizar la información recolectada y preparar el informe de resultados.

Un ejemplo usado para un análisis sectorial de residuos sólidos (OPS/PIAS) utilizando este esquema de preguntas, se observa en el cuadro 16.2

Cuadro 16.2**EJEMPLO SOBRE TIPOLOGÍAS DE PREGUNTAS**

(Preparado por el autor con base al documento, *Lineamientos metodológicos para la realización de análisis sectoriales en residuos sólidos* Versión preliminar. Serie Informes Técnicos N°4. Enero 1995. AID-BID-BIRF/PGAS-OPS. Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud).

PREGUNTA	SI	NO	¿ ?	OBSERVACIONES Y COMENTARIOS
RECOLECCIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN				
• ¿Mantiene la entidad operadora o el servicio municipal de salud, un banco de datos de los casos y tipos de enfermedades vinculadas a las actividades del sector?				
• ¿Posee la entidad un programa de control y/o prevención de enfermedades asociadas con los residuos sólidos, tanto para los grupos de mayor riesgo (ej. trabajadores formales e informales del sector) como para la población en general?				
• ¿Posee la entidad información del tipo y cantidad de vectores de enfermedades transmisibles que proliferan como consecuencia de las actividades del sector?				
• ¿Tiene la entidad un programa de educación sanitaria, tanto para el público como para los trabajadores del sector?				
• ¿Existe algún material didáctico para formación o adiestramiento en educación sanitaria?				
• ¿Realiza la entidad algún tipo de control sobre la práctica de alimentar animales con residuos sólidos?				
• ¿Constituye la misma una práctica habitual, no censurada por la entidad?				
• ¿Posee la entidad un programa para reducir y/o eliminar los riesgos derivados de sus actividades?				
• ¿Existen estadísticas sobre accidentes relacionados con las actividades del sector?				
• ¿Existe un programa de capacitación sobre este tema para los trabajadores del sector?				

PREGUNTAS ANALÍTICAS/IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS				
• ¿Ha evaluado la entidad los costos y/o efectos asociados con los impactos de sus actividades en la salud humana?				
• ¿Se han evaluado los efectos adversos en la salud humana y en el ambiente por la utilización de herbicidas o insecticidas en el control de vectores?				
• ¿Ha evaluado la entidad el alcance y los resultados de sus programas y/o actividades de educación sanitaria?				
• ¿Es tema cubierto en los programas de educación sanitaria de la entidad el uso de los residuos sólidos como alimento de animales y de seres humanos?				
• ¿Cumplen los trabajadores del sector con las recomendaciones sobre salud ocupacional, incluyendo el uso de equipos de protección y vestimenta adecuada?				
• ¿Se realiza una evaluación exhaustiva de los casos de accidentes?				
• ¿Se realizan controles y se adoptan medidas de prevención para evitar accidentes que pueden acontecer como resultado de las actividades del sector?				

Existen los esquemas más tradicionales donde sólo hay que responder con un SI o un NO, o en el peor de los casos con un NO SE SABE. Ver ejemplo de USAID-1980 en el cuadro 16.3

Cuadro 16.3

CUESTIONARIO

(Tomado y traducido de U.S. Agency for International Development. *Environmental Design Considerations for Rural Development Projects*. Washington D.C., 1980).

PREGUNTAS	RESPUESTAS		
	SI	NO	NO SE SABE
VECTORES DE ENFERMEDADES			
a) ¿Existen problemas de salud conocidos en el área del proyecto transmitidos por especies de vectores como mosquitos, moscas, caracoles, etc.?			
b) ¿Estos vectores están asociados con:			
hábitat acuático?			
• hábitat boscoso?			
• tierras agrícolas?			
• hábitat degradado?			
• asentamientos humanos?			
c) ¿El proyecto podrá :			
• incrementar el hábitat del vector?			
• disminuir el hábitat del vector?			
• proporcionar la oportunidad de controlar vectores?			
d) ¿La fuerza de trabajo del proyecto podría ser una posible fuente de introducción de vectores que no se encuentren actualmente en el área del proyecto?			
e) ¿El mayor acceso y el incremento comercial con el área del proyecto podrán ser una posible fuente de vectores de enfermedades que actualmente no se encuentren en la zona?			
f) ¿Proporcionará el proyecto oportunidad para controlar vectores a través de una mejor calidad de vida?			
IMPACTO SOBRE VECTORES DE ENFERMEDADES			
a) ¿Las enfermedades transmitidas por vectores forman una parte importante de la situación local de salud pública?			
b) ¿Existen clínicas u otros programas de control de enfermedades en operación o planeadas para la zona?			
c) ¿La decisión del proyecto provocará un aumento en la densidad o distribución de vectores de enfermedades?			
d) ¿La decisión del proyecto provocará que trabajadores u otras personas que entren a la zona traigan enfermedades contagiosas o transmitidas por vectores?			
e) ¿La decisión del proyecto, durante su fase de preparación, provocará la exposición de los trabajadores a vectores de enfermedades?			

Hay otros cuestionarios, como uno elaborado por el BID en el pasado, donde las respuestas a las preguntas se hacen en dos etapas; la primera en la fase de identificación, donde las respuestas son un SI o un NO, y la segunda en la fase casi última del proceso de la EIAS, donde la respuesta es ACEPTABLE o NO ACEPTABLE. Ver cuadro 16.4.

Cuadro 16.4

**CUESTIONARIO Y LISTA DE VERIFICACIÓN SOBRE IMPACTOS POTENCIALES EN LA SALUD DE
PROYECTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REPRESAS DE AGUA**

(Tomado de *Lista de comprobaciones ambientales-BID, s.f.*)

PREGUNTAS SOBRE IMPACTOS	RESPUESTAS			
	SI	NO	A	NA
IMPACTOS DIRECTOS EN LA POBLACIÓN DEL ÁREA • ¿Serán introducidas nuevas enfermedades por migraciones de trabajadores o nuevos colonos? • ¿Serán expuestas las comunidades reubicadas a enfermedades para las cuales tienen poca o ninguna inmunidad? • ¿Serán expuestas las poblaciones nuevas a enfermedades endémicas locales para las cuales tienen poca o ninguna inmunidad? • ¿Serán contaminados por excretas el agua y el suelo facilitando así la propagación de enfermedades transmisibles? • ¿Serán los trabajadores migrantes la causa del incremento de enfermedades venéreas entre trabajadores y residentes? • ¿Serán expuestas las poblaciones nuevas y las comunidades reubicadas a cambios físicos, sociales y culturales que conduzcan a traumas y tensiones psicológicos? Estos pueden incluir cambios en el estilo de vida y de trabajo. • ¿Representarán una amenaza para la salud humana los efluentes y emisiones o las sustancias liberadas al ambiente (plaguicidas) por contaminar el aire, agua o suelo? • ¿Se incrementarán los accidentes en carretera por aumento del tráfico en el área como resultado del desarrollo? • ¿Se atraerán en el área industrias nuevas y otras actividades las que darán como resultado la contaminación de aire, agua, suelo o ruido, con impactos subsecuentes en la salud humana?				
IMPACTOS INDIRECTOS A TRAVÉS DE VECTORES DE ENFERMEDADES • ¿Serán introducidos vectores nuevos al área desde aguas arriba como resultado de cambios hidrológicos? • ¿Serán introducidos vectores nuevos al área por medio de animales, plantas transplantadas, suelo, etc.? • ¿Serán infectados o reinfectados los vectores existentes por contactos con población infectada que migre al área? • ¿Será modificada la prevalencia y distribución de vectores transmisores de enfermedades existentes debido a cambios en la disponibilidad de hábitats adecuados para procrear y sobrevivir?				
IMPACTOS DIRECTOS EN LOS TRABAJADORES • ¿Serán expuestos los trabajadores migrantes a enfermedades endémicas locales para los cuales tienen poca o ninguna inmunidad? • ¿Serán expuestos los trabajadores migrantes a tensiones y traumas psicológicos provenientes de cambios en condiciones de vida y trabajo? • ¿Serán expuestos los trabajadores a peligros físicos para su seguridad (lesiones, muertes), o a riesgos físicos y químicos para la salud (sustancias tóxicas, ruido, vibración, radiación, presiones altas, etc.)? • ¿Serán expuestos los trabajadores al contacto con agua contaminada durante su trabajo? • ¿Serán expuestos los trabajadores a animales peligrosos (víboras, escorpiones, etc.) durante su trabajo? • ¿Serán provistos alimentos adecuados para prevenir la malnutrición y minimizar la propagación de enfermedades (ejemplo mediante el uso de proveedores de alimentos)?				

A= Aceptable, NA= No aceptable

1.1.2 Listas simples

En las listas simples se presenta una relación de los temas a ser investigados y por separado, una relación de los impactos generados o de los agentes que los ocasionan, ordenados por tipo de impacto y/o por etapa del proyecto. Resultan particularmente útiles en la etapa de la identificación de los impactos potenciales del proyecto y para la descripción de la situación inicial (ambiental y de salud de la población). En estas listas no se señala relación entre causas y efectos, entre agente impactante y la variable afectada. Es importante señalar que una combinación apropiada de listas simples puede dar origen a la formación de una matriz, técnica que se describe más adelante.

1.1.3 Listas descriptivas

Cada uno de los factores ambientales afectados se describen con detalle y se recomienda asignarles un valor para su interpretación. Los impactos señalados pueden ser positivos o negativos. Para el uso de listas descriptivas se han desarrollado programas computacionales que permiten identificar los distintos impactos potenciales asociados a varios tipos de actividades del proyecto. Ver a modo de ejemplo el ECOZONE divulgado por la FAO (*Predicción e información del impacto ambiental de proyectos agrícolas: Un sistema para la administración del conocimiento* por Gareth Edwards-Jones y Martín Gough, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile 1994).

1.1.4 Listas de escala

En las listas de escala se presentan los agentes de impacto y los factores afectados, enumerados en orden. Se jerarquizan cualitativamente asignándoles valores numéricos, positivos o negativos, dependiendo del impacto. El promedio algebraico de los valores asignados a las variables relacionadas con los impactos, proporciona la medida o el grado de impacto en la zona.

1.1.5 Listas de escala y peso

Dentro de este tipo de listas se mencionan a modo de ejemplo, las elaboradas para proyectos hidráulicos (Sistema Battelle-Columbus) y para analizar el ambiente biológico (hábitat).

a) Sistema Battelle-Columbus

Las listas de escala y peso se han desarrollado para permitir evaluar todos los impactos sobre el ambiente asociados con un proyecto o para la comparación de las diferentes alternativas de un proyecto a través de índices cuantitativos. El resultado es la formulación de un método cuasi matemático, donde los impactos son pesados en término de su importancia relativa, transformados en unidades comunes y manipulados matemáticamente para formar índices de impacto.

El sistema de evaluación ambiental de Battelle-Columbus (la lista de escala y peso más conocida) fue elaborado por los Laboratorios Battelle-Columbus, por encargo de la Oficina de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (EUA/EPA), y se centró principalmente en la planificación de la gestión de recursos de agua, aunque también se puede aplicar a otros proyectos.

La base del sistema es la definición de una lista de 78 parámetros ambientales que representan una unidad o aspecto del ambiente que merece ser considerado separadamente y que además, su evaluación es representativa del impacto ambiental derivado de las acciones del proyecto en consideración. Los parámetros están ordenados en componentes ambientales, los que a su vez se distribuyen en 4 categorías ambientales, con el objeto de establecer los niveles de información requeridos. Esquemáticamente se plantea de la siguiente manera:

- Categorías ambientales-componentes-parámetros, siendo la evaluación de los parámetros el último nivel de información.
- Los parámetros ambientales cuentan con las características de representar la calidad del ambiente. Son fácilmente medibles sobre el terreno y responden a las exigencias del proyecto a evaluar.

Los pesos de ponderación por temas son los siguientes:

Contaminación ambiental	402	puntos
Interés humano	205	“
Estéticos	153	“
Ecología	<u>240</u>	“
Total	1,000	puntos

Una vez establecida la lista de parámetros, el modelo establece un sistema en el que dichos parámetros se evalúan en unidades conmensurables asignándoles unidades numéricas denominadas unidades de importancia del parámetro. Después, a estas unidades se les asigna un índice de calidad que se obtiene de multiplicarlas por un número que va de 0 a 1, siendo el 0 el que representa la mala calidad y el 1 el que representa la buena calidad, obteniéndose así las unidades de evaluación de impacto ambiental. Se suman estos valores y el proyecto (o alternativa de proyecto), cuya suma de los valores dé el valor más alto, indica el que conviene realizar.

Las relaciones aritméticas que se aplican son las siguientes:

UIA = Unidades de Impacto Ambiental de 0 a 1,000
 ECA = Escala de Calidad Ambiental de 0 a 1
 CIR = Coeficiente de Importancia Relativa de cada una de las 78 variables "i" de 2 a 31

Alternativa "j"

$$UIA_j = \sum_{i=1}^{i=78} CIR_i \cdot ECA_{ij}$$

Si tenemos "n" alternativas la que se recomienda es la que tenga el UIA máximo

$$\max. [UIA_j]$$

Ver en el cuadro 16.5 los pesos para cada uno de los parámetros de análisis.

Cuadro 16.5

SISTEMA BATTELLE- COLUMBUS

(Tomado y adaptado por el autor de - Dee, N. et al., *Environmental Evaluation System for water resources planning*. Final report, Battelle-Columbus Laboratories, Columbus, Ohio, 1972).

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	402
CONTAMINACIÓN DEL AGUA	318
Pérdidas en las cuencas hidrográficas	20
DBO	25
Oxígeno disuelto	31
Coliformes fecales	18
Carbono inorgánico	22
Nitrógeno inorgánico	25
Fosfato inorgánico	28
Plaguicidas	16
pH	18
Variaciones de flujo de la corriente	28
Temperatura	28
Sólidos disueltos totales	25
Sustancias tóxicas	14
Turbiedad	20
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	52
Monóxido de carbono	5
Hidrocarburos	5
Oxidos de nitrógeno	10
Partículas sólidas	12
Oxidantes fotoquímicos	5
Oxidos de azufre	10
Otros	5
CONTAMINACIÓN DEL SUELO	28
Usos del suelo	14
Erosión	14
CONTAMINACIÓN POR RUIDO	4
Ruido	4
INTERÉS HUMANO	205
VALORES EDUCACIONALES Y CIENTÍFICOS	48
Arqueológicos	13
Ecológicos	13
Geológicos	11
Hidrológicos	11
VALORES HISTÓRICOS	55
Arquitectura y estilos	11
Acontecimientos	11
Personajes	11
Religiones y culturas	11
"Frontera del oeste"	11
CULTURAS	28
Indios	14
Otros grupos étnicos	7
Grupos religiosos	7
SENSACIONES	37
Admiración	11
Aislamiento/ soledad	11
Misterio	4
Integración con la naturaleza	11

ESTILOS DE VIDA (PATRONES CULTURALES)	37
Oportunidades de empleo	13
Vivienda	13
Interacciones sociales	11
ESTÉTICOS	153
SUELOS	32
Estructura geológica	6
Relieve y características topográficas	16
Extensión y alineaciones	10
AIRE	5
Olor y visibilidad	3
Sonidos	2
AGUA	52
Presencia de agua	10
Interface suelo y agua	16
Olor y materiales flotantes	6
Area de la superficie del agua	10
Márgenes arboladas y geológicas	10
BIOTA	24
Animales domésticos	5
Animales salvajes	5
Diversidad de tipos de vegetación	9
Variedad dentro de los tipos de vegetación	5
OBJETOS ARTESANALES	10
Objetos artesanales	10
COMPOSICIÓN	30
Efectos de composición	15
Elementos singulares	15
ECOLOGÍA	240
ESPECIES Y POBLACIONES	140
TERRESTRES	
Pastizales y praderas	14
Cosechas	14
Vegetación natural	14
Especies dañinas	14
Aves de caza continentales	14
ACUÁTICOS	
Pesquerías comerciales	14
Vegetación natural	14
Especies dañinas	14
Pesca deportiva	14
Aves acuáticas	14
HÁBITATS Y COMUNIDADES	100
TERRESTRES	
Cadenas alimentarias	12
Uso del suelo	12
Especies raras y en peligro de extinción	12
Diversidad de especies	14
ACUÁTICAS	
Cadenas alimentarias	12
Especies raras y en peligro de extinción	12
Características fluviales	12
Diversidad de especies	14

b) Sobre ambiente biológico

El método utilizado en estudios de EIAS, que está basado en la estructura del hábitat es el denominado Procedimiento de Evaluación del Hábitat (PEH), el cual fue desarrollado en el año 1976 y refinado en 1980 por el Servicio de Peces y Vida Silvestre de EUA, tiene mucha similitud con el sistema Battelle-Columbus.

El método PEH, que se puede utilizar para documentar la calidad y cantidad del hábitat disponible de una determinada especie animal, tanto acuática como terrestre, proporciona información para dos tipos de comparaciones de un hábitat:

- El valor relativo de diferentes áreas en un momento dado.
- El valor relativo de la misma área en diferentes momentos.

Al combinar estos dos tipos de comparaciones, se pueden cuantificar los impactos ocasionados sobre un hábitat por el cambio en el uso del suelo y/o del cuerpo de agua por el desarrollo de un proyecto. Este método considera que el hábitat de una determinada especie se puede describir a través de un Índice de Adecuación del Hábitat (IAH). El valor numérico de este índice (entre 0 y 1), se multiplica por el área del hábitat disponible para obtener Unidades de Hábitat (UH) (la confiabilidad del método PEH y el significado de las UH, dependen directamente de la habilidad del usuario para asignar el IAH adecuado para cada especie afectada). Para la aplicación del método PEH, se requiere:

- Definir el área de estudio.
- Determinar los tipos de cobertura.
- Seleccionar las especies por evaluar.

El método recomendado para describir los IAH, es a través de un modelo, el cual se presenta en tres formatos diferentes, que incluyen:

- Gráficos
- Escritos
- Matemáticos

1.2 Matrices

Para el análisis de impactos, las matrices representan la técnica más empleada debido a la relativa simplicidad de su uso. En estas matrices, denominadas así por su semejanza con las matrices que se emplean en álgebra vectorial, se identifican y analizan las interacciones que se pueden presentar durante las etapas de diseño, construcción, operación y terminación de un proyecto, entre las actividades específicas y los factores/componentes y atributos del ambiente que pueden ser impactados.

Las matrices están constituidas según lo arriba indicado, por dos listados, uno relativo a las actividades involucradas durante el desarrollo del proyecto, las cuales por lo general se colocan en las columnas de la matriz, y el otro listado está relacionado con los factores/componentes y atributos del ambiente que pueden ser impactados por el proyecto, los cuales se colocan en los renglones o filas de la matriz. Este arreglo forma una cuadrícula donde cada una de las casillas formadas indica una posible interacción entre el proyecto y el ambiente. Para registrar en la cuadrícula los aspectos de intensidad de los impactos, ya sean adversos o benéficos, se usan rangos de valores numéricos o claves.

Es importante señalar que la mayoría de las matrices sólo proporcionan lineamientos generales para su utilización, por lo que la forma de realizar el análisis queda a juicio del grupo de trabajo. Las principales ventajas que representa el uso de matrices son sus bajos requerimientos de recursos para aplicarlas y su utilidad en la identificación y comunicación de los impactos. Dentro de las matrices, las más conocidas son las siguientes:

- FEARO (Canadá)
- Leopold
- Moore
- Escalonada de Sorensen
- Matriz de salud

1.2.1 Matriz de FEARO

La Oficina Federal de Revisión y Análisis Ambiental de Canadá (FEARO) desarrolló 2 matrices con el objeto de realizar una evaluación preliminar, sin necesidad de contar con conocimientos ambientales profundos. La primera matriz se utiliza para un análisis general de los impactos ambientales, mientras que la segunda matriz se usa para una evaluación más detallada. Estas

matrices relacionan una lista de actividades del proyecto con áreas donde pueden manifestarse impactos ambientales.

La matriz de cribado, además de ayudar a determinar deficiencias de información y anticipar en qué áreas del ambiente se pueden presentar impactos, permite establecer medidas que mitiguen los efectos adversos que pueden ocasionar las diferentes actividades involucradas con el desarrollo del proyecto. Al final de una evaluación preliminar se puede determinar si es necesario realizar un estudio exhaustivo de impacto ambiental. (Environmental Assessment Panel, 1976. *Guidelines for preparing initial environmental evaluation*. Federal Environmental Assessment Review Office. Canadá).

1.2.2 Matriz de Leopold

El sistema de evaluación de impactos diseñado por Leopold consiste de una matriz en la cual en sus columnas se colocan las acciones relacionadas con el desarrollo de un proyecto que pueden alterar al ambiente y sobre sus filas se colocan las características del ambiente que pueden ser alterados. El número de acciones que figuran en la matriz de Leopold es de aproximadamente 100 y el número de efectos ambientales es de aproximadamente 90, por lo que resultan unas 9000 interacciones posibles. Ver esquema en el cuadro 16.6.

Cuadro 16.6

ESQUEMA DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

(Preparado por el autor con base en Leopold, L.B., et al., *A procedure for evaluating environmental impact*. Circular 645, U.S. Geological Survey. Washington D.C., 1971. Ref. 1.)

ACCIONES			RUBROS AMBIENTALES (GRUPO Y CANTIDAD DE DESCRIPTORES) (Suma 86)				
GRUPO	NOMBRE	CANTIDAD DE DESCRIPTORES	A/25	B/18	C/36	D/7	E/-
A	Modificación del régimen	13					
B	Transformación del suelo y construcción	19					
C	Extracción de recursos	7					
D	Procesos	15					
E	Alteración del suelo	6					
F	Recursos renovables	5					
G	Cambios en el tráfico	11					
H	Tratamiento y disposición de residuos	14					
I	Tratamiento químico	5					
J	Accidentes	3					
K	Otros						
SUMA		98	M=Magnitud, I= Intensidad				

A= Características físicas y químicas.

B= Condiciones biológicas.

C= Factores culturales.

D= Relaciones ecológicas.

E= Otros.

El primer paso para la utilización de esta matriz consiste en identificar las posibles interacciones trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente. Es importante considerar que los efectos identificados no son exclusivos o finales, siendo necesario identificar impactos de primer grado de cada acción para evitar el considerarlos dos o más veces. Después de haber marcado dentro de la matriz todas las cuadrículas que representan posibles impactos, se procede a un análisis individual de los efectos que se consideren más importantes. Esta evaluación se realiza asignando dos valores a cada una de las casillas marcadas, que son:

- Valor de la magnitud del impacto, con base en una escala de 1 a 10, donde el 10 corresponde a la alteración máxima que se puede provocar sobre el factor ambiental considerado y el 1 corresponde a la afectación mínima.
- Valor de la importancia (ponderación) del impacto el cual asigna el peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto o la posibilidad de que se presenten alteraciones sobre el ambiente, también con base en una escala de 1 a 10.

Además a los valores de magnitud del impacto se les puede asignar un signo más o menos, con el fin de identificar si los efectos que se presentarán sobre el ambiente por el desarrollo del proyecto son benéficos (más) o adversos (menos). Una vez asignados los valores de magnitud e importancia de cada cuadrícula, se procede a analizar o interpretar los números colocados en las mismas.

1.2.3 Matriz de Moore

Moore et. al. (Moore, John L. et al. *A methodology for evaluating manufacturing environmental impact statement for Delaware's coastal zone*. Report to the State of Delaware. Battelle Memorial Institute, June 1973) desarrollaron una matriz de impactos ambientales para describir la relación entre actividades de la manufactura de productos y sus impactos potenciales sobre el ambiente. El concepto básico sobre el que se fundamenta, es que el análisis de los impactos, directos e indirectos, de las actividades relacionadas con la manufactura de bienes y productos, se debe basar en los usos humanos del ambiente. La matriz está dividida en cuatro diferentes categorías, que incluyen:

- Manufacturas y actividades relacionadas
- Alteraciones ambientales potenciales
- Principales efectos ambientales
- Usos humanos afectados

Además, en esta matriz se incluyen dos categorías de impactos, uno que está relacionado con los daños potenciales causados por las actividades y el otro con la magnitud de la degradación potencial de los usos del ambiente por el hombre. Estas dos categorías se evalúan en una escala de cuatro niveles, que son:

- Despreciable
- Bajo
- Moderado
- Alto

1.2.4 Matriz de Sorensen

La matriz elaborado por este autor es una del tipo escalonada que también en la literatura técnica aparece bajo el acápite de redes. (Sorensen, J., *A framework for identification and control of resources degradation and conflict in multiple use of the coastal zone*. Master's thesis, Department of landscape architecture, University of California, Berkeley, 1971).

1.2.5 Matriz de salud

Es una matriz donde se trata de relacionar tipos de poblaciones con la exposición o riesgo a ciertos grupos de enfermedades. En esta matriz se puede dar valores numéricos a la magnitud de los impactos en la salud generados por el proyecto y predichos por la EIAS. Ver cuadro 16.7.

Cuadro 16.7

TABLA DE TIPO DE POBLACIÓN VS. GRUPO DE ENFERMEDADES

(Tomado y adaptado de Finkelman et. al. en *Las represas y sus efectos sobre la salud*. ECO/OPS- 1984)

TIPO DE POBLACIÓN	GRUPO DE ENFERMEDAD (*)													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	suma
Urbana establecida														
Rural establecida														
Pescadores														
Obrera del proyecto														
Marginada reubicada														
Marginada desplazada														
Marginada en formación														
Visitantes y turistas														
Ubicada río abajo														
SUMA														

(*) Los números corresponden a los grupos de enfermedades que aparecen en el cuadro adjunto.

CÓDIGO: Valores a ser utilizados en la predicción de los posibles problemas de salud generados por el proyecto.

- 5 Muy aumentada
- 4 Moderadamente aumentada
- 3 Habitual
- 2 Moderadamente disminuida
- 1 Muy disminuida

LISTADO PARCIAL DE ENFERMEDADES

GRUPO DE ENFERMEDAD	EJEMPLOS DE ENFERMEDAD	GRUPO DE ENFERMEDAD	EJEMPLOS DE ENFERMEDAD
1. Transmisibles por contacto directo: Prevenibles por vacunación	Sarampión Viruela Difteria	8. Carenciales	Escorbuto Anemias Xeroftalmia
2. Transmisibles por contacto directo: Transmisión sexual	Sífilis Blenorragia	9. Tóxicas y por contaminación	Intoxicación por mercurio Intoxicación por plomo Intoxicación por arsénico
3. Transmisibles por contacto directo: Respiratorias agudas	Influenza Tosferina Virales agudas	10. Ocupacionales	Saturnismo Silicosis Dermatosis
4. Transmitidas por vectores: Domiciliarias o urbanas	Dengue Leishmaniasis Chagas	11. Traumáticas	Heridas Fracturas Quemaduras
5. Transmitidas por vectores: Silvestres	Malaria Tularemia Oncocercosis	12. Mentales	Neurosis Psicosis Epilepsias
6. Zoonosis	Rabia Brucelosis Leptospirosis	13. Crónicas	Tuberculosis Diabetes Lepra
7. Transmisión hídrica y por alimentos	Fiebre tifoidea Cólera Hepatitis viral		

1.3 Redes

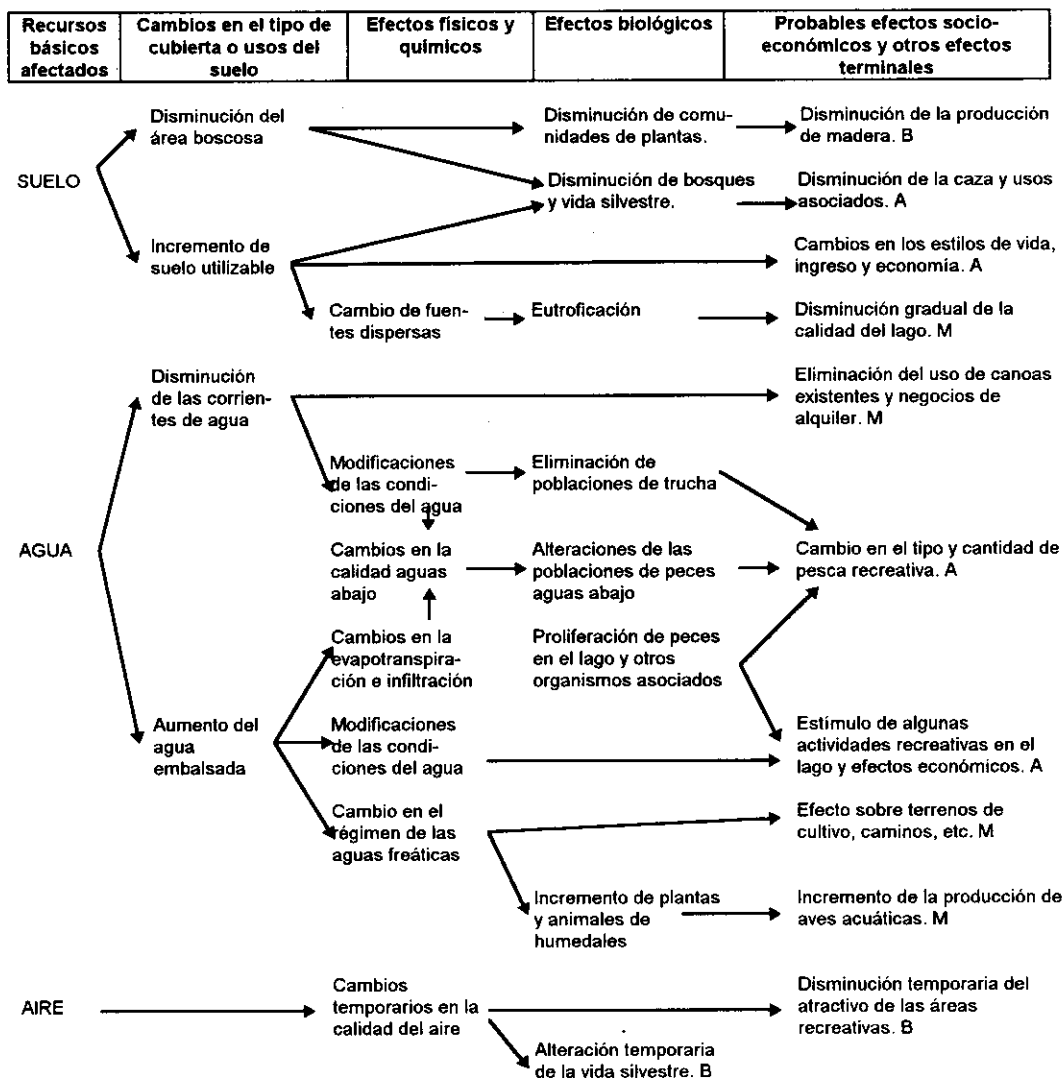
- Esta metodología se basa en la vinculación de las causas con las consecuencias de los impactos a través de la identificación de interrelaciones entre las acciones causales y los factores/ componentes y atributos ambientales impactados, incluyendo aquellos que corresponden a los efectos secundarios y terciarios. El uso de redes es particularmente útil para:
- Identificación de una manera secuencial la cadena de impactos potenciales asociados con un proyecto.
- Organización de la discusión de los impactos potenciales en relación a un proyecto a través de la relación causa-efecto.
- Proporcionar información al público interesado con relación a un estudio de impacto ambiental y las razones técnicas de ciertos problemas.

La elaboración de redes es más compleja que el de las matrices. Ver en la figura 16.8 un ejemplo de una red.

Figura 16.8

RED PARA EL ANÁLISIS SECUENCIAL DE IMPACTOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE UNA REPRESA

(Tomado y modificado por el autor de U.S. Soil Conservation Service,
Guide for environmental assessment, Washington D.C., Mar. 1977.)



Probable importancia del efecto terminal, A= Alto, M= Moderado, B= Bajo.

1.4 Mapas y superposición de mapas

El objetivo de la técnica de mapas (o cartas) y de superposición de mapas, es el análisis cartográfico de cada uno de los elementos del ambiente con el fin de aplicar políticas ambientales congruentes con la aptitud territorial del

suelo. Las necesidades básicas requeridas para la aplicación de esta técnica son:

- Realizar el inventario de los recursos naturales renovables.
- Desarrollar un método que permita determinar la capacidad de acogida del territorio y los impactos de las actividades relacionadas con el desarrollo de un proyecto, en los valores naturales del mismo.

Para realizar el inventario de los recursos naturales es necesario considerar los elementos del ambiente que puedan resultar significativamente afectados por las actividades involucradas con el desarrollo de un proyecto.

1.4.1 Mapas

La información de campo obtenida en el inventario se vacía sobre cartas temáticas, las cuales se elaboran a partir de técnicas de interpretación de fotografías aéreas; posteriormente se definen las actividades por desarrollar en la zona, como son agrícolas, pecuarias e industriales, entre otras, en función de las cuales se jerarquizará la potencialidad de los elementos del inventario. Las cartas temáticas son aquellas que contienen un tema específico, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Topografía
- Climática
- Hidrología
- Geología
- Uso del suelo
- Edafología
- Uso potencial del suelo
- Socio- económica
- Salud.

1.4.2 Superposición de mapas/ fotomontaje

Los métodos gráficos más utilizados para analizar la combinación de varias características físicas, sociales, económicas, ambientales y de salud, es la superposición de mapas (transparencias) y el fotomontaje para visualizar situaciones futuras. Una técnica más avanzada que se está usando en este campo a través de los equipos de cómputo es el GIS (*Geographic Information System*).

2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS (19)

Las técnicas para la valoración económica de los impactos ambientales y de la salud se agrupan bajo los siguiente métodos;

- Métodos basados en el mercado
- Métodos basados en valores sustitutos del mercado
- Métodos basados en erogaciones potenciales o voluntad para pagar

2.1 Métodos basados en el mercado

La característica principal de estos métodos es que se basan directamente en la productividad o los precios del mercado. Son aplicables cuando un cambio en la calidad ambiental afectan a la producción real o a la capacidad de producción.

2.1.1 Cambio en la productividad

Los proyectos de desarrollo pueden afectar a la producción o a la productividad de manera positiva o negativa. Por ejemplo, un proyecto de manejo de suelo que implica medidas de conservación del suelo, puede dar lugar a una mayor producción agrícola. La mayor producción puede valorarse mediante el uso de precios económicos normales. Se están reconociendo en la actualidad los costos ambientales de la recuperación de tierras pantanosas o de la contaminación del agua. Cuando las anteriores afectan a la captura de peces, puede estimarse directamente el valor de la captura de peces mediante el uso de precios de mercado reales o proyectados.

2.1.2 Pérdida de ganancias

Los cambios en la calidad ambiental puede tener efectos de importancia sobre la salud humana. De manera ideal, el valor monetario de los impactos sobre la salud deben determinarse mediante la voluntad que muestran los individuos para pagar por concepto de una mejor salud. En la práctica pueden ser necesarias las técnicas que sean las segundas mejores, como valorar las ganancias que se pierden a través de la muerte prematura, la enfermedad o el ausentismo y mayores erogaciones médicas. Este enfoque puede ser pertinente, por ejemplo cuando se considera la seguridad en los caminos y las plantas industriales y los proyectos que afectan a la contaminación del aire en las ciudades más grandes.

El enfoque de valor de la salud se cuestiona con frecuencia con base en motivos éticos. Sin embargo, la sociedad asigna implícitamente valores finitos a la vida y la salud humanas al tomar decisiones sobre políticas y proyectos que afectan a la calidad ambiental, la salud o seguridad de los trabajadores, etc. En el caso de un aumento o reducción en los números de muertes, se hace una primera estimación mediante la evaluación de la pérdida proyectada en las ganancias de los individuos implicados. Puede obtenerse una aproximación al valor de un aumento o reducción de las enfermedades mediante la suma de los costos médicos a la pérdida en las ganancias.

2.1.3 Gastos en defensa o en prevención

Los individuos, las firmas y los gobiernos emprenden una variedad de gastos defensivos a fin de evitar o reducir los efectos ambientales indeseables. Los daños ambientales son con frecuencia difíciles de evaluar, pero los gastos en la protección o defensa pueden determinarse en términos monetarios con mayor facilidad que las valoraciones directas del bien ambiental en cuestión. Los gastos reales de esta naturaleza indican que los individuos, las firmas o los gobiernos juzgan que los beneficios son mayores que los costos. Estos gastos pueden interpretarse entonces como una valoración mínima de los beneficios. Sin embargo es aconsejable tener precaución con este enfoque, especialmente en los casos en que los gobiernos ordenan arbitrariamente erogaciones defensivas que tienen poca o ninguna relación con las fuerzas del mercado o las opciones libres.

2.2 Métodos basados en valores sustitutos del mercado

Los métodos y técnicas que se describen en esta sección emplean información del mercado de manera indirecta. Estos métodos toman en cuenta el valor de las propiedades, las diferencias de sueldos, costos de viaje y el uso de los productos comercializados como sustitutos de productos no comercializados. Cada técnica tiene sus ventajas y desventajas específicas, así como requerimientos diferentes de datos y recursos. La labor de un analista es determinar cuál de las técnicas podría ser aplicable a una situación en particular.

2.2.1 Valor de las propiedades

Este método es una derivación del de valor de la tierra que es de carácter más general. Su objetivo es determinar los precios implícitos de características específicas de las propiedades. Cuando se emplea en asuntos de carácter ambiental, su finalidad es asignar un valor a las mejoras o deterioro en la calidad ambiental. Se ha empleado el método del valor de las propiedades para analizar los efectos de la contaminación del aire en ciertas zonas. Cuando la contaminación está localizada se comparan los precios de las casas en las zonas afectadas con casas de igual tamaño y características de vecindario similares, en alguna otra parte de la misma zona metropolitana. El método se basa en la suposición de que existe un mercado competitivo de bienes raíces. Su aplicabilidad a los países en desarrollo es limitado debido a sus exigencias con respecto a disponer de información y análisis estadístico de muchos datos.

2.2.2 Diferencia de sueldos

Este método se basa en la teoría de que en un mercado competitivo la demanda de mano de obra es igual al valor del producto marginal y que la oferta de mano de obra varía con las condiciones de trabajo y de vida en una zona. Un sueldo más alto es por lo tanto necesario para atraer a los trabajadores para que se ubiquen en zonas contaminadas o para aceptar un trabajo riesgoso. Una vez más como en el caso del método del valor de la propiedad, el de diferencias de sueldos puede seguirse solamente en el caso de que el mercado de mano de obra sea muy competitivo. El enfoque refleja también solamente una valoración privada de los riesgos para la salud, no de carácter social.

2.2.3 Costos de viaje

Este método se emplea con mayor frecuencia para analizar los beneficios económicos de las instalaciones recreativas en los países industriales (parques, lagos, bosques, zonas silvestres, etc.).

El área circundante de un sitio se divide en zonas concéntricas de distancia creciente que representan niveles crecientes de costo de viaje. Debe llevarse a cabo una encuesta de usuarios en el sitio para determinar la zona de origen, las tasas de visita, los costos de viaje y diversas características socioeconómicas. Sería de esperarse que los usuarios más próximos al sitio hicieran más uso del mismo debido a que el precio implícito para ellos, medido por los costos de viaje, es menor que para los usuarios más distantes. Con base en un

análisis de los cuestionarios, puede trazarse una curva de demanda y determinarse el superávit asociado de los consumidores. Este superávit representa una estimación del valor del bien ambiental en cuestión.

2.2.4 Productos comercializados como sustitutos de productos no comercializados

Hay situaciones en que los productos ambientales tienen sustitutos cercanos que se comercializan y por lo tanto el precio de mercado observado puede aproximarse al valor asignado al producto ambiental en cuestión. Por ejemplo el valor de una variedad de pescado no comercializado puede valorarse al precio del pescado más similar que se vende en los mercados locales.

2.3 Métodos basados en erogaciones potenciales o voluntad para pagar

Algunas veces no es posible estimar los beneficios de la protección a la calidad ambiental o las mejoras en las mismas. En algunos de estos casos es posible estimar beneficios mediante el cálculo de la sustitución de los servicios ambientales que han sido destruidos o que podrían ser destruidos por un proyecto, o mediante la estimación de lo que la gente estaría dispuesta a pagar para proteger un bien ambiental. Una vez más, sin embargo, necesita ejercerse gran cuidado para evitar una valoración inapropiada.

2.3.1 Costos de sustitución

Bajo este método, se estiman los costos de sustitución de un bien dañado. La estimación no es una medida del beneficio de impedir el daño, ya que los costos de los daños pueden ser más elevados o más bajos que el costo de sustitución. Sin embargo es una técnica apropiada en caso de que haya una razón apremiante para restaurar el bien dañado, o certeza de que se restaurará. Se ha empleado el método del costo de sustitución para estimar los beneficios de las medidas de prevención de la erosión mediante el cálculo del costo del fertilizante que se requeriría para reemplazar los nutrientes perdidos a través de la erosión del suelo. El método se aplica solamente en el caso de que, en la ausencia de medidas de control de la erosión se aplicara realmente el fertilizante.

2.3.2 Proyecto sombra

Empleado para evaluar proyectos con impactos ambientales negativos, este método implica el diseño y el cálculo de los costos de uno o más proyectos **sombra** que proveerían servicios ambientales sustitutos para compensar la pérdida del bien original. Este método es esencialmente igual al de costo de sustitución y se menciona cada vez más como manera de hacer operativo el concepto de sustentabilidad a nivel de proyecto. Supone una restricción para mantener el capital ambiental intacto y por lo tanto podría ser más pertinente cuando haya bienes ambientales “críticos” en riesgo.

2.3.3 Valoración contingente

En la ausencia de información de mercado sobre las preferencias de la gente, el método de valoración contingente trata de identificarlas mediante el planteamiento directo de pregunta a la gente que está dispuesta a pagar por un beneficio y/o que está dispuesta a aceptar como compensación por tolerar un costo. Este proceso de “preguntas” puede ser a través de un cuestionario/encuesta de carácter directo, o mediante técnicas experimentales en que los sujetos responden a varios estímulos en condiciones de “laboratorio”. Lo que se busca son valoraciones personales por parte de la persona que responde con respecto a aumentos o disminuciones en la cantidad de algún bien, contingente sobre un mercado hipotético.

3. ANÁLISIS DE RIESGO AMBIENTAL Y DE SALUD

Este tema ha sido muy desarrollado en los últimos años. En el cuadro 16.9 se presenta en forma resumida una lista de las técnicas más mencionadas en la literatura especializada. (20)

Cuadro 16.9

**ALGUNAS TÉCNICAS EN USO PARA LAS
EVALUACIONES DEL RIESGO AMBIENTAL Y DE SALUD**

(Tomado y traducido de *Environmental risk assessment: Dealing with uncertainty in EIA*.
Environment Paper N°7. Office of the environment. Asian Development Bank. December 1990).

TÉCNICA	USO	ENFOQUE	REQUERIMIENTOS
Proceso, sistema, lista de verificación.	Cumplimiento de normas mínimas. Identificar áreas que requieren mayor evaluación.	Responde a preguntas previamente preparadas en la lista de verificación.	Lista de verificación detallada.
Revisión sobre seguridad.	Inspección periódica de seguridad o control de pérdidas.	Listas de verificación, entrevistas a obreros, revisión de registros, inspección visual.	Listas de verificación. Información detallada del establecimiento.
Ordenamiento relativo, Índices de peligro Dow y Mond.	Suministra para una planta un ordenamiento relativo de peligros y una estimación de las consecuencias.	Procedimiento de escala basado en créditos y penalidades sobre condiciones observadas.	Parámetros calculados con base en accidentes previos.
Análisis preliminar del peligro.	Precursor de subsecuentes análisis sobre prevención de peligros.	Etapas tempranas en el diseño, identificar grandes categorías de peligro y potenciales eventos iniciadores.	Diseño preliminar de la planta.
Método "que pasa si".	Identificación de escenarios sobre accidentes potenciales.	Formular posibles desviaciones en la operación y consecuencias del proyecto.	Información detallada del diseño de la planta.
Estudio de peligro y operabilidad (HazOps).	Investigación sobre posibles desviaciones del diseño original.	Reuniones formales del grupo de análisis para revisar el diseño de la planta.	Características detalladas del diseño y operación de la planta.
Fallas, efectos y análisis crítico.	Identificar consecuencias por fallas en equipos y posibles mejoras en el diseño.	Se evalúa y ordena las consecuencias de cada falla, independiente de otras fallas.	Información detallada del diseño de la planta. Fallas probables del equipo.
Análisis de árbol de fallas.	Evaluación de secuencias alternativas de fallas y consecuencias.	Los accidentes se evalúan en "reversa" para identificar posibles causas.	Información detallada del diseño de la planta. Fallas probables del equipo.
Análisis de árbol de eventos.	Evaluación de secuencias alternativas de fallas y consecuencias.	Eventos individuales y combinados son evaluados "adelante" para identificar consecuencias.	Información detallada del diseño de la planta. Fallas probables del equipo.
Análisis causas-consecuencias.	Evaluación de secuencias alternativas de fallas y consecuencias.	Combina análisis "reversa" y "adelante" de las técnicas anteriores.	Información detallada del diseño de la planta. Fallas probables del equipo.
Análisis de error humano.	Evalúa el rol del error humano como factor contribuyente en un escenario de eventos.	Varias técnicas. Usualmente interactiva con otras técnicas de análisis de peligro.	Rol de la intervención humana en operaciones específicas. Nivel de capacitación.

4. OTRAS

Por su especial interés se presenta en el adjunto 16.10 la técnica de escala y peso, muy útil para fijar prioridades y para ordenar alternativas de proyectos.

Adjunto 16.10

TÉCNICA DE ESCALA Y PESO

(Tomado, traducido y adaptado por el autor de *Water Resources Assessment Methodology* WRAM, Impact Assessment and Alternative Evaluation.- Technical Report Y-77-1-Feb. 1977. Office, Chief of Engineers, U.S.A. Army, Washington D.C., pp 22-25.)

La técnica de escala y peso trata de analizar por separado en las evaluación de impacto, la consideración de la importancia de cada variable impactada, de los impactos absolutos o relativos de las alternativas sobre cada variable.

El peso se refiere a la asignación de importancia entre variables impactadas, y la escala se refiere a la asignación utilizada para reflejar en cada variable, los impactos de las alternativas.

PESO

En la tabla 1 se presenta un ejemplo para ilustrar el procedimiento para la asignación del peso. Se muestran 5 variables impactadas junto con una variable nominal, la cual por definición no tiene impacto. Se incluye una variable nominal para evitar asignar a cualquier variable impactada el valor cero, sin importancia relativa.

Cada variable es comparada con todas las demás para determinar cuál de ellas es más importante para el área que se estudia.

A la variable que se considere más importante se le asigna el valor 1, y a la otra el valor 0. Si no se puede tomar una decisión en lo que a la importancia relativa respecta, o si se considera a las variables como iguales en importancia, a cada una se le asigna el valor 0.5.

En la tabla 1, las columnas bajo el encabezado **Peso relativo de las variables** representan los resultados de las comparaciones de variable por variable.

Los valores asignados a cada variable se suman. Ver columna de suma. Cada suma es dividida por el total de sumandos, en este caso 15, para determinar el coeficiente de importancia relativa (CIR). Ver última columna.

Se pueden hacer dos verificaciones en lo que a cálculos se refiere, utilizando los totales en la tabulación. El total de la columna **Suma** debe totalizar $N(N-1)/2$, donde N es igual al número de variables consideradas, incluyendo la nominal. En el ejemplo, $N=6$. La columna del CIR debe totalizar 1. La columna CIR en la tabla 1, muestra el peso de cada variable. La variable nominal es 0, sin prioridad por definición, y el ordenamiento de las 5 restantes, desde la más alta hasta la más baja es; V2, V1, V4, V3, y V5.

ESCALA

En la tabla 2 se muestra un ejemplo del uso de la escala.

Se deben comparar para 4 planes alternativos, incluyendo la **No acción**, los impactos en la variable X.

El procedimiento simplemente trata de decir cuál de los planes, tomados de a 2, tendrá un impacto más benéfico sobre la variable X. Se le asigna un valor 1 al más deseable del par y 0 al menos deseable. Si 2 planes tienen un impacto similar, se le asigna un valor 0.5 a cada uno.

En este ejemplo se han predicho los impactos de las 4 alternativas sobre la variable X de la manera siguiente:

ALTERNATIVA

IMPACTO

A- No acción
 B- Plan X
 C- Plan Y
 D- Plan Z

Benéfico
 Benéfico
 El más benéfico
 Perjudicial

Las columnas bajo el título de **Escala relativa entre alternativas** presentan los resultados de las comparaciones entre pares de alternativas. Al igual que en el caso de **Peso**, se agrega la variable **Nominal**

Los valores asignados a cada alternativa se suman. Ver columna **Suma**.

Cada suma es dividida por el total de los sumandos, en este caso 10, para determinar el coeficiente de selección de alternativa (CSA). Ver última columna.

También en esta tabla, al igual que en la tabla 1, se pueden hacer las verificaciones. En esta caso $N=5$.

El Plan Y (alternativa C), con un CSA de 0.4, sería la alternativa más benéfica, considerando los impactos potenciales sobre la variable X.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de la técnica de escala y peso se presentan en una matriz final de coeficientes.

Un ejemplo de una matriz final de coeficientes que enumera los CIR de 5 variables y los CSA para 4 alternativas, se muestra en la tabla 3.

La matriz final de coeficientes representa los productos del CIR y del CSA de cada alternativa para cada variable que se está considerando.

La suma de los valores individuales, como se ve en la matriz final de coeficientes, conduce a la identificación de la mejor alternativa.

En el ejemplo que vemos en la tabla 3, la alternativa A sería la más deseable, y las alternativas C o D serían la segunda elección.

La alternativa A tiene un valor de 0.32, y las alternativas C y D tienen cada una un valor de 0.26.

TABLA 1: ASIGNACIÓN DE VALORES DE IMPORTANCIA

VARIABLE	PESO RELATIVO DE LAS VARIABLES														SUMA	CIR	
	V1					V2				V3		V4		V5			
V 1	0	1	0.5	1	1										3.5	0.233	
V 2	1					1	1	1	1						5.0	0.333	
V 3		0				0				0	0.5	1			1.5	0.1	
V 4			0.5				0			1			1	1	3.5	0.233	
V5				0				0			0.5		0		1	1.5	0.1
NOMINAL					0				0			0		0	0	0.0	0.0
TOTAL															15.0	1.0	

TABLA 1: ASIGNACIÓN DE VALORES DE IMPORTANCIA (*)

VARIABLE	NOMINAL	V 5	V 4	V 3	V 2	V 1	SUMA	CIR
V 1	1	1	0.5	1	0		3.5	0.233
V 2	1	1	1	1		1	5.0	0.333
V 3	1	0.5	0		0	0	1.5	0.1
V 4	1	1		1	0	0.5	3.5	0.233
V 5	1		0	0.5	0	0	1.5	0.1
NOMINAL		0	0	0	0	0	0.0	0.0
SUMA							15.0	1.0

(*) Otra manera de presentar el cuadro anterior, pero la forma de calcular los valores es exactamente igual. La única diferencia es que hay una mayor compactación en el número de columnas, se redujo de 18 a 9.

TABLA 2: ASIGNACIÓN DE ESCALA PARA UNA VARIABLE "X"

ALTERNATIVA	ESCALA RELATIVA ENTRE ALTERNATIVAS										SUMA	CSA
	A				B			C		D		
A	0.5	0	1	1							2.5	0.25
B	0.5				0	1	1				2.5	0.25
C		1			1			1	1		4.0	0.40
D			0			0		0		1	1.0	0.10
NOMINAL				0			0		0	0	0.0	0.0
TOTAL											10.0	1.0

TABLA 2: ASIGNACIÓN DE ESCALA PARA UNA VARIABLE "X" (*)

ALTERNATIVA	NOMINAL	D	C	B	A	SUMA	CSA
A	1	1	0	0.5		2.5	0.25
B	1	1	0		0.5	2.5	0.25
C	1	1		1	1	4.0	0.40
D	1		0	0	0	1.0	0.10
NOMINAL		0	0	0	0	0.0	0.0
SUMA						10.0	1.00

(*) Otra manera de presentar el cuadro anterior, pero la forma de calcular los valores es exactamente igual, con la única diferencia de que hay una mayor compactación en el número de columnas, se redujo de 13 a 8.

TABLA 3: SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

VARIABLE	CIR	CSA DE ALTERNATIVAS				MATRIZ FINAL DE COEFICIENTES- CIR x CSA			
		A	B	C	D	A	B	C	D
V 1	0.20	0.25	0.25	0.40	0.10	0.05	0.05	0.08	0.02
V 2	0.40	0.33	0.00	0.17	0.50	0.13	0.00	0.07	0.20
V 3	0.10	0.30	0.30	0.20	0.20	0.03	0.03	0.02	0.02
V 4	0.20	0.30	0.30	0.30	0.30	0.06	0.06	0.06	0.02
V 5	0.10	0.50	0.17	0.33	0.00	0.05	0.02	0.03	0.00
TOTAL						0.32	0.16	0.26	0.26

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

Environmental Design Considerations for Rural Development Projects. U.S. Agency for International Development. Washington D.C.; 1980.

Lineamientos metodológicos para la realización de análisis sectoriales en residuos sólidos Versión preliminar. Serie Informes Técnicos N°4. AID-BID-BIRF/PGAS-OPS. Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud; Enero 1995.

Dee, N. et al., *Environmental Evaluation System for water resources planning*. Final report, Battelle-Columbus Laboratories, Columbus, Ohio; 1972.

U.S. Fish and Wildlife Service, *A handbook for Habitat Evaluation Procedures*. Washington D.C.: Resource Publication 132. 1977.

U.S. Fish and Wildlife Service *Habitat Evaluation Procedures (HEP)*. Washington D.C.: Division of Ecological Services. ESM 102. March. 1980.

Environmental Assessment Panel. *Guidelines for preparing initial environmental evaluation*. Federal Environmental Assessment Review Office; 1976.

Leopold, L.B., et al., *A procedure for evaluating environmental impact*. Washington D.C.: Circular 645, U.S. Geological Survey; 1971.

Moore, John L. et al. *A methodology for evaluating manufacturing environmental impact statement for Delaware's coastal zone*. Report to the State of Delaware. Battelle Memorial Institute; June 1973.

Sorensen, J., *A framework for identification and control of resources degradation and conflict in multiple use of the coastal zone*. Master's thesis, Department of landscape architecture, University of California, Berkeley; 1971.

U.S. Soil Conservation Service, *Guide for environmental assessment*, Washington D.C., Mar. 1977.

Johnson, C.A., et al., *Geographic Information System for cumulative impact assessment*. Photogrammetric Engineering and remote sensing. Nov. 1988; Vol. 54, N° 11: 1609-1615.

Visión general sobre control de catástrofes UNDP/UNDRO. Programa de entrenamiento para el control de catástrofes.

Larry W. Canter. *Environmental risk assessment and management: A literature review*. ECO/OPS; 1989.

Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques. Office of Environmental and Scientific Affairs. World Bank; October 1985.

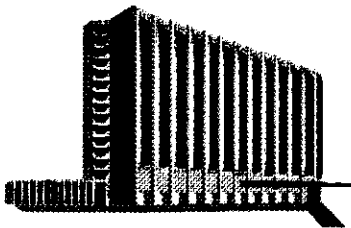
Hazard identification and evaluation in a local community. Technical report N°12. UNEP. United Nation Publication. Sales N°:E.92-III-D-3.

Larry W. Canter. *Pragmatic suggestions for incorporating risk assessment principles in EIA studies*. The Environmental Professional Vol. 15; 1993: 125-138.

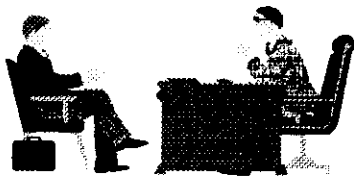
MECANISMOS DE APOYO



NATURALEZA
JURÍDICA



ASPECTOS
INSTITUCIONALES



TRÁMITES
ADMINISTRATIVOS

MECANISMOS DE APOYO

En el capítulo 4, al tratar el tema de los elementos básicos en la EIAS se indicó que habían tres aspectos a considerar, siendo uno de ellos el que se refiere al de procedimientos. Este capítulo con el título de *Mecanismos de apoyo* trata de cubrir ese aspecto.

Dentro de las finalidades de un estudio de EIAS se encuentra la de proporcionar la confianza a la solución adoptada, ya que dicho estudio está dirigido a informar al individuo u organismo tomador de una decisión, sobre la conveniencia de desarrollar un plan, programa o proyecto y mostrar que la solución que se propone es la mejor, no sólo para el Estado sino también para la sociedad.

La necesidad de insertar, las consideraciones ambientales en el proceso de decisión de la ejecución de obras y proyectos, requiere disponer de un marco jurídico-institucional-administrativo, que permita instrumentar tal integración. Este proceso puede ser establecido por una ley y/o reglamento, por estipulaciones específicas establecidas en otras leyes o por procedimientos informales apoyados en disposiciones administrativas. Las evaluaciones de impacto ambiental pueden integrarse a la gestión del Estado a través de dos enfoques:

- Introduciéndolas en la estructura existente
- Estableciendo un marco jurídico y administrativo *ad hoc*.

1. GENERALIDADES

Para que las EIAS se apliquen sistemáticamente como un instrumento de decisión, se requiere definir entre otras cuestiones, las siguientes:

- ¿ Cuándo es necesario realizar una EIAS y cuándo no?
- ¿ Cuándo se le puede simplificar?
- ¿ Quién define su contenido?
- ¿ Quién la prepara y financia?
- ¿ Quién la revisa y quién arbitra?
- ¿ Quién proporciona la información de base?
- ¿ Quién define cuáles son los modelos de predicción aceptables?
- ¿ Quién define cuáles son los impactos significativos?
- ¿ Cómo interviene el público interesado?

- ¿Cuáles son las sanciones cuando se incumplen las disposiciones establecidas?
- ¿Cuáles son las actividades de seguimiento?

Con el objeto de lograr que el esfuerzo sea coherente y continuo, es conveniente establecerlas como obligatorias. Una vez que estos mecanismos se establecen y se aplican de manera consistente, se incrementa la certeza, tanto en los que toman las decisiones en el gobierno como en los sectores sociales, respecto a la racionalidad con la que se aprueban las acciones de desarrollo. En el cuadro 17.1 se presentan en forma resumida, algunas de las preguntas anteriores, con la indicación de ciertas alternativas y los comentarios al respecto.

Cuadro 17.1

**RESUMEN SOBRE ALGUNOS ASPECTOS LEGISLATIVOS
Y DE PROCEDIMIENTOS EN LA EIAS**

PREGUNTA

¿Están los requisitos de la EIAS incorporados a la legislación nacional y se han fijado los procedimientos administrativos que deben seguir la EIAS?

ALGUNAS ALTERNATIVAS	COMENTARIOS
• El requisito de realizar la EIAS de proyectos está fijado por la ley. • No existe una ley que exija la realización de la EIAS, pero el Gobierno a través de sus dependencias, lo requiere como paso previo a la aprobación del proyecto.	Existe una tendencia en los países de fijar legalmente la necesidad de realizar una EIAS a los proyectos. Se está insistiendo en que no sólo se realice una EIAS a los proyectos específicos sino también a los planes y programas de desarrollo.

PREGUNTA

¿Qué criterios técnicos se utilizan para analizar la significancia de los impactos?

ALGUNAS ALTERNATIVAS	COMENTARIOS
• Con base en normas nacionales. • Con base en normas internacionales. • Otras prescripciones normativas o legales.	No siempre los países tienen normas para ser usadas objetivamente en la evaluación de la EIAS. Se presentan con frecuencia la existencia de algunas normas, pero éstas no cubren todas las áreas en que el proyecto produce algún impacto. Estas normas pueden variar con el tiempo por lo cual debe haber suficiente agilidad y flexibilidad legal y administrativa para proceder a los cambios, ajustes e introducción de nuevos parámetros de análisis.

PREGUNTA

¿Quién fija el tipo de documento y estudios que se requieren dentro de la EIAS?

ALGUNAS ALTERNATIVAS	COMENTARIOS
• Determinar explícitamente la forma y contenido de una EIAS a través de guías generales, o específicas. • Dejar que la empresa u organismo que prepara la EIAS defina la forma de llevarla a cabo.	Las experiencias muestran que hay documentos muy extensos que no permiten detectar los puntos fundamentales que se esperan de una EIAS, y otros demasiado elementales sin la información básica necesaria.

PREGUNTA

¿Qué criterio se usa para determinar cuáles son las acciones de desarrollo que deben someterse a la EIAS?

ALGUNAS ALTERNATIVAS	COMENTARIOS
• Todo proyecto, sea público o privado. • Sólo proyectos públicos y algunos privados (por ejemplo, los que buscan financiamiento nacional o internacional). • Algunos proyectos específicos, para lo cual habría que definir criterios de prioridad. • No sólo proyectos sino también los planes y programas de desarrollo.	El primer paso en la EIAS consiste en determinar si es necesario realizarlo. En muchos casos, la legislación define los proyectos que requieren de una EIAS. El país debe tener algunas definiciones previas en esta materia, ya que solicitar a todos los proyectos o acciones, en forma indiscriminada, que presenten EIAS es un recargo de trabajo y de costos no siempre justificables. Hay que diferenciar los proyectos que requieren EIAS frente a los que necesitan solamente la licencia de funcionamiento.

PREGUNTA

¿Quién es responsable de la preparación de los estudios y documentos requeridos?

ALGUNAS ALTERNATIVAS	COMENTARIOS
• El proponente o diseñador del proyecto • Una agencia oficial vinculada al tipo de proyecto en cuestión	Si lo hace el proponente del proyecto, puede presentar una imagen más positiva del impacto ambiental que la real, lo que obliga a una revisión más profunda por parte de la autoridad que aprueba el estudio. En el segundo caso, se requiere de una infraestructura de la agencia gubernamental que la haga capaz de abordar muchos estudios y asumir el costo correspondiente

PREGUNTA

¿Quiénes deben evaluar las EIAS y decidir si los criterios se han cumplido?

ALGUNAS ALTERNATIVAS	COMENTARIOS
• Una sola agencia nacional. • Una agencia regional donde esté ubicado el proyecto. • Varias agencias nacionales de acuerdo a su área técnica de competencia (salud, ambiente, recursos hídricos, etc.). • Varias agencias regionales siguiendo el esquema anterior. • Organismos o empresas asesoras que revisen el estudio y determinen las recomendaciones oportunas. • Ampliación del mecanismo de revisión incluyendo a grupos de expertos y estableciendo métodos de divulgación y consulta al público.	La participación de una sola agencia permitirá una mayor centralización en los trámites administrativos, pero también requiere una mayor capacidad técnica para atender todos los aspectos que se incluyen en una EIAS. Se debe definir si habrá alguna participación pública o que se harán llegar a su conocimiento los proyectos propuestos y si tendrán alguna forma de expresarse; por ejemplo, a través de asociaciones ecológicas u otras.

PREGUNTA

¿Han sido creados los mecanismos para determinar la efectividad de los procedimientos de la EIAS y para asegurar el monitoreo del proyecto?

ALGUNAS ALTERNATIVAS	COMENTARIOS
• Auditoría y/o monitoreo por una agencia oficial. • Auditoría y/o monitoreo por la propia empresa ejecutora del proyecto.	Como una parte relativamente nueva dentro de una EIAS, se ha estado planteando la necesidad de llevar a cabo auditorías y monitoreos para varios fines. Uno de estos fines es que la experiencia obtenida sirva para mejorar los procedimientos y técnicas de las EIAS.

2. NATURALEZA JURÍDICA

El ambiente es un bien jurídico, de interés general, de patrimonio colectivo, que debe ser tutelado jurídicamente y la EIAS es un instrumento eficaz y adecuado para ello. La actividad que pretenden controlar, conformar o intervenir, podrá manifestarse como acción (temor de que se haga lo que no debe hacerse) u omisión (temor de que no se haga lo que debe hacerse).

La gestión ambiental constituye un tema de encuentro entre diversas ciencias, incluyendo las de tipo jurídico. Esta afirmación se presenta en las EIAS, donde convergen diferentes ciencias, algunas aparentemente opuestas en sus fines, como sucede con la ecología y la economía. La integración de estos conocimientos y métodos interdisciplinarios representa uno de los desafíos fundamentales de las EIAS. La consideración jurídica de la EIAS, plantea diversos problemas, como:

- Semántico, al utilizar palabras que no han tenido una aceptación definitiva y generalizada.
- Metodológico, por la indeterminación de los valores y técnicas que deben manejarse y por su difícil integración.
- Su encuadramiento dentro del marco legal e institucional del país, tiende al “deber ser” de los proyectos legislativos más que al “ser” de una realidad jurídica consolidada.

Entre las dificultades semánticas que presentan las EIAS dentro de la legislación ambiental de muchos países están las derivadas de la ineludible referencia al “ambiente”. El uso de términos como “estudio”, “evaluación”, “declaración” al no ser utilizados correctamente crean confusión, ya que se refieren a distintas fases o trámites de esa gestión. La misma expresión “impacto”, la cual se relaciona con una actividad o acción que produce una alteración en uno o varios de los factores que definen un ambiente específico, se asocia en forma instintiva, con una alteración negativa, perjudicial o no deseada, aún cuando el impacto puede ser benéfico.

3. ASPECTOS INSTITUCIONALES

La EIAS se identifica con el control preventivo que la Administración Pública ejerce sobre las actividades humanas, para evitar que se ocasionen daños o lesiones a los intereses públicos. La Administración Pública tiene la facultad de introducir, en la iniciación o desarrollo de estas actividades, limitaciones de corrección o de garantía de dichos intereses. Un estudio de EIAS se da en casos de competencias compartidas o concurrentes en una materia.

La actividad administrativa en materia ambiental por su carácter integrador y en cierto modo omnicompreensivo, frente a la sectorialización actual, no permite la existencia de competencias concurrentes o compartidas sobre una misma materia. Lo anterior requiere de mecanismos de articulación o de coordinación, tanto en sentido vertical, debido a la proliferación de distintos organismos de la Administración Pública que conocen de estos temas, como horizontal dentro de la propia Administración por la existencia de diferentes departamentos que pretenden conocer la misma cuestión.

El tema de la EIAS puede plantearse entre diversos niveles territoriales con competencias compartidas. Con el fin de evitar que las obras que realice el Estado, en virtud de sus competencias exclusivas, quedarán paralizadas por una EIAS que pudiera corresponder a una comunidad autónoma, en este caso resulta adecuado el reservarla al órgano ambiental del Estado. En el cuadro 17.2 se presenta un esquema que puede orientar a definir algunos aspectos institucionales teniendo en cuenta los tipos diferentes de actividades proyectadas que requieren de una EIAS.

Cuadro 17.2

**ASIGNACIÓN DE COMPETENCIAS O DE CO-PARTICIPACIÓN
INSTITUCIONAL EN EIAS SEGÚN TIPO DE ACTIVIDAD PROYECTADA**

TIPO DE ACTIVIDAD PROYECTADA (Ejemplos básicos)	INSTITUCIONES					
PLAN						
PROGRAMA						
• Sectorial • Regional						
PROYECTO						
• Extractivo • Infraestructura • Transformación • Servicios						

Se debe considerar una serie de cuestiones cuando se trata de definir los aspectos institucionales en el proceso de la EIAS.

4. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO

De la forma en que se encuentre estructurado el procedimiento administrativo de la EIAS en un país, dependerá el éxito de su aplicación. Este procedimiento consiste en una serie de pasos que tiene que seguir el proponente de un proyecto para recibir la autorización correspondiente.

4.1 Administración del proceso

Una EIAS es una sucesión de actos y no un informe que constituye un trámite dentro de la fase de instrucción de un procedimiento. Aunque formalmente comparte algunas características de los informes técnicos, sin embargo, por tratarse de una sucesión de actos, por poder incluir trámites distintos y heterogéneos, por su interdisciplinaridad, por la distinción de períodos distintos de iniciación, instrucción y decisión, por su independencia respecto de las actuaciones de las que puede derivarse y por que aporta nueva información, la constituyen como acto final de decisión.

Un estudio de EIAS es un procedimiento administrativo especial de autorización y no un simple informe. Lo anterior exige una justificación doble, que se trata de un procedimiento administrativo y que se enmarca entre los de autorización. La primera calificación lo separa de los informes y la segunda del régimen general del procedimiento administrativo existente.

4.2 Autorización previa

Esto es un estudio de EIAS como autorización previa. La EIAS cada vez se orienta más hacia el régimen de autorización administrativa, debe ser preceptiva y vinculante en cuanto a los aspectos ambientales de la actividad proyectada o planeada.

4.2.1 Carácter preceptivo

Su carácter preceptivo determinará la nulidad de las resoluciones que omitan la evaluación de impacto. Y aún cuando se hubieran obtenido las otras autorizaciones y concesiones, si falta la EIAS, será imposible realizar la actividad propuesta.

4.2.2 Carácter vinculante

El carácter preceptivo de la EIAS para realizar la actividad propuesta, se une a su carácter vinculante para las otras instituciones públicas no ambientales que deben tener en cuenta sus contenidos y determinaciones. Se trata de materias conexas con las ambientales sobre bienes cuyo aprovechamiento puede implicar actos de concesión o autorización en los cuales puede integrarse y/o relacionarse la EIAS. Dado que estas materias no se agotan con los contenidos ambientales de la EIAS, constituyen una pieza más del régimen de dichos bienes con lo que resulta una autorización previa.

Por otro lado, la EIAS no condicionará dicha actividad administrativa en lo no ambiental; será únicamente vinculante en el ámbito ambiental, mientras que la institución pública competente tendrá su ámbito de actuación. Considerando la mayor o menor incidencia ambiental de la actividad proyectada, resulta conveniente distinguir un procedimiento normal o general de EIAS y otro simplificado referido a actividades en las que son suficientes garantías procesales mínimas.

4.3 Sujeto de estudio

Los proyectos por evaluar, por el sector de actividad a que se refieren, pueden ser:

- Actividades realizadas, que representan a los casos menos frecuentes ya que se trata de instrumentos preventivos. Se pueden aplicar a actividades en ejecución, incluso autorizadas, pero a las que una normativa posterior les impongan mayores exigencias de calidad.
- Actividades nuevas, que representan a las evaluaciones más frecuentes.
- Actividades de planificación las cuales no se refieren a actividades concretas.

Desde otro punto de vista, estas actividades pueden ser integradas total o parcialmente a distintas alternativas de un mismo proyecto o actividad como, por ejemplo, en diferentes etapas de la construcción de un proyecto. Según el carácter globalizador de los aspectos ambientales, puede referirse a su vez, a uno o varios sectores de los medios físico y/o social. Lo anterior proporciona una riqueza de contenidos y diversidad de tipologías, que repercutirán en la diversidad, complejidad y duración de los procedimientos, que a su vez, permitirán flexibilidad en su aplicación.

Desde la perspectiva del sujeto de la actividad, deben referirse a actividades públicas y privadas. De aquí surge la necesidad de que se aplique el mismo régimen a las actividades similares, sin que se establezcan excepciones o privilegios respecto a proyectos propuestos por la Administración Pública.

4.4 Tipos de procedimientos

Existen tantos procedimientos de impacto ambiental como países se hayan dado a la tarea de realizar EIAS. En general, un procedimiento depende de la disponibilidad de recursos económicos, de información y de personal preparado para su elaboración, así como de la organización gubernamental, de las leyes y reglamentos (incluyendo normas y lineamientos ambientales) con que cuenta el país.

Cuando una ley o reglamento, incluye disposiciones en materia ambiental, generalmente establece las bases del procedimiento de una EIAS. Sin embargo, en ocasiones estos ordenamientos legales no cuentan con suficiente información y/o presentan ambigüedades y contradicciones que el procedimiento tiene que aclarar y completar para hacer operativa dicha legislación. La organización gubernamental señala las interacciones y comunicaciones entre las diversas dependencias con relación a los pasos del procedimiento a seguir.

5. SELECCIÓN DE PROYECTOS

Con el fin de realizar una evaluación sistemática de proyectos, es necesario discriminar de un universo amplio, aquellos proyectos que puedan tener un efecto adverso significativo sobre el ambiente. Para lograr lo anterior, se requiere contar con un patrón de referencia donde se incluyan todos los tipos de proyectos que requieran de una EIAS.

Para algunos proyectos que no sean incluidos en el patrón de referencia anterior, existe otro patrón relacionado con los efectos adversos que un proyecto, en sus diferentes etapas de desarrollo, puedan ocasionar sobre el ambiente. Descripción categórica vs. descripción discrecional.

En el caso de los proponentes públicos, la selección inicial puede hacerse por tipo de dependencia. Las autoridades competentes pueden solicitar la presentación de carteras anuales de proyectos, relacionados principalmente con obras de infraestructura, empresas descentralizadas (petróleo, electricidad y minería, entre otras) e industrias paraestatales. Los proponentes del sector privado deben seguir una serie de trámites para que puedan proceder legalmente al desarrollo de sus proyectos.

De esta forma, tanto las carteras de proyectos del sector público como los proyectos del sector privado son sometidos a la consideración de las autoridades y se comparan contra los patrones de referencia establecidos, con el fin de identificar los que requieren una EIAS previa al otorgamiento de autorización para su implementación de aquellos que no lo requieren. Existen diferentes criterios que se han utilizado para definir con antelación la tipología de proyectos que están sujetos a una EIAS.

- En el adjunto 17.3 se da un ejemplo de criterios generales de acciones que requieren una EIAS (Puerto Rico-1984).
- En el adjunto 17.4 se da también un ejemplo de criterios generales de acciones que requieren o no de una EIAS (BID-1990).
- En el adjunto 17.5 se da un ejemplo de criterios específicos de acciones que requieren de una EIAS (Chile-1994).
- En el cuadro 17.6 se presenta el esquema que propone el Banco Mundial al respecto (Directiva operacional-1991).

ADJUNTO 17.3

CRITERIOS GENERALES DE ACCIONES QUE REQUIEREN UNA EIAS

(Tomado de *Reglamento sobre Declaración de Impacto Ambiental*, Sección 5, punto 5.2.1. Junta de Calidad Ambiental, Puerto Rico- Junio 4 de 1984).

Se requiere la preparación de una Declaración de Impacto Ambiental para toda acción que pueda afectar significativamente la calidad ambiental. Específicamente se requerirá la preparación de una DIA cuando dicho efecto significativo pudiera ocurrir como consecuencia de las siguientes acciones:

- a) Cualquier proyecto o acción que pueda tener efectos significativos primarios o secundarios sobre el ambiente.
- b) Cualquier proyecto o acción que pueda violar las normas de calidad ambiental establecidas por las reglamentaciones o que pueda disminuir los beneficios del ambiente.
- c) Cualquier proyecto o acción para el cual se haya determinado que conlleva a la utilización de una parte substancial de la infraestructura disponible en el área donde éste se proponga ubicar. Dicha determinación será tomada por la o las instituciones públicas que habrán de proveer el servicio o la infraestructura.
- d) Cualquier proyecto que vaya a ser ubicado en una zona donde la contaminación sea de tal naturaleza que pueda conllevar efectos adversos a la salud y el bienestar de los seres humanos que habitarán o utilizarán dicho proyecto y sus alrededores.
- e) Cualquier proyecto o acción que pueda afectar significativamente un área en donde existan recursos naturales o valores de importancia ecológica, recreativa, social, cultural o arqueológica.
- f) Cualquier proyecto o acciones por etapas que individualmente no requerirán una DIA, pero que en conjunto podrían tener un impacto significativamente acumulativo, el cual requiera una DIA que integre todas las etapas.

Adjunto 17.4

CLASIFICACIONES DE LAS OPERACIONES DEL BID

(Tomado de *Procedimientos para clasificar y evaluar impactos ambientales en las operaciones del Banco*. BID, Comité del Medio Ambiente, Washington D.C., Febrero 1990.)

Las operaciones del Banco serán clasificadas de acuerdo a sus impactos ambientales en:

Categoría I: Operaciones del Banco que se conceptualizan y diseñan expresamente para mejorar la calidad ambiental. En general estas operaciones no requieren de la EIA. Sin embargo, requieren intensa participación de especialistas ambientales para su preparación, análisis y supervisión de la ejecución (Ej. manejo de cuencas, educación y capacitación ambiental, descontaminación del aire, conservación de suelos, ordenamiento territorial, establecimiento de áreas protegidas).

Categoría II: Operaciones que no afectan en forma directa ni indirecta al ambiente y que no requieren, en general, de la EIA (Ej. educación en general, vacunación, ciencia y tecnología, difusión de tecnologías apropiadas).

Categoría III: Operaciones que pueden afectar moderadamente al ambiente y aquellas cuyos impactos ambientales negativos tienen soluciones bien conocidas y fácilmente aplicables. Estas operaciones usualmente requieren de una EIA semi-detallada, y en algunos casos específicos uno o más de sus componentes requieren de la EIA detallada (Ej. agua potable, crédito agropecuario y forestal, saneamiento ambiental, rehabilitación de infraestructura, pequeños desarrollos hidroeléctricos y pequeña infraestructura de riego).

Categoría IV: Operaciones que pueden impactar negativa y significativamente en el medio ambiente incluyendo poblaciones indígenas y otros grupos vulnerables en el área de influencia y que requieren de una EIA detallada (Ej. construcción de carreteras en ecosistemas frágiles, grandes desarrollos hidroeléctricos y termoeléctricos, gran infraestructura de riego, minería y disposición de desechos tóxicos).

Adjunto 17.5

**PROYECTOS O ACTIVIDADES QUE DEBERÁN
SOMETERSE AL SISTEMA DE EIA**

(Tomado de *Ley sobre bases generales del Medio Ambiente*,
Artículo 10, Chile, marzo 9 de 1994).

- Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el Código de Aguas, presas drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración significativos de cuerpos o cursos naturales de aguas.
- Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones.
- Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.
- Reactores y establecimientos nucleares e instalaciones relacionadas.
- Aeropuertos, terminales de ómnibuses, camiones y ferrocarriles, vías férreas, estaciones de servicio, autopistas y los caminos públicos que puedan afectar áreas protegidas.
- Puertos, vías de navegación, astilleros y terminales marítimos.
- Proyectos de desarrollo urbano o turísticos, en zonas no comprendidas en algunos de los planes a que alude la siguiente.
- Planes regionales de desarrollo urbano, planes intercomunales, planes reguladores urbanos, planes seccionales, proyectos industriales o inmobiliarios que los modifiquen o que se ejecuten en zonas declaradas latentes o saturadas.
- Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda.
- Oleoductos, gasoductos, ductos mineros u otros análogos.
- Instalaciones fabriles, como son metalúrgicas, químicas, textiles, productoras de materiales para la construcción, de equipos y productos metálicos y curtiembres, de dimensiones industriales.
- Agroindustrias, mataderos, plantales y establos de crianza, lechería y engorde de animales de dimensiones industriales.
- Proyectos de desarrollo o explotación forestales en suelos frágiles, en terrenos cubiertos de bosque nativo, industrias de celulosa, pasta de papel y papel, plantas astilladoras, elaboradoras de madera y aserraderos, todos de dimensiones industriales.
- Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos.
- Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radiactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.
- Proyectos de saneamiento ambiental, como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de aguas o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos o sólidos.
- Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualquier otras áreas colocadas bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita.
- Aplicación masiva de productos químicos en áreas urbanas o zonas rurales próximas a centros poblados o a cursos o masas de agua que puedan ser afectadas.

Cuadro 17.6

GUÍAS DEL BANCO MUNDIAL
(Tomado de la Directiva Operacional 4.01, Anexo E, Octubre 1991.)

LISTA ILUSTRATIVA DE PROYECTOS/COMPONENTES QUE:		
Requieren una EIA completa	No requieren una EIA completa pero sí un Análisis Ambiental	No requieren ni una EIA ni un Análisis Ambiental
• Represas y embalses • Proyectos de producción forestal • Plantas industriales (gran escala) • Irrigación, drenaje y control de inundaciones (gran escala) • Desarrollo minero (incluyendo petróleo y gas) • Limpieza y nivelación de tierras • Puertos y resguardos • Restauración y nuevos desarrollos de tierras • Reasentamientos y todos los proyectos con impactos potenciales importantes sobre la población • Desarrollo de cuencas hidrográficas • Desarrollos de hidroeléctricas y de energía térmica • Manufactura, transporte y uso de plaguicidas y otros productos peligrosos y/o tóxicos	• Agro-industrias (pequeña escala) • Transmisión eléctrica • Acuicultura y maricultura • Irrigación y drenaje (pequeña escala) • Energía renovable • Electrificación rural • Turismo • Suministro de agua potable y saneamiento rural • Proyectos de rehabilitación y manejo de cuencas hídricas • Proyectos de rehabilitación, mantenimiento y mejora (pequeña escala)	• Educación • Planificación familiar • Salud • Nutrición • Desarrollo institucional • Asistencia técnica • Mayoría de proyectos sobre recursos humanos

6. INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL Y SALUD

La etapa de presentación del informe que contiene los resultados de la EIAS, recibe diferentes nombres, como "reporte", "declaración", "declaratoria" o "manifestación", pero representan el mismo concepto.

6.1 Pasos a seguir

Los pasos a seguir para la realización de un informe, son:

6.1.1 Solicitud de la administración

La autoridad competente solicita al proponente del proyecto que pueda ocasionar impactos sobre el ambiente y la salud que proporcione información sobre su proyecto, y los principales impactos predecibles. En ocasiones, la evaluación inicial aporta toda la información que requiere la autoridad para tomar una decisión y dictamina sobre la viabilidad del proyecto sin requerir un informe exhaustivo. Esta evaluación inicial tiene por objeto determinar la profundidad a la que

debe realizarse el análisis y obtener la información necesaria para que, de requerirse, se preparen los lineamientos o la guía que el proponente del proyecto habrá de seguir en la realización de su EIAS.

6.1.2 Guía metodológica

Se prepara y entrega la guía metodológica, con la que el proponente del proyecto procederá a la preparación de la EIAS. En esta guía se presenta el contenido que debe tener el informe.

6.1.3 Elaboración del informe

El proponente del proyecto, después de realizar la EIAS, prepara un informe con las principales conclusiones de la evaluación.

6.2 Esquemas de estudios

Los esquemas de trabajo a seguir dependerán del tipo de proyecto.

6.2.1 Proyecto con mínimo impacto ambiental

Bastará con realizar una evaluación cualitativa, sin más que incorporar sobre una lista de factores ambientales, notas como *No Alterado*, *Alteración Mínima*, con base en la experiencia de proyectos similares, y citar algún proyecto ya realizado, en el que puedan verificarse estas afirmaciones. En caso de que la Administración o el Organismo de decisión no esté de acuerdo con la clasificación, podrá exigir que se siga la línea de actuación para los proyectos con alto impacto ambiental.

6.2.2 Proyecto con impacto ambiental potencialmente alto

En este caso, hay que diferenciar los proyectos para los que pueden presentarse alternativas claramente diferenciadas y los que por razones de distinto tipo (económico, social, político...) no admiten alternativas en una primera aproximación, aunque éstas puedan considerarse posteriormente.

6.2.3 Ejemplo

En el *Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental* (Diario Oficial de la Federación del 7 de junio de 1988), en su artículo 9 se indica lo siguiente:

- *Las manifestaciones de impacto ambiental se podrán presentar en las siguientes modalidades:*

I.- General, II.- Intermedia o III.- Específica.

En los casos del artículo 5° del Reglamento (Lista de proyectos sujetos a una MLA), el interesado en realizar la obra o actividad proyectada, deberá presentar una manifestación general de impacto ambiental. La manifestación de impacto ambiental, 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 necesarias la presentación de diversa y más precisa información. Los instructivos que al efecto formule la Secretaría, precisarán el contenido y los lineamientos para desarrollar y presentar la manifestación de impacto ambiental, de acuerdo a la modalidad de que se trate.

7. DICTAMEN SOBRE EL INFORME

La autoridad que proporciona la guía para la preparación de la EIAS, recibe el informe para constatar que se realizó de acuerdo con los lineamientos establecidos y para determinar, si se requiere de mayor análisis sobre cualquiera de los aspectos incluidos. En el caso de que se requiera una mayor profundidad en alguna de las partes de la evaluación presentada, la autoridad competente lo comunica al proponente, para que cumpla con lo solicitado. En esta etapa del procedimiento, la autoridad competente debe ser específica en sus observaciones para evitar que se tengan que realizar múltiples revisiones del documento.

Asimismo, en caso necesario, la autoridad competente debe asesorar al proponente del proyecto en las fases de realización de la EIAS y preparación del informe, con objeto de evitar retrasos innecesarios. Una vez que se ha constatado que el informe refleja los resultados de la EIAS y que la información que se presenta, permite determinar la viabilidad del proyecto, la autoridad competente emite su dictamen. En ocasiones, por las características específicas de un proyecto, resulta necesario consultar con otras dependencias o instituciones (en el ámbito de su competencia) y/o solicitar la colaboración de especialistas en el análisis del reporte y la elaboración del dictamen.

Una de las opciones del dictamen será:

- **Aprobatorio:** El proyecto se puede desarrollar sin que se requiera de modificaciones.
- **Condicionante:** El proyecto puede implementarse después de realizar modificaciones.
- **Rechazo:** No se aprueba el desarrollo del proyecto por los efectos adversos, no aceptables, que ocasionará al ambiente.

En este esquema y con el objeto de simplificarlo, no se han tenido en cuenta las intervenciones del nivel de decisión o de la Administración en las fases preliminares del estudio. Deben buscarse los procedimientos que hagan factible dicha acción, ya que es condición necesaria para alcanzar la solución óptima, al mínimo costo.

8. SEGUIMIENTO AL PROYECTO

Cuando el dictamen de un proyecto resulta aprobatorio o condicionante, el proponente procede a realizar la preparación del sitio donde se implementará dicho proyecto y la construcción de la infraestructura básica, considerando las indicaciones que en materia de impacto ambiental se establecieron en el dictamen. Las fases posteriores de la instrumentación del proyecto (construcción de la estructura y operación), estarán sujetas también al cumplimiento de las condicionantes señaladas.

El procedimiento de seguimiento al proyecto involucra una serie de acciones encaminadas a constatar que en la realización de un proyecto se tomen en cuenta las condicionantes señaladas en el dictamen de impacto ambiental. Se están utilizando diferentes términos para esta actividad, como **fiscalización, vigilancia y control, inspección y vigilancia**, etc. El seguimiento se realiza mediante visitas periódicas al sitio del proyecto y/o a través del monitoreo ambiental, evaluando el comportamiento del ecosistema circundante al proyecto.

En algunos países se ha iniciado la aplicación de **auditorías** con objeto de verificar la operatividad del procedimiento de impacto ambiental en un proyecto en particular o en todos los evaluados durante un tiempo determinado, con el fin de verificar y/o recomendar modificaciones, sobre la forma de realizar el proyecto, de los lineamientos metodológicos o del mismo procedimiento administrativo de evaluación.

9. PROBLEMAS DE GESTIÓN

Aunque la legislación/reglamentación sobre EIA en muchos países es muy reciente, esto no significa que no se hayan hecho estos trabajos antes. La experiencia en el uso de este

instrumento comenzó hace más de dos décadas, a través de proyectos financiados por agencias regionales e internacionales como el BID y el BM, de cooperación técnica bilateral como el AID, que solicitaban antes de la aprobación de los mismos, la realización de este tipo de análisis. Lamentablemente en la mayoría de los casos se tomaba a esta exigencia como un requisito burocrático más, en lugar de considerarlo como un instrumento importante para mejorar la calidad del proyecto. Por otro lado, las revisiones hechas en algunos proyectos donde se aplicó el procedimiento de EIA, la dimensión salud no ha sido incluida, como tampoco la evaluación del riesgo ambiental.

Aunque la mayoría de los países tienen leyes que contemplan procedimientos para la EIA y se establecen las obligaciones correspondientes para llevarlas a cabo, la eficacia se ha visto mermada por diversos factores, entre los cuales se destacan, según el documento preparado en abril de 1992 para la Asamblea General del Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas, los siguientes (*Nuevas actividades sustantivas realizadas por gobiernos y organizaciones del sistema de las Naciones Unidas en aplicación de las resoluciones 42/186 y 42/187 de la Asamblea General. Informe del Secretario General. A/47/121- E/1992/15, 15 de Abril de 1992.*):

- a) Insuficiente integración en la evaluación socioeconómica de los proyectos, sobre todo debido a problemas de valoración de los recursos que se dañan o extinguen.
- b) Insuficiente información ambiental de referencia de la situación de base.
- c) Insuficiente conocimiento técnico para la evaluación sinérgica o acumulativa de los efectos de varias fuentes en unas zonas geográficas determinadas.
- d) Insuficiente experiencia para la evaluación de los efectos ambientales de los planes de desarrollo sectoriales y regionales.
- e) Ausencia de la evaluación de los riesgos, y en consecuencia, de la planificación para casos de emergencia.
- f) La falta de vigilancia, equipo, instalaciones y capacidad institucional para la aplicación.
- g) Falta de recursos humanos capacitados para llevar a cabo las EIA.

Según un estudio internacional sobre la efectividad de las Evaluaciones Ambientales (Mayo- 1994) realizado con el apoyo de la IAIA, los problemas encontrados son (*International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment. Progress Report. Barry Sadler. s.f.*):

- a) Poca concientización y poco apoyo para el proceso.
- b) Recursos insuficientes para el establecimiento e implementación del sistema de EA.
- c) Falta de experiencia y práctica en realizar EA.
- d) Dependencia excesiva en consultores y asesores extranjeros.
- e) Duplicación y superposición de esfuerzos entre agencias donantes, en algunos países y ausencia y debilidades de enfoque en otros.
- f) Demasiados cursos de entrenamiento que son inapropiados o irrelevantes a las necesidades y requerimientos de los países.

- g) Muchos programas de fortalecimiento institucional que no logran los objetivos de reducir la dependencia de la asistencia externa.

Algunos de estos problemas de gestión han repercutido en problemas sustantivos, como se indica en un documento, donde se dice lo siguiente (CEPAL/PNUMA, *El reto ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe*. 1990):

Muchos megaproyectos se han encontrado con serias dificultades por no considerar el entorno: algunos han sido abandonados en avanzadas fases de su desarrollo, otros fracasaron debido a la oposición de la población, o se encontraron en serios aprietos por no haber previsto situaciones ambientales críticas cuya corrección resultó incosteable. También se ha dado el caso de proyectos que quedaron a mitad de camino debido a accidentes cuyo costo fue demasiado elevado.

10. CONFLICTOS Y SUS SOLUCIONES

La literatura técnica especializada analiza y los medios de comunicación informan sobre conflictos existentes cuando se propone llevar a cabo ciertos proyectos. Las razones principales de la aparición de estos conflictos se pueden agrupar de la siguiente manera:

- **Conflicto de conocimiento**
Esto ocurre cuando la población entiende en forma diferente o tiene juicios diferentes sobre ciertos hechos.
- **Conflicto de valores**
Esto aparece cuando hay enfrentamiento entre lo que se considera deseable o no deseable, o la aceptabilidad de ciertos hechos que van a ocurrir.
- **Conflicto de intereses**
Dado que los costos y beneficios de un proyecto no se reparten equitativamente entre la población, es natural que aparezcan grupos con mayor interés en la realización del proyecto, que otros.
- **Conflicto de relaciones**
Este tipo de conflicto puede aparecer especialmente en los niveles de decisión, donde las relaciones con ciertos grupos puede influir sobre el dictamen del proyecto.

En uno de los documentos del PNUD ya mencionados (*Manual y guías para la gestión ambiental y el desarrollo sustentable*. Grupo del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. PNUD, Febrero de 1992) sobre el tema de conflictos indica lo siguiente:

DETERMINACIÓN DE LOS CONFLICTOS DE INTERESES

Algunos de los objetivos de los diferentes protagonistas ambientales pueden entrar en conflicto. Por ejemplo, los intereses de compañías que comercializan fertilizantes químicos entrarán en conflicto con actividades encaminadas a promover la fertilización por medios orgánicos. El PAP/EGA debe determinar cuáles son esos conflictos de intereses y preparar posibles alternativas para evitarlos. En el ejemplo anterior, puede proponerse un incentivo para que las empresas químicas comerciales vendan otros tipos de fertilizantes (incluidos fertilizantes orgánicos) que aumenten la fertilidad del suelo sin dañar el ambiente.

Para la solución de estos conflictos se pueden utilizar las mismas técnicas que las mencionadas en el Capítulo 3 *Gestión Ambiental*, o sea arbitraje, negociación y mediación.

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

- W.J. Couch. *A summary of environmental assessment practice outside Canadá*. FEARO; March, 1990.
- Julio Gómez-Pomar Rodríguez. *Teorías y técnicas de negociación*. México: Editorial Ariel, S.A.; marzo 1992.
- Charles J. Holahan. *Psicología ambiental: Un enfoque general*. México: Editorial; LIMUSA/ Noriega Editores; 1991.
- International Environmental Conflict Resolution: The role of the United Nations*. E.92.III.K.PS/13.
- Stern, A.J., *Using environmental impact assessment for dispute management*. Environmental Impact Assessment Review, Vol.11, 1991: 81-87.

ORGANISMOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES



**ALGUNAS RAZONES DEL INTERÉS DE LOS
ORGANISMOS INTERNACIONALES PARA
INCLUIR EL ANÁLISIS AMBIENTAL EN SU
COOPERACIÓN TÉCNICA-FINANCIERA**

ES BUENO PARA LA ECONOMÍA EN SU CONJUNTO
(Viabilidad)

AYUDA A NO AGRAVAR PROBLEMAS EXISTENTES
(Pensar en el futuro y en los más necesitados)

PROMUEVE EL RESPETO A ACUERDOS INTERNACIONALES
(Evitar problemas transfronterizos)

SIRVE COMO AGENTE CATALIZADOR
(Oportunidades ambientales a incorporar en los proyectos)

CONSIDERA LA PREOCUPACIÓN INTERNACIONAL
(Temas ambientales de carácter internacional a ser atendidos)

ORGANISMOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES

Los organismos con características de internacionales varían según los siguientes aspectos:

- a) Cobertura geográfica: Mundial, Continental, Regional, Sub-regional.
- b) Cobertura temática: Social, Infraestructura económica.
- c) Cobertura funcional: Cooperación técnica, Cooperación económica.
- d) Característica institucional: Naciones Unidas, Intergubernamental, No Gubernamentales, Nacionales.

Aunque de los fondos existentes para la cooperación técnica internacional aproximadamente el 15% lo manejan las Naciones Unidas, su rol dentro del tema ambiental es más relevante de lo que las cifras económicas indican. Para la Región de las Américas, los organismos más destacados dentro del tema que nos interesa son: BCIE, BID, CEPAL, OEA, OPS/OMS y PNUMA/ORPALC. También actúan muchas otras instituciones de carácter mundial, tanto internacional como bilaterales.

1. GENERALIDADES

En los últimos años las naciones han reconocido cada vez más, como las acciones de otras naciones pueden afectar de manera significativa tanto la calidad como la cantidad de sus recursos disponibles. Los dirigentes nacionales comenzaron a percibir los mutuos intereses existentes para proteger los recursos compartidos. Como resultado intentaron llegar a una variedad de acuerdos formales e informales relativos a la contaminación ambiental más allá de las fronteras y a la administración de recursos compartidos. En el cuadro 18.1 se puede observar un listado de los eventos internacionales más destacados.

Cuadro 18.1

**ACONTECIMIENTOS INTERNACIONALES RELEVANTES
SOBRE TEMAS AMBIENTALES A PARTIR DEL AÑO 1972**

EL COMIENZO	
1972	Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, Estocolmo/Suecia Creación del PNUMA
1977	Conferencia sobre DESERTIFICACIÓN, Nairobi/Kenya Conferencia de Naciones Unidas sobre AGUA, Mar del Plata/Argentina
1978	Creación del Centro de Asentamientos Humanos, HABITAT
1983	COMISIÓN MUNDIAL sobre Medio Ambiente y Desarrollo
1985	CONVENCIÓN DE VIENA/Austria, Protección de la capa de ozono
1987	INFORME BRUNDTLAND, Nuestro Futuro Común PROTOCOLO DE MONTREAL sobre la capa de ozono
1989	CONVENIO DE BASILEA/Suiza, Control de los Movimientos Transfronterizo de desechos peligrosos CONVOCATORIA CNUMAD
1992	INFORMES AMBIENTALES de los países
CNUMAD- RIO 1992	
	AGENDA 21 DECLARACIÓN DE RÍO Principios relativos a los BOSQUES Convenio sobre la DIVERSIDAD BIOLÓGICA Convención sobre el CAMBIO CLIMÁTICO
POST- CNUMAD	
	COMISIÓN SOBRE DESARROLLO SUSTENTABLE JUNTA CONSULTIVA DEPARTAMENTO DE COORDINACIÓN DE POLÍTICAS Y DESARROLLO SUSTENTABLE
1997	INFORME

Recientemente se ha desarrollado un conjunto de leyes y normas internacionales cuyo efecto es fomentar una distribución equitativa de los recursos, desalentando la exportación de la contaminación y promoviendo la cooperación entre los países. Los problemas internacionales del ambiente se administran de manera más exitosa cuando todos los países participantes reconocen que sus intereses nacionales a largo plazo dependen de la colaboración mutua.

Para tener una idea de la importancia que tiene el tema ambiental a nivel internacional cabe mencionar que para la CNUMAD llevada a cabo en Río el año 1992 la asistencia institucional fue la siguiente:

Países	179
Unidades de las Naciones Unidas	38
Organizaciones intergubernamentales	35
Organismos no gubernamentales	1,480

2. ACUERDOS INTERNACIONALES

Los países que participan y firman los acuerdos internacionales no requieren necesariamente desistir de la soberanía nacional pero sí requieren de un reconocimiento y respeto de los derechos y necesidades de los países partícipes. Existen más de 170 acuerdos internacionales relacionados con el tema ambiental. Para la Región de las Américas se ha hecho un inventario de los acuerdos en que están involucrados los países en su conjunto, por grupos o en forma individual. En el cuadro 18.2 se indican las cantidades por áreas ambientales de interés (24).

Cuadro 18.2

**RESUMEN DE INSTRUMENTOS INTERNACIONALES SOBRE TEMAS
AMBIENTALES APLICABLES A LA REGIÓN DE LAS AMÉRICAS**

(Según *Situación actual del derecho internacional ambiental en América Latina y el Caribe*.
Serie de documentos sobre derecho ambiental N° 2. PNUMA/ORPALC, 1993.)

RELATIVOS A:	Globales	Regionales	Bilaterales	Total
Ambiente en general	53	18	10	81
Naturaleza y sus recursos	22	5	-	27
Flora y fauna	10	8	10	28
Recursos acuíferos	12	19	52	83
Atmósfera	17	-	3	20
Desechos y sustancias peligrosas	11	-	2	13
Recursos marinos	17	41	23	81
Ambiente marino	26	12	1	39
Suma	168	103	101	372

3. ANTECEDENTES

En relación al tema de las Evaluaciones de Impacto Ambiental y Salud (EIAS), existen una serie de proclamas, declaraciones, resoluciones, acuerdos y actividades de los organismos internacionales a nivel mundial y regional, que dan sustento a los objetivos básicos y principios incorporados a su acción. En cuanto a guías sobre EIA, en un relevamiento realizado recientemente (Junio 1995) por la IIED identifica 450 referencias y describe más de 90 guías sobre este tema. (25)

En estos momentos casi todos los organismos internacionales de cooperación técnica y/o financiera, al igual que las instituciones de países desarrollados que prestan ayudas a los países en vías de desarrollo, tienen en cuenta la dimensión ambiental en sus actividades. Por su pertinencia, hemos extractado y resumido algunos de estos elementos, los cuales se reproducen a continuación.

3.1 Conferencia sobre el medio humano (Estocolmo-1972)

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, reunida en Estocolmo del 5 al 16 de junio de 1972, respondiendo a la necesidad de un criterio y unos principios comunes que ofrezcan a los pueblos del mundo inspiración y guía para preservar y mejorar el ambiente, emitió una Proclama y una Declaración de Principios.

3.1.1 Proclama de la conferencia

- La protección y mejoramiento del medio humano es una cuestión fundamental que afecta al bienestar de los pueblos y al desarrollo económico del mundo entero.
- El crecimiento natural de la población plantea continuamente problemas relativos a la preservación del medio, y se deben adoptar normas y medidas apropiadas para hacer frente a esos problemas.
- Hemos llegado a un momento de la historia en que debemos orientar nuestros actos atendiendo con mayor cuidado a las consecuencias que puedan tener para el medio.
- La defensa y el mejoramiento del medio humano para las generaciones presentes y futuras se ha convertido en meta imperiosa de la humanidad, que ha de perseguirse al mismo tiempo que las metas fundamentales ya establecidas de la paz y el desarrollo económico y social.
- Corresponderá a las administraciones locales y nacionales, dentro de sus respectivas jurisdicciones, la mayor parte de la carga en cuanto al establecimiento de normas y la aplicación de medidas en gran escala sobre el medio.

3.1.2 Declaración de Principios

- Los recursos naturales de la tierra, incluidos el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante cuidadosa planificación u ordenación, según convenga.
- Al planificar el desarrollo económico debe atribuirse importancia a la conservación de la naturaleza, incluidas las flora y fauna silvestres.
- Debe ponerse fin a la descarga de sustancias tóxicas o de otros materiales y a la liberación de calor, en cantidades o concentraciones tales que el medio no pueda neutralizarlas, para que no se

causen daños graves o irreparables a los ecosistemas. Debe apoyarse a la justa lucha de los pueblos de todos los países contra la contaminación.

- El desarrollo económico y social es indispensable para asegurar al hombre un ambiente de vida y trabajo favorable y crear en la tierra las condiciones necesarias para mejorar la calidad de la vida.
- A fin de lograr una más racional ordenación de los recursos y mejorar así las condiciones ambientales, los estados deberían adoptar un enfoque integrado y coordinado de la planificación de su desarrollo de modo que quede asegurada la compatibilidad del desarrollo con la necesidad de proteger y mejorar el medio humano en beneficio de su población.
- La planificación racional constituye un instrumento indispensable para conciliar las diferencias que puedan surgir entre las exigencias del desarrollo y la necesidad de proteger y mejorar el medio.
- Los estados se asegurarán de que las organizaciones realicen una labor coordinada, eficaz y dinámica en la conservación y mejoramiento del medio.

3.2 Declaración en las Naciones Unidas (New York-1980)

Como resultado de un estudio realizado sobre procedimientos y prácticas ambientales de varias importantes agencias internacionales y regionales de asistencia al desarrollo, el 1º de febrero de 1980 se firma en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York la *Declaración sobre Política y Procedimientos ambientales relativos al Desarrollo Económico*.

3.2.1 La Declaración

Las agencias firmantes declaran que:

- I. Reafirman su apoyo a los principios enunciados y las medidas recomendadas en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano. (Estocolmo 1972)
- II. Se esforzarán al máximo de su capacidad por:
 - 1) Establecer procedimientos para el examen sistemático de todas las actividades de desarrollo, incluso las políticas, los programas y los proyectos, cuya financiación se considere, a fin de asegurarse de que se propongan medidas adecuadas para el cumplimiento de lo expresado en la sección I Supra.
 - 2) Entablar negociaciones de cooperación con los gobiernos y con los correspondientes organismos y organizaciones

internacionales, para lograr la integración de medidas ambientales adecuadas en la preparación y ejecución de las actividades de desarrollo económico.

- 3) Brindar asistencia técnica en cuestiones ambientales, incluida la capacitación, a los países en desarrollo que lo soliciten, para desarrollar así su capacidad autónoma y facilitar la cooperación técnica entre ellos mismos.
- 4) Prestar atención y, si corresponde, dar el apoyo a las propuestas de los proyectos que se hayan diseñado especialmente para proteger, rehabilitar, ordenar o mejorar de alguna manera el medio ambiente humano, la calidad de vida y los recursos conexos.
- 5) Dar comienzo o coadyuvar en otra forma a la realización de investigaciones y estudios conducentes al perfeccionamiento de las metodologías para la apreciación, la ejecución y la evaluación de proyectos, incluidos los análisis de costo-beneficio, en relación con las medidas de protección del ambiente.
- 6) Apoyar el entrenamiento e información del personal de operaciones, en la dimensión ambiental del desarrollo económico.
- 7) Preparar, publicar y difundir documentación y material audiovisual que proporcione una guía en la dimensión ambiental de las actividades del desarrollo económico.

3.2.2 Las consecuencias

Entre las agencias firmantes de esta Declaración figuran el Banco Mundial, BID, BCIE, PNUMA, PNUD, OEA, etc. Una de las consecuencias de la Declaración anterior, tal vez la más notoria sea la insistencia de estos organismos en la preparación de la EIA de los proyectos a ser financiados, más allá del régimen jurídico de muchos países subdesarrollados. Todas estas agencias tienen procedimientos específicos aprobados tiempo atrás, que aplican en sus operaciones de cooperación técnica y financiera.

3.3. Metas y principios de la evaluación del impacto ambiental-PNUMA, 1987.

El Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) aprobó el 17 de junio de 1987, la decisión 14/25 sobre Metas y Principios de la EIA, estableciéndose lo siguiente:

- La evaluación del impacto ambiental es el examen, análisis y evaluación de unas actividades planeadas con miras a lograr un desarrollo que desde el punto de vista del medio ambiente sea adecuado y sostenible
- Las metas y principios de la evaluación del impacto ambiental enunciados son necesariamente de carácter general y podrán ser precisados más en detalle al llevar a cabo trabajos de evaluación del impacto ambiental en los planos nacional, regional o internacional.

3.4 Comisión económica para Europa-1991

La Convención sobre EIA en un contexto internacional fue aprobado el 25 de Febrero de 1991 y firmado por 29 países y la Comunidad Europea. Este es el primer tratado multilateral donde se especifica los derechos y los deberes de las partes firmantes con respecto a los impactos transfronterizos de actividades propuestas a fin de incorporarlos en los procedimientos de toma de decisiones.

3.5 Nuestra propia agenda- BID/PNUD, 1991

La Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe integrada por el BID y el PNUD, con la colaboración de la CEPAL y el PNUMA, produjo el documento indicado. En dicho documento se menciona lo siguiente:

La legislación ambiental se orienta por lo general a la sanción de las conductas individuales que generan resultados nocivos al entorno, favoreciendo en consecuencia y de un modo exagerado, a los mecanismos correctivos. Lo que se requiere es una legislación que actúe más sobre las causas que generan dichos efectos. Por tanto, la legislación ambiental deberá ser orientada, sobre todo, hacia el establecimiento de mecanismos preventivos, en especial de aquellos que tengan la virtud de incidir en las actividades productivas, como es el caso del ordenamiento del territorio, propendiendo hacia una modalidad de desarrollo ambiental adecuada. También es necesario aprobar una legislación que imponga la obligación de realizar estudios de impacto ambiental (incluyendo el efecto sobre la salud humana) durante la etapa de formulación de proyectos, al menos para aquellas iniciativas que signifiquen alteraciones de mayor intensidad al entorno ecológico y social (26).

3.6 Conferencia sobre ambiente y desarrollo- Río, 1992

La Conferencia de la Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) que se llevó a cabo en Río de Janeiro en 1992, entre la Declaración de Principios, está la 17 que dice lo siguiente:

Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente. Ver en el adjunto 18.3 otros de los Principios aprobados y que se relacionan con las EIA.

Adjunto 18.3

PRINCIPIOS DE LA DECLARACION DE RÍO SOBRE AMBIENTE Y DESARROLLO (JUNIO 1992) RELACIONADOS CON EL CONCEPTO DE "EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL"

PRINCIPIO 2

De conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos según sus propias políticas ambientales y de desarrollo, y la responsabilidad de velar por que las actividades realizadas dentro de su jurisdicción o bajo su control no causen daños al ambiente de otros Estados o de zonas que estén fuera de los límites de la jurisdicción nacional.

PRINCIPIO 10

El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.

PRINCIPIO 13

Los Estados deberán desarrollar la legislación nacional relativa a la responsabilidad y la indemnización respecto de las víctimas de la contaminación y otros daños ambientales. Los Estados deberán cooperar asimismo de manera expedita y más decidida en la elaboración de nuevas leyes internacionales sobre responsabilidad e indemnización por los efectos adversos de los daños ambientales causados por las actividades realizadas dentro de su jurisdicción, o bajo su control, o en zonas situadas fuera de su jurisdicción.

PRINCIPIO 14

Los Estados deberían cooperar efectivamente para desalentar o evitar la reubicación y la transferencia a otros Estados de cualesquiera actividades y sustancias que causen degradación ambiental grave o se consideren nocivas para la salud humana.

PRINCIPIO 17

Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente.

PRINCIPIO 18

Los Estados deberían notificar inmediatamente a otros Estados de los desastres naturales u otras situaciones de emergencia que puedan producir efectos nocivos súbitos en el ambiente de esos Estados. La comunidad internacional deberá hacer todo lo posible por ayudar a los Estados que resulten afectados.

PRINCIPIO 19

Los Estados deberán proporcionar la información pertinente y, notificar previamente y en forma oportuna, a los Estados que posiblemente resulten afectados por actividades que puedan tener considerables efectos ambientales transfronterizos adversos, y deberán celebrar consultas con esos Estados en una fecha temprana y de buena fe.

3.7 Resoluciones de la OMS

La OMS, al igual que muchos otros organismos que forman parte del sistema de la Naciones Unidas, está muy activa en la promoción del desarrollo de los procedimientos de *Evaluación Ambiental* en los países miembros, con énfasis especial en los rubros de impactos en la salud y seguridad. Realiza y apoya la realización de curso y seminarios, fortalecimiento institucional y divulgación de la información técnica requerida para estos trabajos.

3.7.1 Mayo de 1982

La Asamblea Mundial de la Salud reconoció que muchos proyectos de desarrollo pueden entrañar grandes riesgos para la salud y peligros para el ambiente y que en la planificación y ejecución de proyectos de desarrollo suelen ser insuficientes los recursos que se asignan y utilizan para evaluar esos riesgos y evitar que se produzcan, y reconoció además que en el pasado la salud de las poblaciones y el ambiente se han deteriorado en ocasiones a consecuencia de proyectos de desarrollo, especialmente los relacionados con el aprovechamiento de recursos hidrológicos. Con base en estos hechos instó a los Estados Miembros, a los organismos nacionales e internacionales y a las entidades de financiamiento a que, al planificar y ejecutar proyectos de desarrollo especialmente los relacionados con el aprovechamiento de recursos hidrológicos:

- Analicen detalladamente los posibles riesgos para la salud y para el ambiente de los proyectos de desarrollo propuestos o en curso de ejecución.
- Incluyan en los planes y en la ejecución de los proyectos medidas adecuadas para evitar en todo lo posible la aparición de riesgos para la salud y para el medio ambiente.
- Asignen recursos para la aplicación de las medidas preventivas necesarias en los planes de financiación de los proyectos de desarrollo de que se trate.

Además declaró que la OMS se compromete sin reservas a colaborar con los Estados Miembros, los organismos nacionales e internacionales y las entidades de financiamiento para incluir las medidas preventivas necesarias en los proyectos de desarrollo con objeto de reducir al mínimo los riesgos para la salud de la población y para el medio ambiente.

3.7.2 Mayo de 1986

La Asamblea Mundial de la Salud solicitó al Director General de la OMS desarrollar y reforzar las actividades de la OMS para apoyar a los países en un esfuerzo de formular, implementar y evaluar las acciones intersectoriales y establecer mecanismos intersectoriales para asegurar que las iniciativas de desarrollo en cualquier área no tendrán efectos adversos en la salud (WHO 39.22-16 de mayo de 1986).

3.7.3 Mayo de 1992

La Asamblea Mundial de la Salud insta a los estados miembros a que analicen los efectos sanitarios de los proyectos de desarrollo en curso y futuros y apliquen las medidas de protección necesarias para salvaguardar, promover y mejorar el estado de salud de las poblaciones afectadas.

3.8 Acciones de la OPS

Los programas de salud ambiental han constituido un componente importante de las actividades de la OPS por lo menos desde el decenio de 1950. La preocupación por la relación entre la salud y los procesos de desarrollo data de varias décadas atrás. En 1974, en un simposio regional sobre el medio ambiente patrocinado por la OPS, se reconoció la relación estrecha entre el ambiente, la salud y el desarrollo y se recomendó que los

países tomen en cuenta esta relación en la preparación de sus planes nacionales de desarrollo.

En el programa de Salud Ambiental a mediano plazo de la OPS(1987-1989) se estableció la meta de que los países de la región reforzarán su capacidad para abordar los problemas de contaminación ambiental y los posibles impactos de proyectos de desarrollo que afectan a la salud y a la ecología humana, dando especial atención a la contaminación química. Se fijó en dicho programa de mediano plazo, como actividad de la OPS, la de diseñar y disseminar metodologías y otra documentación para la evaluación del impacto sobre la salud y la ecología humana de los proyectos de desarrollo.

Dentro de ECO, en el período 1984-1991, uno de los temas que más atención ha demandado y que ha tenido una gran receptividad a nivel de los países y de varios organismos internacionales (BID, CPPS, PNUMA, PNUD) ha sido el de la Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud de los proyectos de desarrollo. Las acciones más relevantes que se han desarrollado en este tema, durante ese período, fueron las siguientes:

- Preparación y actualización de los materiales didácticos para los cursos y seminarios que se han llevado a cabo a nivel regional y nacional.
- Dictado y participación directa en dichos eventos.
- Revisión de propuestas de leyes y reglamentos para implementar la EIA en algunos países.
- Revisión de programas propuestos para cursos sobre EIA en países y organismos regionales.
- Elaboración del componente de EIA dentro del proyecto MASICA.
- Elaboración de términos de referencia para realizar la EIA de proyectos específicos, y para estudios ex-post de proyectos.
- Análisis de la situación de las EIA en algunos países de la región.

Con base en la experiencia y práctica realizada sobre este instrumento, se editó en 1990 en ECO el *Manual Básico sobre EIAS* de los proyectos de desarrollo, con varias reimpresiones agotadas. El presente Manual viene a reemplazar al anterior.

Como resultado de los talleres realizados en los países, que significó una promoción de la EIA, en estos últimos años varios países han promulgado leyes/reglamentos dirigidos específicamente a implementar este instrumento en el proceso de decisiones. Hay en estos momentos en algunos países de la región, proyectos de leyes y reglamentos que están siendo analizados a fin de incorporar a la EIA como instrumento de gestión ambiental.

3.8.1 Programa de mediano plazo

En el programa de Salud Ambiental a Mediano Plazo de la OPS (1987-1989) se estableció la meta de que los países de América Latina y el Caribe reforzarán su capacidad para abordar los problemas de contaminación ambiental, y los posibles impactos de proyectos de desarrollo, que afectan a la salud y a la ecología humana, dando especial atención a la contaminación química. Se fijó como actividad de la OPS, diseñar y diseminar metodologías y otra documentación para la evaluación del impacto sobre la salud y la ecología humana de los proyectos de desarrollo.

3.8.2 Funciones de ECO

En la reunión entre representantes del Programa de Salud Ambiental de la OPS y de sus centros especializados, se propuso que el Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (ECO) asuma la responsabilidad de llevar a cabo dentro de la meta del programa de Salud Ambiental a Mediano Plazo:

- Diseñar y diseminar una metodología y otra documentación para la evaluación del impacto sobre la salud y la ecología humana de los proyectos de desarrollo.
- Cooperar en la preparación de personal y diseminar información sobre varios aspectos técnicos relacionados.

3.8.3 Conclusiones y recomendaciones

Conforme a lo anterior, en abril de 1986 se llevó a cabo en ECO, México, el primer Seminario-Taller Regional sobre Evaluación de Impacto Ambiental y Salud de Proyectos de Desarrollo. Dentro de las conclusiones y recomendaciones de esta reunión, se aprobaron, entre otros, los siguientes puntos:

- Reconocer a la Evaluación de Impacto Ambiental y Salud (EIAS) como el principal instrumento de la política de protección al ambiente y la salud, así como una importante herramienta en el proceso de planificación nacional del desarrollo.
- Reconocer que las EIAS cuando son conducidas dentro de un marco adecuado, racional, objetivo e imparcial, constituyen una herramienta útil para decidir sobre la viabilidad ambiental

de Proyectos de Desarrollo ya que se amalgaman y aglutinan criterios, conceptos y decisiones integrados, de tipo ambiental y salud, lo que conlleva a una mejor planificación ambiental.

- Reconocer que los aspectos negativos de los proyectos de desarrollo sobre la salud y la Ecología Humana, pueden deberse, en gran parte, a la falta de una participación activa del Sector Salud, así como de otros sectores ambientales, dentro de la planificación y ejecución de estos proyectos.

4. CASOS PARTICULARES

4.1 Banco Mundial (BM)

En materia de EIA, la norma central del BM es la directiva operacional 4.01 de octubre de 1991. En la directiva se especifica el procedimiento de EIA, se establece el contenido tipo de los estudios y se detalla el listado de proyectos que normalmente requieren de EIA completo, aquellos respecto de los que se exige un análisis ambiental limitado, y finalmente los que usualmente no están sujetos al examen de impacto ambiental.

4.2 Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Desde la firma de la Declaración de Políticas y Procedimientos del Medio Ambiente relativos al Desarrollo Económico de 1979, el BID incorporó gradualmente la evaluación ambiental a su programa de préstamos. Hasta hace poco tiempo no existían sin embargo, procedimientos que hicieran obligatorias dichas evaluaciones aun en el caso de que se hubiera justificado su realización. De tal modo, si bien solía examinarse el impacto ambiental de algunas operaciones de préstamos, tal práctica no era sistemática o normal en la preparación de proyectos. Esta situación cambió en febrero de 1990, cuando el BID adoptó los *Procedimientos para clasificar y evaluar los impactos ambientales de las operaciones del Banco*. Estas nuevas normas pusieron en marcha un proceso que determina la revisión sistemática de todas las operaciones de préstamo en trámite en el BID, a fin de establecer si pueden tener una repercusión negativa. Si se anticipa que así puede ocurrir, el proyecto es clasificado en relación con el tipo de evaluación de impacto que se estime necesaria. En el caso del BID, las normas vigentes en relación a la EIA fueron aprobados el 15 de febrero de 1990 y la división de categorías de proyectos es similar al del BM.

4.3 Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)

Por otro lado, el BCIE a través de la publicación en 1988 del Manual de Evaluación Ambiental, trató de rehabilitar e instrumentar el documento preparado en 1982 denominado *Programa de financiamiento a la protección ambiental en Centroamérica*.

4.4 Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Aunque este organismo tiene como función primaria la de promover el desarrollo económico de los países en vías de desarrollo, ha mantenido un alto nivel de preocupación sobre los temas ambientales dentro de sus actividades. Durante los últimos años ha apoyado actividades para promover el desarrollo sustentable. Uno de los mecanismos más recientes para integrar la dimensión ambiental en los proyectos y actividades en que está involucrado fue cristalizado en las *Guías para la gestión ambiental y el desarrollo sostenible* que fue publicado en el año 1992. El objetivo de estas guías es que el personal de la organización y los funcionarios de gobierno incorporen los principios de gestión ambiental y de desarrollo sustentable en sus actividades.

4.5 Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

El Consejo Administrativo aprobó en el año 1987 las *Metas y principios a ser considerados en el uso de las EIA*, como ya se mencionó antes. Creó recientemente una unidad técnica para atender este tema. Por otra parte la oficina regional para las Américas (PNUMA/ORPALC) elaboró una propuesta de un marco legal sobre las EIA (*Proyecto de ley-tipo evaluación de impacto ambiental para los países de América Latina y el Caribe*. Texto preparado para la Comisión Permanente de Medio Ambiente del Parlamento Latinoamericano. PNUMA/ORPALC, México, D.F. septiembre, 1995).

4.6 Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

La CEPAL también ha estado muy activa en la promoción y divulgación de las EIA. Ha realizado una serie de reuniones para analizar las experiencias de los países en la implementación de este instrumento de gestión ambiental (Ver *Lista de publicaciones producidas por la unidad conjunta CEPAL/PNUMA de desarrollo y medio ambiente*. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. LC/R.902/rev.2, 11 de mayo de 1995).

4.7 Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE)

La OCDE adoptó en el año 1974 una declaración sobre políticas ambientales. Luego en el año 1979 recomendó a los países miembros la integración de las consideraciones ambientales en la planificación regional, usos del suelo y en los proyectos que pudieran tener un impacto significativo sobre el ambiente. Posteriormente en el año 1985 se aprobó una recomendación sobre la inclusión de la evaluación ambiental en los programas y proyectos de asistencia al desarrollo.

5. ANÁLISIS DE SITUACIÓN

A fin de evaluar la situación existente en la aplicación de la EIA, el 29 de septiembre de 1993, se reunieron varias de las agencias financieras internacionales, entre ellas el BM y el BID. Como resultados de esta reunión se deben mencionar las conclusiones siguientes (*Proceedings. EA Technical Workshop for Multilateral Financial Institutions*. 29 September 1993. The World Bank. Washington D.C.):

- Los procedimientos existentes sobre EA son substancialmente similares entre los diferentes organismos.
- Se deben mejorar los esfuerzos realizados para la comunicación y colaboración entre las agencias, especialmente a nivel regional.
- El marco de referencia para las EA es aún débil cuando se financian proyectos pequeños y medianos, y también para aquellos llamados “verdes”, como los relacionados con la biodiversidad, o el manejo de la conservación de recursos naturales.

Otras reuniones internacionales han llegado a una serie de conclusiones sobre las actividades que se realizan en relación a las EIA, algunas de las cuales se mencionaron en el Capítulo 16.

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

Basic facts about the United Nations. Department of Public Information. United Nations, New York, 1995.

Madhu Malik. *Environmental procedures of international organizations: A preliminary evaluation* The Environmental Professional, Vol. 17, Nº 2; 1995: 93-102.

Registro de tratados y otros acuerdos internacionales relativos al medio ambiente
1993 Nairobi: PNUMA; 1993.

Derecho internacional ambiental regional. Serie de legislación ambiental N° 2.
PNUMA/ ORPALC; 1993.

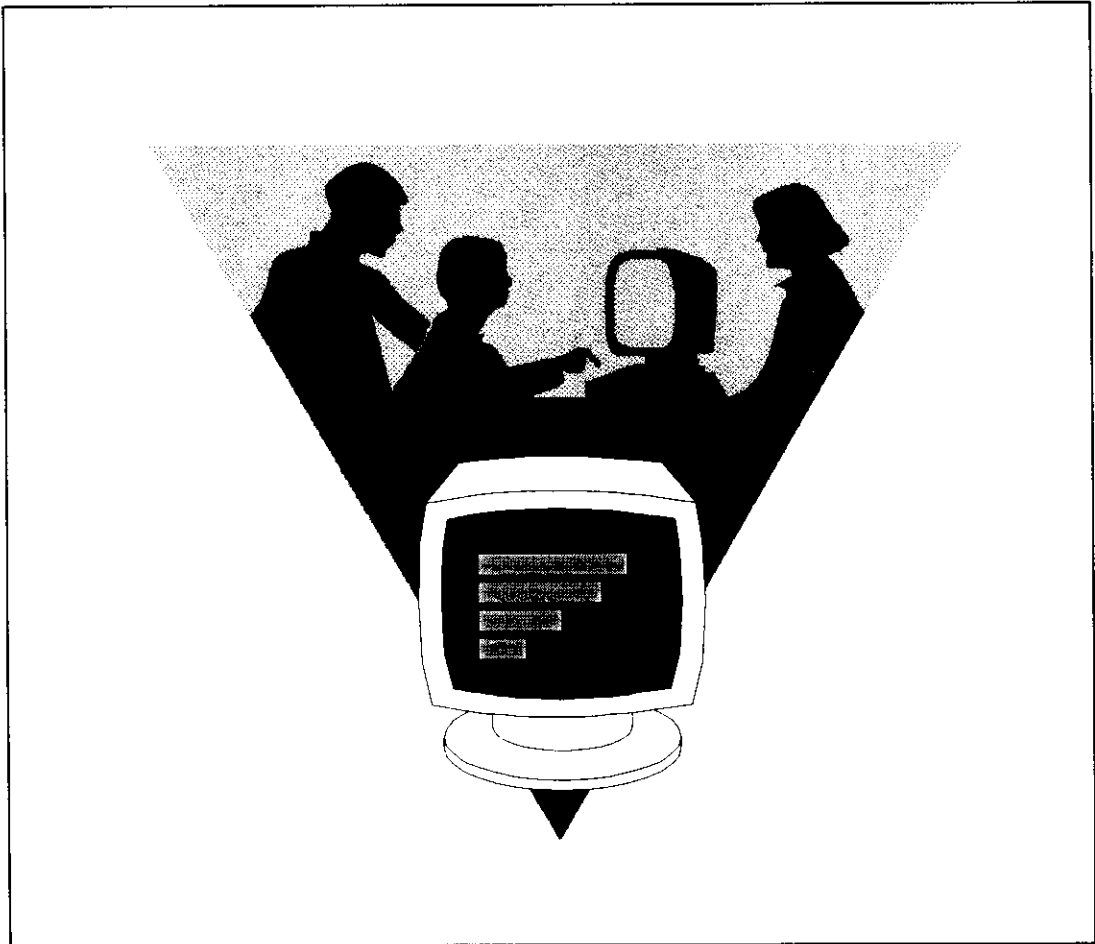
The World Bank and the Environment. First Annual Report. Fiscal 1990.

Informe Anual sobre Medio Ambiente y los Recursos Naturales, 1991. Washington
D.C.: BID, Comité del Medio Ambiente, 1992.

ANEXOS

Glosario de Términos

Referencias Básicas/ Fuentes de Información



GLOSARIO DE TÉRMINOS



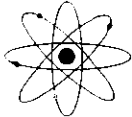
ACCIDENTE

Suceso eventual, inesperado y generalmente desagradable.



CATÁSTROFE

Acontecimiento imprevisto y funesto.



DESASTRE

Desgracia grande, calamidad.



EMERGENCIA

Lo que acontece cuando, en la combinación de factores conocidos, surge un fenómeno que no se esperaba.



INCIDENTE

Acontecimiento de mediana importancia que sobreviene en el curso de un asunto.



PELIGRO

Estar a punto de suceder una cosa desagradable. Riesgo inminente.



RIESGO

Peligro, contingencia de un daño.



VULNERABLE

Defectuoso, censurable. Que puede ser herido, atacable.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Es práctica común muy extendida en los últimos tiempos, agregar a las publicaciones técnicas, no sólo en libros sino también en documentos menos formales y no tan extensos, un anexo con el significado de los términos más importantes o relevantes, utilizados en el documento. Esto se realiza a pesar de la existencia de muchos diccionarios especializados sobre las diferentes materias. Existen múltiples razones para ello. Vemos con frecuencia discrepancias en el uso de algunos términos, no sólo entre diferentes publicaciones, sino incluso dentro de publicaciones de una misma institución, entre diferentes unidades técnicas que tienen sus propias publicaciones.

El significado y uso de los términos van cambiando a medida que cambia el conocimiento técnico y científico. Las diferencias también provienen de los usuarios (diferentes disciplinas), y del uso más popular y difundido por los medios de comunicación masiva. Por otro lado, muchos términos originarios en las publicaciones en idioma inglés (especialmente) son traducidos al español con una connotación no siempre idéntica.

Esto de incluir una lista de términos y de su significado particular, también es frecuente en leyes y reglamentos sobre el tema ambiental y en particular para las EIAS. Algunos aspectos sobre terminologías han sido discutidos a lo largo del libro. Como ejemplos de glosarios de términos adjuntamos los que aparecen en el documento del PNUD/1992 y en la reciente ley de Chile/1994.

Adjunto G.1

GLOSARIO DE TÉRMINOS AMBIENTALES (Tomado del PNUD- 1992)

Abióticos, factores

Los caracterizados por ser factores o resultado de factores físicos; incluyen temperatura, humedad, luz, pH y otros factores físicos y químicos.

Ambiente

El conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, físicos, químicos y biológicos que propician la existencia, la transformación y el desarrollo de organismos vivos.

Bienes comunes

Cualquier recurso usado en colectividad por muchos individuos, tal como el aire, el agua los pastizales, peces en sitios marinos que no están controlados por una autoridad costera, aves migratorias y el contenido de ozono en la estratosfera.

Biosfera

El conjunto de la atmósfera, las aguas y las tierras en el cual se desarrollan, viven y mueren toda clase de organismos. La porción de la Tierra en la cual pueden operar ecosistemas, esto es el suelo, el aire y el agua habitados biológicamente. Es el espacio de aire, tierra y agua que está ocupado por los seres vivos. Dentro de ella existe una clara interrelación y una dinámica entre los factores físicos y los seres vivos.

Blóticos, factores

Perteneciente o relativo a la vida. Que se refiere a las unidades orgánicas que componen la biosfera.

Cadena trófica

También llamada cadena alimentaria. Forma de organización de los ecosistemas que permite que fluya energía y materia a través de los elementos constituyentes del ecosistema. Las cadenas tróficas están constituidas por organismos productores (autótrofos) consumidores primarios (herbívoros), consumidores secundarios (carnívoros) y descomponedores (saprobios). Así los productores (plantas) fijan la energía del Sol y toman nutrientes del suelo, los herbívoros las consumen y son, a su vez, alimento de los carnívoros, y los saprobios descomponen los residuos y desechos de todos ellos, reintegrando nutrientes al suelo.

Capacidad de sostén

El tamaño máximo de población que un ecosistema dado puede soportar por un período indefinido sobre una base sustentable.

CFC (Clorofluorocarbonos)

Compuestos orgánicos constituidos por átomos de carbono, cloro y flúor. Un ejemplo es el Freón-12 (CCl₂F₂) utilizado como congelante en refrigeradores y sistemas de aire acondicionado y en plásticos, como la espuma de estireno. Los CFC también se usan como propulsor en latas de aerosoles y en limpiadores con disolventes. Los CFC gaseosos pueden agotar la capa de ozono de la atmósfera cuando ascienden lentamente hacia la estratosfera y reaccionan con las moléculas de ozono.

Ciclo del carbono

El reciclado del carbono en diferentes estados de agregación, del ambiente a organismos y de nuevo al ambiente. El ciclo de carbono empieza con la fijación del bióxido de carbono atmosférico a través del proceso de fotosíntesis, que conducen las plantas y ciertos microorganismos. De ahí el ciclo se extiende al reino animal; los animales consumen las plantas y al respirar, liberan el bióxido de carbono de regreso a la atmósfera. Hasta 1860 la cantidad de carbono en circulación era aproximadamente estable, sin embargo como consecuencia de la Revolución Industrial y del incremento dramático en la quema de combustibles fósiles, la cantidad de carbono en la atmósfera se ha incrementado rápidamente.

Ciclo hidrológico

El intercambio continuo y complejo de agua a través de sus estados gaseoso, líquido y sólido de los océanos a la tierra y viceversa.

Ciencias ambientales

El estudio interdisciplinario del ambiente, sus componentes vivos y no vivos, y las interacciones de estos componentes. Intenta encontrar respuestas a los problemas complejos de población, interrelacionados con recursos y contaminación. Las ciencias ambientales incluyen diversas áreas del conocimiento tradicional, principalmente, geografía, física, ecología y geología, junto con aspectos de las ciencias sociales como la economía, política y sociología.

Contaminación

La presencia en el ambiente de una o más sustancias o de cualquier combinación de ellas que perjudique o resulte nocivo a la vida, la salud y el bienestar humano, la flora y la fauna o que degraden la calidad del aire, del agua, del suelo o de los bienes y recursos en general. La contaminación de la biosfera causa cambios indeseables en la infraestructura física, química y biológica.

Desarrollo sustentable

El desarrollo económico que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades.

Deterioro ambiental

Es la alteración que sufren uno o varios elementos que conforman los ecosistemas, ante la presencia de un elemento ajeno a las características y la dinámica propias de los mismos.

Diversidad

Una medida de variedad de especies presentes en una comunidad; riqueza de especies en un área dada.

Ecología

Estudio científico de las interacciones que determinan la distribución y la abundancia de los organismos en un espacio dado. Ciencia que estudia las relaciones existentes de los seres vivos entre sí y con su entorno.

Ecosistema urbano

Un concepto que propone que una ciudad es análoga a un organismo viviente. El ambiente urbano proporciona el medio de vida a todos sus habitantes. Esto comprende vivienda, oportunidad comercial, instalaciones recreativas y culturales, asistencia a la salud y transporte.

Ecosistemas característicos

La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y con su entorno físico, en un espacio y tiempo determinados.

Efecto de invernadero

La radiación solar pasa a través del aire y su energía es absorbida por la Tierra; a su vez la Tierra radia esta energía en forma de calor (radiación infrarroja) y ésta es absorbida por el aire, específicamente por el bióxido de carbono. En este proceso el aire se comporta como el vidrio de un invernadero, que permite el paso de la radiación solar y no permite la salida de las radiaciones infrarrojas generadas en la Tierra. Por lo anterior, algunos científicos piensan que el aumento del bióxido de carbono en la atmósfera puede ir aumentando la temperatura y producir una catástrofe a nuestro planeta. El contenido de bióxido de carbono en la atmósfera se ha incrementado notablemente en nuestros días, si se compara con las cantidades medidas a principios del siglo veinte.

Enfoque global

Un método para resolver un problema ambiental a través del reciclaje y el reuso. Por ejemplo, al reciclar o reutilizar los desechos peligrosos reduce su producción.

Enfoque por producto

Un método para solucionar un problema ambiental al controlar los productos. Por ejemplo el compostaje o quemar la basura reduce los requerimientos de la tierra para la disposición de desechos sólidos. Los instrumentos de control, tal como aditamentos para controlar las emisiones vehiculares y las plantas de tratamiento de aguas residuales reducen la contaminación del aire y del agua respectivamente.

Enfoque por insumo

Un método para solucionar un problema ambiental al reducir los insumos. Por ejemplo, el reducir el consumo e incrementar la duración de un producto puede disminuir la generación de desechos sólidos, la contaminación o los residuos peligrosos.

Hábitat

Es el ambiente natural de un organismo, el lugar donde se encuentra o habita de forma natural. La suma total de las condiciones y los factores ambientales de un lugar específico que es ocupado por un organismo, o comunidad de organismos. El medio y las condiciones de un lugar específico en donde vive y se desarrolla un organismo, colonia o comunidad de organismos.

Humedales

Son las extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Isla de calor urbana

Acumulación de calor en la atmósfera sobre un área urbana. Este calor es producido por la gran concentración de automóviles, edificios, fábricas y otras actividades productoras de calor.

Leyes ecológicas

(1) Nunca podemos hacer simplemente algo. Cualquier intrusión en la naturaleza tiene numerosos efectos, muchos de los cuales son impredecibles. (2) Todo está conectado y entremezclado con todo lo demás.

Monitoreo

La determinación continua o periódica de la cantidad de contaminantes, radiaciones, sonidos o energía térmica presentes en un medio físico específico.

Ozonósfera

Capa de ozono (O₃) a aproximadamente 30 km. de altura, situada dentro de la estratosfera y que por absorber las radiaciones ultravioletas actúa como reguladora de calor. El ozono existe como componente natural de la atmósfera en una concentración aproximada de 0.01 ppm de aire.

Recurso

Cualquier cosa usada por los organismos para satisfacer sus necesidades, incluyendo aire, agua, minerales, plantas, combustibles y animales. Es también cualquier fuente de riqueza, por ejemplo, tierra, minerales, combustibles fósiles o mano de obra.

Recurso no renovable

Cualquier recurso finito que se presenta naturalmente y que, en términos de la escala humana de tiempo, no puede ser renovado una vez que se ha consumido. Muchos recursos no renovables sólo pueden ser renovados a través de un espacio geológico de tiempo, como los combustibles fósiles y los recursos minerales. En años recientes, conforme el agotamiento de los recursos se ha vuelto más común, el proceso de reciclado de recursos lo cual ha reducido hasta cierto punto la confiabilidad en los recursos vírgenes no renovables.

Recurso renovable

Recurso natural que se reproduce y puede incrementarse.

Rendimiento sustentable

La tasa más alta a la cual un recurso renovable puede ser usado sin impedir o dañar su capacidad de ser completamente renovado.

Adjunto G.2**GLOSARIO DE ALGUNOS TÉRMINOS**

(Tomado de la ley No. 19.300 *Bases generales del medio ambiente* Chile 9 de marzo de 1994, Artículo 2.)

- a) **Biodiversidad o Diversidad Biológica:** la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.
- b) **Conservación del Patrimonio Ambiental:** el uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración.
- c) **Contaminación:** la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.
- d) **Contaminante:** todo elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido, o una combinación de ellos, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, concentraciones o períodos de tiempo, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.
- e) **Daño Ambiental:** toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes.
- f) **Declaración de Impacto Ambiental:** el documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretenda realizar, o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes.
- g) **Desarrollo Sustentable:** el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.

- h) **Educación Ambiental:** proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio bio-físico circundante.
- i) **Estudio de Impacto Ambiental:** el documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos.
- j) **Evaluación de Impacto Ambiental:** el procedimiento, a cargo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente o de la Comisión Regional respectiva, en su caso, que, con base en un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.
- k) **Impacto Ambiental:** la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada.
- l) **Línea de Base:** la descripción detallada del área de influencia de un proyecto o actividad, en forma previa a su ejecución.
- ll) **Medio Ambiente:** el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones.
- m) **Medio Ambiente Libre de Contaminación:** aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y periodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental.
- n) **Norma Primaria de Calidad Ambiental:** aquélla que establece los valores de las concentraciones y periodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energía, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinaciones de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población.
- ñ) **Norma Secundaria de Calidad Ambiental:** Aquélla que establece los valores de concentración y periodos, máximos o mínimos permisibles de sustancia, elementos, energía o combinaciones de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente o la preservación de la naturaleza.
- o) **Norma de Emisión:** las que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora.
- p) **Preservación de la Naturaleza:** el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones, destinadas a asegurar la mantención de las condiciones que hacen posible la evolución y el desarrollo de las especies y de los ecosistemas del país.
- q) **Protección del Medio Ambiente:** el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinadas a mejorar el medio ambiente y a prevenir y controlar su deterioro.
- r) **Recursos Naturales:** los componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos.
- s) **Reparación:** la acción de reponer el medio ambiente uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.
- t) **Zona Latente:** aquélla en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental.
- u) **Zona Saturada:** aquélla en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas.

REFERENCIAS/FUENTES DE INFORMACIÓN

A) En inglés

Daniel D. Chihras. Environmental Science. Action for a Sustainable Future. 3rd Edition. Published by The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1991.

G. Tyler Miller, Jr. Published. Resource Conservation and Management. Wadsworth Publishing; 1990.

Gareth Jones, Alan Robertson, Jean Forbes, Graham Hollier, Published. The Harper Collins Dictionary of Environmental Science. Harper Collins Publishers, Ltd., 1992.

Terms of environment. Glossary, Abbreviations and Acronyms. EPA 175-B-93-001, February 1993.

B) En español

Vicente Sánchez, Beatriz Guiza. *Glosario de términos sobre medio ambiente.* México: Colegio de México; 1982.

Glosario de términos. México: SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología)

Glosario de términos en Salud Ambiental. México: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud (OPS/OMS); 1990.

Glosario de términos sobre seguridad de las sustancias químicas para ser usadas en las publicaciones del PISSQ (Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas). Ginebra: OMS; 1989. Traducción ECO/OPS; 1990.

Diccionario de la Naturaleza. Ángel Ramos et al. Espasa de bolsillo. Espasa Calpe, 1995.

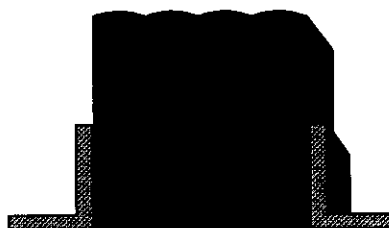
C) Diccionario bilingüe (Inglés/Español - Spanish/English)

Villate, José T; Dictionary of Environmental Engineering and related Sciences. *Diccionario de Ingeniería Ambiental y Ciencias Afines.* USA: Ediciones Universal. 1979.

D) Otro

Vocabulario en Español, Inglés, Portugués y Alemán de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Repidisca/CEPIS-OPS. Junio 1993.

REFERENCIAS BÁSICAS/ FUENTES DE INFORMACIÓN



REFERENCIAS BÁSICAS/ FUENTES DE INFORMACIÓN

Existe una muy extensa y profusa literatura técnica de soporte a la EIAS y a cada uno de sus capítulos específicos la cual se incrementa constantemente. Muchos de estos documentos se refieren directamente a la EIAS y otros muchos más se relacionan con métodos y técnicas de evaluación particulares, que son relevantes a la EIAS pero que también son usados extensamente para otros propósitos. En el cuadro resumen adjunto se destacan las instituciones de carácter internacional/regional que han producido y producen documentos interesantes y relevantes que pueden ser de mucha utilidad para los profesionales de este campo.

**CUADRO RESUMEN DE ALGUNAS FUENTES INTERNACIONALES
DE INFORMACIÓN EN ÁREAS VINCULADAS A LA EIAS**

ÁREAS BÁSICAS	ORGANISMO	REFERENCIA (PC)
Descripción del proyecto	Banco Mundial ONUDI PNUMA	
Identificación de impactos	Banco Mundial FAO BCIE OMS	ECOZONE
Información de base	GEMS	
Predicción de impactos	OMM OMS	IPC System
Significancia de los impactos	OMS FAO OIEA	
Medidas de mitigación	Banco Mundial OMS	
Selección de alternativas	CEPAL/ILPES	
Monitoreo ambiental	GEMS	
Auditoría ambiental	PNUMA	
Documento escrito	Banco Mundial PNUD BID	

PC= Para Computadora personal

Debido a la gran cantidad de documentos producidos, no se los mencionan aquí, ya que cada uno de esas instituciones tienen sus propios catálogos de publicaciones, los cuales se recomienda consultar. La publicación IIED-June 1995 que se hace referencia (25), registra documentos tipo manuales y guías sobre EIAS producidos por los países y los organismos

internacionales. Las características y las cantidades de documentos registrados son las siguientes:

Generales, multisectoriales y sectoriales	251
Zonas ecológicas específicas	23
Impacto social	21
Impacto en salud	33
Evaluación estratégica	7
Agencias bilaterales, bancos regionales, organismos regionales y de las Naciones Unidas	180 documentos de 31 instituciones referenciadas
Países	211 documentos de 56 países que proporcionaron información

A continuación sólo indicamos como referencias básicas, aquellas publicaciones que fueron utilizadas particularmente en la preparación de este Manual, tanto en la primera edición como en esta segunda.

1. PARA LA PRIMERA EDICIÓN

1. Beanlands, G.E. "Baseline studies in EIA". In: *Regional Workshop on the Health and Environmental Impact Assessment of Development Projects*. México: ECO; Apr. 14-18, 1986. 10 p.
2. Beanlands, G.E. Description of the Economical and Social Development Projects. In: *Regional Workshop on the Health and Environmental Impact Assessment of Development Projects*. México: ECO; Apr. 14-18, 1986. 25 p.
3. Canter, Larry W. *Environmental Health Impact Assessment*. Metepec, Estado de México: ECO; 1986. 509 p.
4. Clark, Brian D. *Perspectives on environmental impact assessment*. Netherlands: D. Reidel; c1984. 535 p.
5. Environmental Resources Limited. *Final report on methodologies, scoping and guidelines*. London: ERL; c1981. 3 v. Millieu-effect rapportage: 2-4.
6. España. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo Dirección General del Medio Ambiente. *Curso sobre evaluaciones del impacto ambiental*. 2a. ed. Madrid: La Dirección; 1984. 225 p.
7. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. *Guía para la presentación de proyectos*. México: Siglo Veintiuno, 1977. 230 p. (21 edición 1994).
 - Cuadernos ILPES. *Notas sobre formulación de proyectos*. Serie II, Número 12. Anticipos de Investigación. Santiago de Chile 1970.

8. Munn, R.E. *Environmental impact assessment: principles and procedures*. 2nd. ed. Chichester (G.B.): John Wiley and Sons, 1979. 189 p. SCOPE; no. 5.
9. United Nations Environment Programme. *Guidelines for assessing environmental impact and environmental criteria for the siting of industry*. Paris: UNEP, c1980. 106 p. UNEP Industry & Environment Guidelines Series; v. 1.
10. World Health Organization. *Selected techniques for environmental management: training manual*. Geneva: WHO; 1983. 97 p.
11. World Health Organization. Regional Office for Europe. *Environmental health impact assessment of urban development projects*. Geneva: WHO; 1985. 189 p.
12. World Health Organization. Regional Office for Europe. *Environmental health impact assessment of irrigated agricultural development projects*. Geneva: WHO; 1983. 186. p.
13. *En defensa de la tierra. Los documentos básicos sobre el medio ambiente*; Founex-Estocolmo-Cocoyoc. Política en marcha. Nairobi: PNUMA; 1981.

2. PARA LA SEGUNDA EDICIÓN

1. Larry W. Canter. *Environmental Impact Assessment*. Second Edition. McGraw-Hill Inc. 1996.
2. Marcelo J. Cousillas. *Evaluación del impacto ambiental. Análisis de la Ley 16.466 del 19 de Enero de 1994*. Montevideo: Instituto de Estudios Empresariales de Montevideo; 1994.
3. *International study of the effectiveness of Environmental Assessment*. Barry Sadler. Government of Canada and International Association for Impact Assessment. March 1994.
4. *EIA Leaflet Series I*. EIA Centre, Department of Planning and Landscape, University of Manchester. 15 July 1995.
5. *Nuestro planeta, nuestra salud*. Informe de la Comisión de Salud y Medio Ambiente de la OMS. Washington D.C.: OPS, Publicación Científica 544 1993.
6. *Nuestro futuro común*. Comisión mundial del medio ambiente y del desarrollo. Alianza Editorial; 1988.
7. *Informe sobre desarrollo humano*. PNUD. Varios.
8. *Las condiciones de Salud en las Américas*. Washington D.C.: Publicación Científica N° 549; 1994.
9. Nicolo Gligo. *Revista de la CEPAL 55. Situación y perspectivas ambientales en América Latina y el Caribe*, Abril 1995.
10. CEPAL/CLADES. *Tesoro de medio ambiente para América Latina y el Caribe*. Santiago 1981.
11. Sánchez, Vicente et al. *Glosario de términos sobre el medio ambiente*. México 1982.
12. PNUMA. *La política nacional del ambiente y su marco jurídico institucional en América Latina*. Nairobi,KE: PNUMA, 1988.

13. CEPAL/PNUMA *El reto ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe- 1990*.
14. Raúl Brañes. *Aspectos institucionales y jurídicos del medio ambiente, incluida la participación de las organizaciones no gubernamentales en la gestión ambiental*. Washington D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo; 1991.
15. PNUMA/ORPALC. *Reunión de alto nivel sobre la gestión ambiental en América Latina*. Caracas,VE 1988.
16. Janis D. Bernstein. UNDP. *Alternative approaches to pollution control and waste management: Regulatory and economic instruments*. Urban Management and the Environment. Discussion Paper. April 1991.
17. Bárbara L. Lausche. *Instrumentos seleccionados de manejo para integrar al desarrollo los intereses del medio ambiente y de la salud*. EFP/EC/WP/83.13- WHO.
18. Ernesto Cohen y Rolando Franco. *Evaluación de proyectos sociales*. México: Siglo Veintiuno Editores; 1992.
19. World Bank Technical Paper. Number 139. *Environmental Assessment Sourcebook. Volume I. Policies, Procedures and Cross. Sectoral Issues*. July 1991.
20. *Environmental Risk Assessment. Dealing with uncertainty in Environmental Impact Assessment*. Environment Paper N°7. Office of the Environment. Asian Development Bank; December 1990.
21. *Nuevas actividades sustantivas realizadas por gobiernos y organizaciones del sistema de las Naciones Unidas en aplicación de las resoluciones 42/186 y 42/187 de la Asamblea General. Informe del Secretario General. A/47/121-E/1992/15, 15 de Abril de 1992*.
22. *International Study of the Effectiveness of Environmental Assessment*. Progress Report. Barry Sadler. S.F. (1994)
23. *Workshop on Environmental Impact Assessment with particular focus on international cooperation*. Report of the Workshop. Environmental Economics Series. Paper N°13. UNEP/EEU; September 1994.
24. *Situación actual del derecho internacional ambiental en América Latina y el Caribe*. Serie de documentos sobre derecho ambiental N°2. PNUMA/ORPALC; 1993.
25. *A Directory of Impact Assessment Guidelines*. Compiled by Dilys Roe, Barry Dalai. Clayton and Ross Hughes. Environmental Planning Group. International Institute for Environment and Development. London. June 1995.
26. *Nuestra Propia Agenda*. BID/PNUD; 1991.
27. *Proceedings. EA Technical Workshop for Multilateral Financial Institutions*. Washington D.C.: The World Bank; 29 September 1993.

3. ADICIONALES SOBRE VARIOS TEMAS

GENERALES SOBRE AMBIENTE Y SALUD

- *Manual para localizar información sobre impacto ambiental y salud.* Traducción y adaptación ECO/OPS, 1990.
- *Conceptos y métodos de las estadísticas del medio ambiente: Estadísticas del medio ambiente natural.* Estudios de métodos Serie F N° 57. Naciones Unidas, Nueva York, 1992. ST/ESA/STAT/SER.F/57.
- *World Resources 1994-1995. A guide to the global environment.* A report of the WRI in collaboration with UNEP and UNDP. Oxford University Press; 1994.
- *Las represas y sus efectos sobre la salud.* ECO/OPS; 1984
- *Environmental software for windows for environmental professionals.* Envirowin Software Inc. 2032 W. Cullom Ave. Suite one. Chicago, IL. 60618-1702- Tel. 1(800)454-0404.
- *Lista de publicaciones producidas por la unidad conjunta CEPAL/PNUMA de desarrollo y medio ambiente.* División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. LC/R.902/rev.2, 11 de mayo de 1995.

NORMAS/REGULACIONES SOBRE CALIDAD AMBIENTAL

- *Establecimiento de normas ambientales. Pautas para la adopción de decisiones.* Obra dirigida por H.W. de Koning. OMS, Ginebra 1988.
- *Guías de calidad del aire para Europa.* Traducción parcial del documento de 1987 OMS/EURO, Serie N°23. ECO/OPS, 1990.
- *Guías para la calidad del agua potable, Vol.1. Recomendaciones.* Publicación Científica 481. OPS, 1985.
- *Historia y aplicaciones de normas microbiológicas de calidad de agua en el medio marino.* Por Henry J.Salas. CEPIS/OPS. Versión actualizada, mayo de 1987.
- *Water quality for agriculture.* FAO Irrigation and drainage Paper 29 rev.1.
- *Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture.* WHO Technical Report Series, N°778. WHO; 1989.
- *Codex Alimentarius. Joint FAO/WHO Food Standards Programme.*
- *Criteria for contaminated soil/sediment cleanup.* By J.Fitchko. Pudvan Publishing Co. Northbrook, Ill., 1989.
- *Normas oficiales mexicanas. Vol.I, II, III y IV.* Serie de Legislación Ambiental N°4. PNUMA/ORPALC, 1995.

ECONOMÍA AMBIENTAL

- *Estrategia: Aplicación de instrumentos económicos para la gestión ambiental en Guatemala, El Salvador y Costa Rica.* CEPAL. LC/R.1549, 30 de mayo de 1995.
- *Economic Values and the environment in the developing world.* A report to the UNEP- Nairobi, by CSERGE, University College London and University of East Anglia, United Kingdom and University of North Carolina at Chapel Hill. UNEP/ EEU. Environmental Economic Series. Paper N° 14.
- *Curso básico de economía ecológica.* Juan Martínez Alier con colaboradores. PNUMA/ORPALC. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe; 1995.
- *Economía, ecología, ética: Ensayos hacia una economía en estado estacionario.* Herman E. Daly, compilador. Fondo de Cultura Económica, 1989.
- Theodore Panayotou. *Ecología, medio ambiente y desarrollo: Debate crecimiento vs. conservación.* Ediciones Gernika, 1994.
- Diego Azqueta Oyarzun. *Valoración económica de la calidad ambiental.* McGraw-Hill; 1994.

GENERALIDADES SOBRE EIAS

- Canter, Atkinson & Leistritz. *Impact of Growth: A Guide for socio-economic impact assessment and planning.* Lewis Publishers, Inc.; 1985.
- Robert Goodland et al. *Environmental Assessment and Development.* Washington D.C.: The World Bank; 1994.
- *Manual de evaluación de impacto ambiental: Conceptos y antecedentes básicos.* Chile: Comisión Nacional del Medio Ambiente. Secretaría Técnica y Administrativa, 1994.
- *La evaluación de impacto ambiental y la gestión de residuos.* José Miguel Arteaga. CEPAL. LC/R.1508, 15 de marzo de 1995.
- *Environmental Assessment.* R.K.Jain, L.V. Urban, G.S. Stacey, H.E. Balbach. McGraw-Hill, Inc; 1993.
- *A practical guide to Environmental Impact Assessment.* Paul A. Erickson. Academic Press, Inc; 1994.
- *Environmental Impact Assessment (Cutting edge for the twenty-first century).* Alan Gilpin. Cambridge University; 1995.
- *Proyecto de ley-tipo evaluación de impacto ambiental para los países de América Latina y el Caribe.* Texto preparado para la Comisión Permanente de

Medio Ambiente del Parlamento Latinoamericano. PNUMA/ORPALC, México, D.F. setiembre, 1995.

- *A summary of environmental assessment practice outside Canada.* W.J. Couch. FEARO, March, 1990.
- *Policies and Systems of Environmental Impact Assessment.* Economic Commission for Europe. Geneva. ECE/ENVWA/15. United Nations, New York; 1991.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO ACUMULATIVO

- *Cumulative impacts in environmental assessment: How well are they considered?* by Lance McCold, Jeremy Holman. The Environmental Professional. Vol. 17, N° 1. March 1995.
- *Cumulative effects assessment: The development of practical frameworks.* Dianne C. Damman, David R. Cressman, M. Husain Sadar. Impact Assessment (IAIA) Vol.13; N°4, December 1995.
- *Cumulative effects assessment: Concepts and principles.* Harry Spaling. Impact Assessment (IAIA). Vol. 12, N° 3; Fall 1994.
- *Cumulative effects assessment at the project level.* David P. Lawrence. Impact Assessment (IAIA). Vol. 12, N° 3, Fall 1994.
- *Cumulative effects assessment: A tool for sustainable development.* Ray Clark. Impact Assessment (IAIA). Vol. 12, N° 3; Fall 1994.
- *A practical guide to environmental impact assessment.* Paul A. Erickson. Chapter 18 Cumulative impacts. Academic Press, 1994.

EIAS EN PLANES Y PROGRAMAS

- *Anticipation in environmental assessment: recent trends at the policy and planning levels.* Rosario Partidario. Impact Assessment (IAIA). Vol. 11, N° 1, Spring 1993.
- *Application of Environmental Impact Assessment Principles to Policies, Plans and Programmes.* Economic Commission for Europe. Geneva. ECE/ENVWA/27. United Nations, New York, 1992.

EVALUACIÓN DE RIESGOS EN SALUD

- *Guías para evaluar riesgos para la salud por mezclas químicas.* EPA, Registro Federal, 24 de setiembre de 1986, Parte IV ECO/OPS 1988.
- *Guías para el cálculo de exposiciones.* EPA, Registro Federal, 24 de setiembre de 1986, Parte VI. ECO/OPS 1988.

- *Guías para evaluar riesgos carcinogénicos.* EPA, Registro Federal, 24 de setiembre de 1986, Parte II ECO/OPS 1988.
- *Guías para evaluar riesgos de mutagenicidad.* EPA, Registro Federal, 24 de setiembre de 1986, Parte III ECO/OPS 1988.
- *Guías para evaluar tóxicos sospechosos de afectar el desarrollo.* EPA, Registro Federal, 24 de setiembre de 1986, Parte V ECO/OPS 1988.
- *Calculated risks. The toxicity and human health risks of chemicals in our environment.* Joseph V. Rodricks. Cambridge University Press. 1992.

SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

- Solomon et al., *Water Resources Assessment Methodology (WRAM): Impact Assessment and Alternatives Evaluation*, Rep. 77-1, U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station, Vicksburg, Miss., 1977.

CONFLICTOS AMBIENTALES

- *Teorías y técnicas de negociación.* Julio Gómez Pomar Rodríguez. Editorial Ariel, S.A. Primera reimpresión (México) marzo 1992 (Editorial Planeta Mexicana).
- *Psicología ambiental: Un enfoque general.* Charles J. Holahan. Editorial LIMUSA/ Noriega Editores. México 1991.
- *International Environmental Conflic Resolution: The role of the United Nations.* E.92.III.K.PS/13.
- Stern, A.J., *Using environmental impact assessment for dispute management.* Environmental Impact Assessment Review, Vol.11, 1991: 81-87.