



El siguiente texto es copia textual (por proceso de scaneo) de partes del libro:

***“GUIA METODOLOGICA PARA LA
EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL”***

Editorial MUNDI-PRENSA

Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORA

Segunda edición, 1993. Madrid, España.

Por cualquier consulta solicito dirigirse al mismo o a alguna versión posterior.

Mag. Ing. Alejandro R. RUBERTO

Noviembre de 2.006



I. CONCEPTOS GENERALES

1. INTRODUCCION

El Medio Ambiente es el entorno vital, o sea el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interaccionan con el individuo y con la comunidad en que vive.

El concepto Medio Ambiente implica directa e íntimamente al hombre, ya que se concibe, no sólo como aquello que rodea al hombre en el ámbito espacial, sino que además incluye el factor tiempo, es decir, el uso que de ese espacio hace la humanidad referido a la herencia cultural e histórica.

El Medio Ambiente es fuente de recursos que abastece al ser humano de las materias primas y energía que necesita para su desarrollo sobre el planeta. Ahora bien, sólo una parte de estos recursos es renovable y se requiere, por tanto, un tratamiento cuidadoso para evitar que un uso anárquico de aquellos nos conduzca a una situación irreversible.

Las acciones humanas afectan de manera ostensible a multitud de ecosistemas, modificando con ello la evolución natural del globo.

La idea de nuestro planeta como fuente ¡limitada de recursos se va diluyendo a fuerza de subestimar el valor del mismo. Una tercera parte del mundo -países industrializados- se aprovecha de los recursos generados en las dos terceras partes restantes, cada vez son más las especies animales y vegetales que se han extinguido o que entra en vías de extinción; las crisis energéticas, la degradación del medio urbano, el alarmante aumento de la desertización, etc..., ponen en tela de juicio nuestra idea secular de la Naturaleza al servicio del hombre.

Puede que todo el problema radique en una educación medioambiental deficiente a todos los niveles (Novo, 1988). No debe ceñirse el esfuerzo didáctico, únicamente a los profesionales dedicados a temas medioambientales, sino que se debería crear un ambiente educativo desde el medio escolar hasta el universitario o más allá, abarcando también el medio extraescolar, buscando una integración de lo ambiental en la enseñanza técnica y profesional de toda índole. No hay que restringir la formación medioambiental a cursos post-grado o cursillos especializados que, más que formar profesionales, lo que consiguen la mayor parte de las veces, es una mera sensibilización sobre el tema.

Cada uno de nosotros, desde nuestro campo, debemos iniciar a cuantos sea posible para garantizar esta labor didáctica, es decir, conseguir un efecto multiplicador y lograr una concienciación global de la sociedad que repercuta positivamente en la calidad de vida.

Con esta intención, hemos dedicado nuestro trabajo a la consecución de una guía metodológica para las Evaluaciones de Impacto Ambiental, que consideramos, hoy en día,



una de las más sólidas bases técnicas con vistas a evitar los abusos directos c/o indirectos que sobre el Medio Ambiente acarrear las acciones humanas.

Estas evaluaciones pretenden, como principio, establecer un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el Medio Ambiente, sin pretender llegar a ser una figura negativa u obstruccionista, ni un freno al desarrollo, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico. Cada proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación, la cual deberá ser minimizada en base a los estudios de impacto ambiental que con motivo de la ejecución de las mismas se llevará a cabo por los técnicos pertinentes.

En términos generales, la Evaluación del Impacto Ambiental es una herramienta necesaria para paliar efectos forzados por situaciones que se caracterizan por:

- ✓ Carencia de sincronización entre el crecimiento de la población y el crecimiento de la infraestructura y los servicios básicos que a ella han de ser destinados.
- ✓ Demanda creciente de espacios y servicios consecuencia de la movilidad de la población y el crecimiento del nivel de vida.
- ✓ Degradación progresiva del medio natural con incidencia especial en:
- ✓ Contaminación y mala gestión de los recursos atmosféricos, hidráulicos, geológicos, edafológicos y paisajísticos.
- ✓ Ruptura del equilibrio biológico y de las cadenas eutróficas, como consecuencia de la destrucción de diversas especies vegetales y animales.
- ✓ Perturbaciones imputables a desechos o residuos, tanto de origen urbano como industrial.
- ✓ Deterioro y mala gestión del patrimonio histórico-cultural.

En la situación actual, al acometer un proyecto, se hace inexcusable la realización de estudios de Evaluación de Impacto Ambiental por varias razones, entre ellas:

- ✓ Detienen el proceso degenerativo.
- ✓ Evitan graves problemas ecológicos.
- ✓ Mejoran nuestro propio entorno y calidad de vida.
- ✓ Ayudan a perfeccionar el proyecto.
- ✓ Defienden y justifican una solución acertada. Canalizan la participación ciudadana.
- ✓ Su control aumenta la experiencia práctica. Así lo exigen las disposiciones en vigor.
- ✓ Generan una mayor concienciación social del problema ecológico.
- ✓ Aumentan la demanda social como consecuencia del parámetro anterior.

Pueden añadirse a estas razones otras muchas más, pero la conclusión es clara: los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental son necesarios y con esto, el responsable del Proyecto lo será también de que el mismo cumpla las disposiciones y normas medioambientales locales, autonómicas, nacionales e internacionales.



2. TIPOLOGIA Y TERMINOLOGIA

2.1 . GLOSARIO TECNICO

A continuación se definen los términos más necesarios y usualmente empleados en el proceso de las evaluaciones de impacto ambiental.

En su concepción no tratamos de ser exhaustivos, sino todo lo contrario, exponiendo de forma abreviada la terminología precisa inherente al objetivo que nos ocupa: la Evaluación del Impacto Ambiental.

Distinguímos tres grupos de conceptos:

- 1 Adyacentes**, o elementos del medio ambiente que necesitamos precisar y contemplar.
- 2 Elementos del proceso**, que forman parte del mismo, como apartados con entidad propia.
- 3 Elementos intrínsecos**, o rasgos que siendo, o no, característicos del medio, su definición y cuantificación son necesarias para su incorporación al proceso.

2.1.1. Elementos Adyacentes

Medio Ambiente

Es el entorno vital; el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. No debe confundirse pues, como el medio envolvente del hombre, sino como algo indisociable de él, de su organización y de su progreso (Gómez Orea, 1988).

Medio Físico o Medio Natural

Sistema constituido por los elementos y procesos del ambiente natural tal como lo encontramos en la actualidad y sus relaciones con la población.

Se proyecta en tres subsistemas:

- Medio Inerte o Medio Físico propiamente dicho: Aire, Tierra y Agua
- Medio Biótico: Flora y Fauna
- Medio Perceptual: Unidades de paisaje (cuencas visuales, valles y vistas)

Medio Socio-Económico

Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico culturales y económicas en general, de las comunidades humanas o de la población de un área determinada.



Factores Ambientales

Bajo el nombre de Factores o Parámetros ambientales, englobamos los diversos componentes del Medio Ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Son el soporte de toda actividad humana.

Son susceptibles de ser modificados por los humanos y estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas, generalmente difíciles de valorar ya que suelen ser a medio o largo plazo, o bien problemas menores y entonces son fácilmente soportables.

Los factores ambientales considerados por los organismos competentes de la CEE son:

- El hombre, la flora y la fauna.
- El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje. Las interacciones entre los anteriores.
- Los bienes materiales y el patrimonio cultura;.

Ecología

Estudio de los animales y las plantas en relación con sus hábitats y costumbres (Colinvaux, 1980). Es la biología de los ecosistemas, entendidos éstos como retazos de la Biosfera delimitados de alguna manera por una serie de características más o menos definibles.

Proyecto

Es todo documento técnico que define o condiciona la localización y la realización de planes y programas, la realización de construcciones o de otras instalaciones y obras, así como otras intervenciones. en el medio natural o en el paisaje, incluidas las destinadas a la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables, y la de ordenación del territorio.

Titular del Proyecto o Promotor

Se considera como tal, tanto a la persona física o jurídica que solicita una autorización o aprobación definitiva relativa a un proyecto privado, como a la autoridad pública que toma la iniciativa respecto a la aprobación o puesta en marcha de un proyecto.

Entorno de un Proyecto

Es el ambiente que interacciona con el proyecto e términos de entradas (recursos, mano de obra, espacio, ...) y de salidas (productos, empleo, rentas, ...) y por tanto en cuanto provisor de oportunidades, generador de condicionantes y receptor de efectos.



Capacidad de Acogida

Es la aptitud que tiene un territorio para acoger en él un determinado proyecto o actuación.

Así, la construcción de una fábrica determinada sobre un terreno perteneciente a un polígono industrial que se encuentra preparado para acoger entidades de este tipo, con toda la pre-instalación infraestructural correspondiente, hará que este territorio presente una alta capacidad de acogida, cosa que no ocurriría si se instalase en otras zonas no preparadas para ello, ya que aparte de los impactos derivados de la instalación en sí, habría que añadir los correspondientes a las vías de acceso, ubicación de postes telefónicos y eléctricos, etc...

Gestión Ambiental

Conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana.

Autoridad Competente Sustantiva

Aquella que, conforme a la legislación aplicable al proyecto de que se trate, ha de conceder la autorización para su realización.

Autoridad Competente de Medio Ambiente

La que conforme a la normativa vigente, ha de formular la Declaración de Impacto Ambiental.

2.1.2. Elementos del proceso de EIA

Impacto Ambiental (IA)

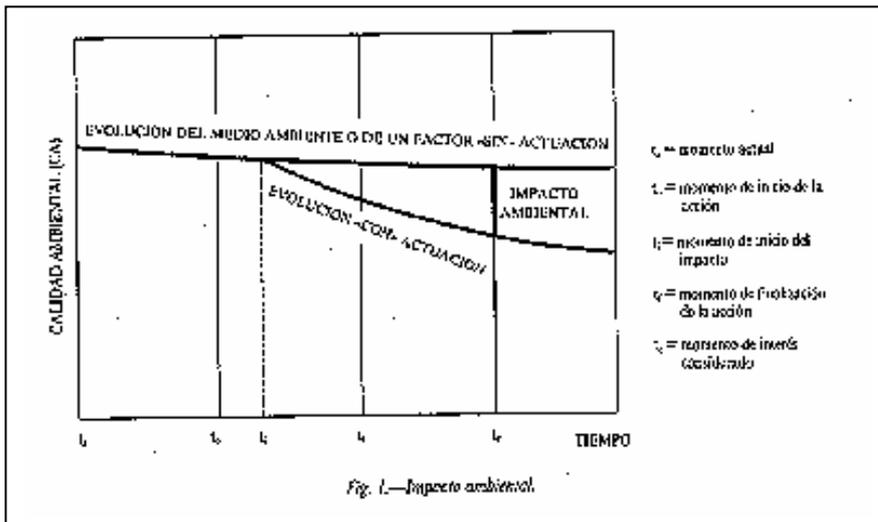
Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

Hay que hacer constar que el término impacto no implica negatividad ya que éstos pueden ser tanto Positivos como negativos.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación, tal y como



queda reflejado en la figura 1, en la que también puede apreciarse la variación del impacto en función del tiempo.



ta = momento actual.

t = momento de inicio de la acción.

ti = momento de inicio del impacto.

t = momento de finalización de la acción.

tc = momento de interés considerado.

Evaluación Estratégica Ambiental (EEA)

La EEA es un procedimiento que tiene por objeto la evaluación de las consecuencias ambientales que determinadas políticas, planes y programas, pueden producir en el territorio, en la utilización de recursos naturales y en definitiva, en el logro de un desarrollo sostenible y equilibrado, (Esteban Bolea, 1993).

Se trata básicamente de introducir la variable ambiental en el mismo momento en que se elaboran los planes y programas que concretan las políticas de desarrollo nacional y regional y se e, en todo caso, a las acciones promovidas por los Poderes Públicos.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

La EIA, es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Fúblicas competentes.

El Real Decreto 1.131/1988 del 30 de septiembre, que aprueba el Reglamento sobre Evaluación del Impacto Ambiental, define en su artículo quinto:

«Se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental, el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad, causa sobre el medio ambiente».

Es un instrumento de conocimiento al servicio de la decisión y no un instrumento de decisión.



La EIA (y específicamente el ESIA que ella incorpora), es un procedimiento analítico orientado a formar un juicio objetivo sobre las consecuencias de los impactos derivados de la ejecución de una determinada actividad.

Así pues, la EIA es un proceso que atiende a dos vertientes complementarias. Por un lado establece el procedimiento jurídico-administrativo para la aprobación, modificación o rechazo de un Proyecto o actividad, por parte de la Administración. Por el otro, trata de elaborar un análisis encaminado a predecir las alteraciones que el Proyecto o actividad puede producir en la salud humana y el Medio -Ambiente (EsIA).

Con el fin de evitar falsas interpretaciones, se hace notar que en la literatura especializada se encuentra frecuentemente la expresión «Evaluación del Impacto Ambiental», denominando a cuatro conceptos distintos:

- Al procedimiento jurídico-administrativo, que es el concepto correcto.
- Al ESIA, cuando este es, en realidad, un elemento parcial de la EIA.
- A la parte del ESIA en la que se estima o evalúa la magnitud de los impactos.
- A la evaluación o valoración de resultados de la EIA, que constituye el núcleo fundamental del informe final.

Estudio de Impacto Ambiental (EsIA)

Es el estudio técnico, de carácter interdisciplinar, que incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

Es el documento técnico que debe presentar el titular del proyecto, y sobre la base del que se produce la Declaración o Estimación de Impacto Ambiental. Este estudio deberá identificar, describir y valorar de manera apropiada, y en función de las particularidades de cada caso concreto, los efectos notables previsibles que la realización del proyecto produciría sobre los distintos aspectos ambientales.

Se trata de presentar la realidad objetiva, para conocer en que medida repercutirá sobre el entorno la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad y con ello, la magnitud del sacrificio que aquél deberá soportar.

En conclusión, el ESIA es un elemento de análisis que interviene de manera esencial en cuanto a dar información en el procedimiento administrativo que es la EIA, y que culmina con la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Valoración del Impacto Ambiental (VIA)

La VIA tiene lugar en la última fase del ESIA y consiste en transformar los impactos, medidos en unidades heterogéneas, a unidades homogéneas de impacto ambiental, de tal



manera que permita comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto y aun de proyectos distintos.

Declaración de Impacto Ambiental (DIA)

Es el pronunciamiento del organismo o autoridad competente en materia de medio ambiente, en base a la ESIA, alegaciones, objeciones y comunicaciones resultantes del proceso de participación pública y consulta institucional, en el que se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del Medio Ambiente y los recursos naturales.

El ESIA preceptivo corresponde al de una evaluación detallada definida en el punto 2.3.4. de este apartado.

Estimación de Impacto Ambiental (EtIA)

Es el pronunciamiento del organismo o autoridad competente en materia de medio ambiente, en base al EsIA y mediante procedimiento abreviado, en el que se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

El EsIA, preceptivo corresponde al de una evaluación simplificada que se define en el punto 2.3.3. de este apartado.

Incorporación de la EIA a Planes y Proyectos

Según el momento en que se incluya la EIA en el proceso general de toma de decisiones, se suele hablar de enfoque reactivo, semiadaptativo o adaptativo.

- *Reactivo.* Tiene lugar cuando un proyecto determinado, no previsto en un plan previo, y una vez tomada la decisión de ejecutarlo, es sometido a evaluación ambiental. Evidentemente, es un método no deseable ya que al dirigirse a algo ya decidido, resulta escasamente eficaz.
- *Semiadaptativo.* El momento de tomar la decisión (aceptación, modificación o rechazo) sobre el proyecto en cuestión, igualmente no previsto en un plan previo, tiene lugar después de efectuar la EIA. Este enfoque es el que más reiteradamente se está produciendo en la actualidad española, suponiendo una notable mejora respecto al planteamiento anterior.
- *Adaptativo.* Es el tipo de enfoque más idóneo, considerando que todo proyecto debe estar incluido en un plan previo. Así, la EIA resulta agilizada por la información contenida en el plan y porque éste la encauza hacia los aspectos más destacados o conflictivos. El proceso de protección ambiental se sinergitiza si se ha llevado a cabo la EEA del plan en que se enmarca el proyecto o actividad considerada.



2.1.3. Elementos intrínsecos

Calidad del Medio o Ambiental (CA)

Es el mérito para que su esencia y su estructura actual se conserven.

Para cada factor del medio, se mide en la unidad adecuada (monetaria o física). Estas unidades heterogéneas se trasladan a unidades comunes o comparables, mediante una escala de puntuación de 0 a 1, representativa de la calidad ambiental, CA.

Indicador de Impacto Ambiental

De acuerdo con M. T. Esteban (1984), llamamos Indicador de Impacto Ambiental, al elemento o concepto asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud de; impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, el cuantitativo.

Algunos indicadores pueden expresarse numéricamente, mientras otros emplean conceptos de valoración calificativos, tales como «excelente», «muy bueno», «bueno», «regular», «deficiente», «nulo», etc...

Para cada Indicador de Impacto, es preciso disponer de una función de valores asociada, que permita establecer la Calidad Ambiental en función de la magnitud de aquél.

Extensión de un impacto

Está directamente relacionada con la superficie afectada. Se mide en unidades objetivas: hectáreas, metros cuadrados, etc...

Importancia de un Impacto

Valoración que nos da una especie de ponderación del impacto, expresa la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental.

Fragilidad Ambiental

Vulnerabilidad o grado de susceptibilidad que tiene el medio a ser deteriorado ante la incidencia de determinadas actuaciones.

Así, por ejemplo, el trazado de un camino forestal que de acceso a zonas boscosas vírgenes implicaría la presencia de excursionistas y «domingueros» que provocarían la degradación progresiva de ese medio. El medio boscoso presentaría pues, una fragilidad alta.

2.1 TIPOLOGIA DE LOS IMPACTOS

Una vez definido el concepto de Impacto Ambiental, se expone una clasificación de los distintos tipos de impacto que tienen lugar más comunmente sobre el Medio Ambiente.

Se hace notar que la clasificación ni es exhaustiva, ni excluyente, esto es, pueden existir impactos no descritos, y un impacto concreto puede pertenecer a la vez a dos o más grupos tipológicos.

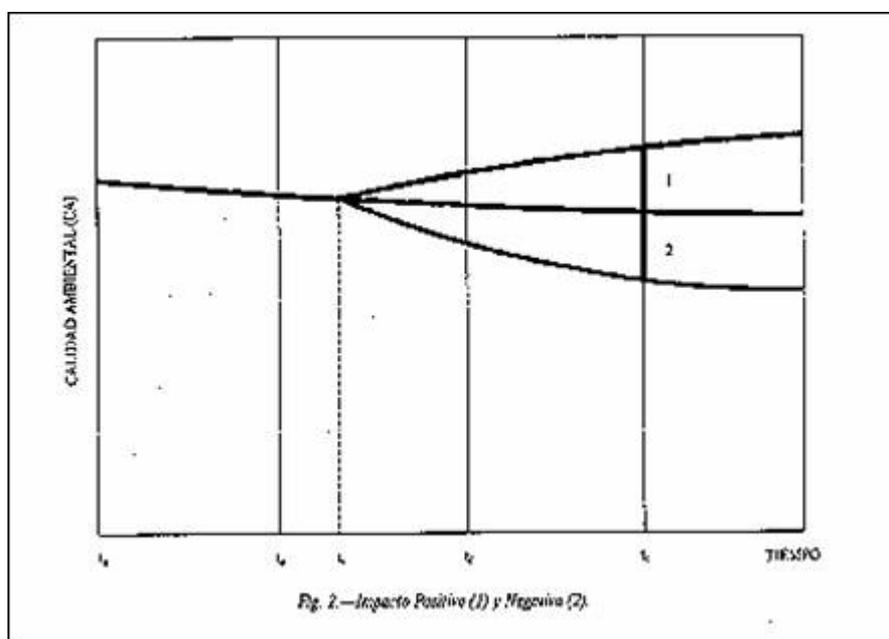
2.2.1 Por la variación de la CA

Impacto Positivo

Aquél, admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada (fig. 2).

Impacto Negativo

Aquél cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.



2.2.2. Por la intensidad (grado de destrucción)

Impacto Notable o Muy Alto

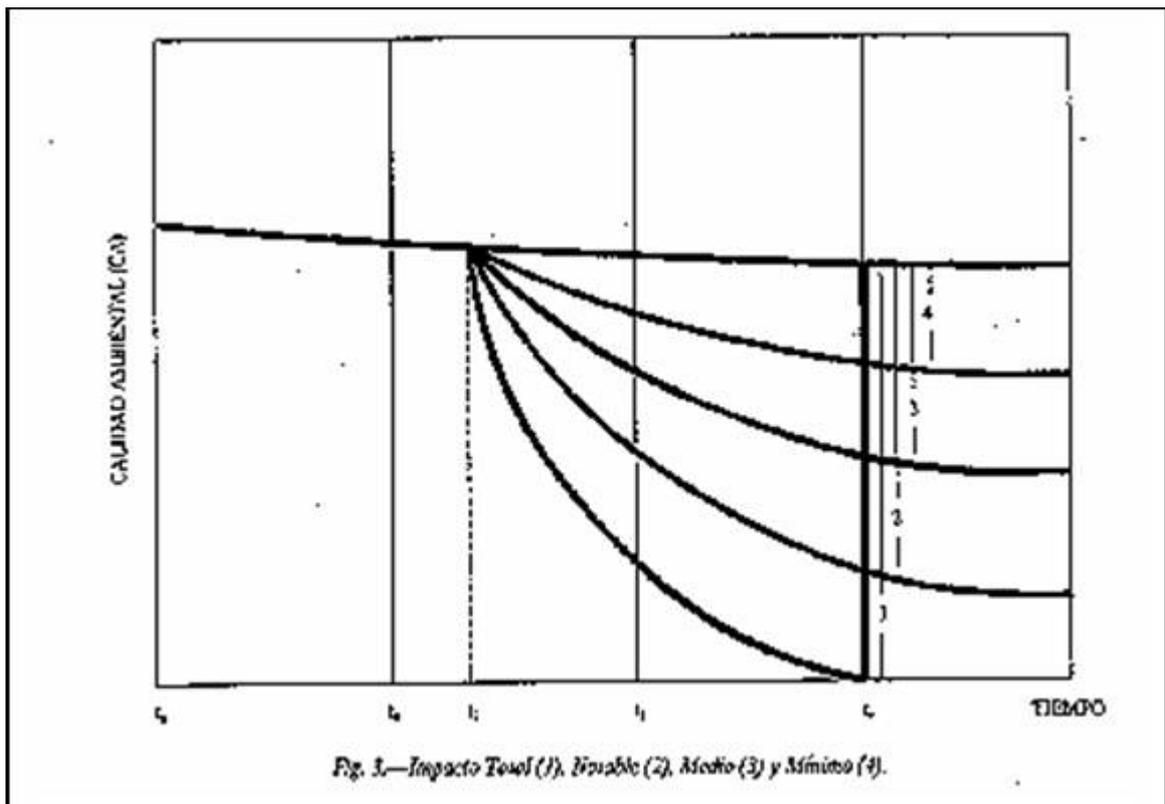
Aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto (fig. 3). En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina TOTAL.

Impacto Mínimo o Bajo

Aquél cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Impactos Medio y Alto

Aquéllos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores (fig. 3)





2.2.3. Por la extensión

Impacto Puntual

Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado nos encontramos ante un Impacto Puntual.

Impacto Parcial

Aquél cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.

Impacto Extremo

Aquél cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

Impacto Total

Aquél cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

Impacto de Ubicación Crítica

Aquél en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente se da en Impactos Puntuales.

Así, el vertido en un cauce, próximo y aguas arriba de una toma de agua para consumo humano, presenta una ubicación crítica.

2.2.4. Por el momento en que se manifiesta

Impacto Latente (corto, medio y largo plazo)

Es aquél cuyo efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca (tanto a medio como a largo plazo), como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes, inicialmente inmersos en un umbral permitido y debido a su acumulación y/o a su sinergia, implica que el límite sea sobrepasado, pudiendo ocasionar graves problemas debido a su alto índice de imprevisión (figs. 2, 3 y 5).

Puede servir de ejemplo, la contaminación de un suelo como consecuencia de la acumulación de productos químicos agrícolas.

La incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo ($t_i - t.$) comprendido en un ciclo anual, (impacto a corto plazo) antes de cinco años (medio plazo) o en un periodo superior (largo plazo).

Impacto Inmediato

Aquél en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación de impacto es nulo ($t_i = t.$) (fig. 4).

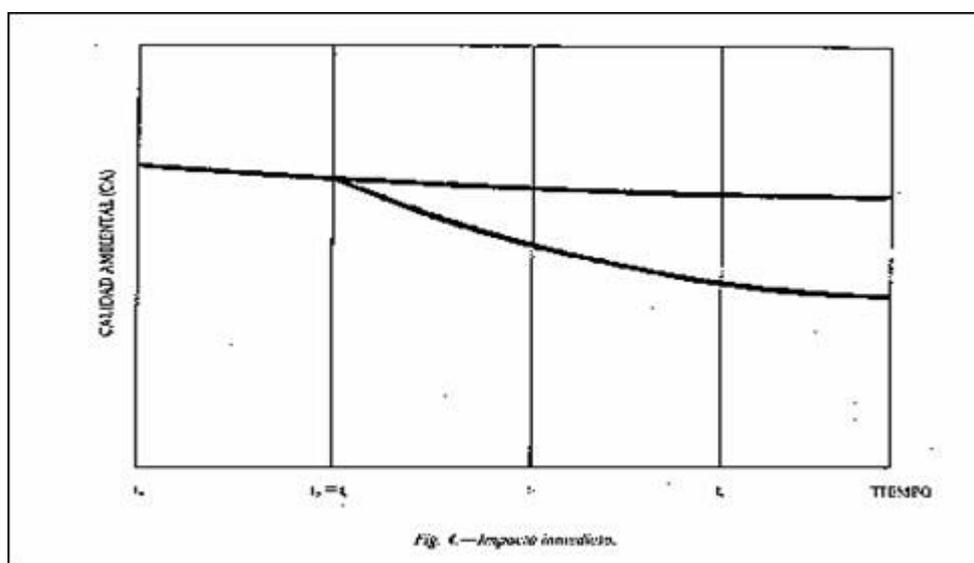
A efectos prácticos de valoración, el impacto inmediato se asimila al impacto a corto plazo.

Impacto de Momento Crítico

Aquél en que el momento en que tiene lugar la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación.

Pueden servir como ejemplo, los siguientes efectos:

- Ruido por la noche en las proximidades de un centro hospitalario (Inmediato-Crítico).
- Polución de la vegetación por riego coincidiendo con la nidificación (Corto-Crítico).
- Aparición de una plaga en una arboleda a los 6 años del inicio de la acción que la provoca, justo en el momento de la brotación primaveral (Largo-crítico).



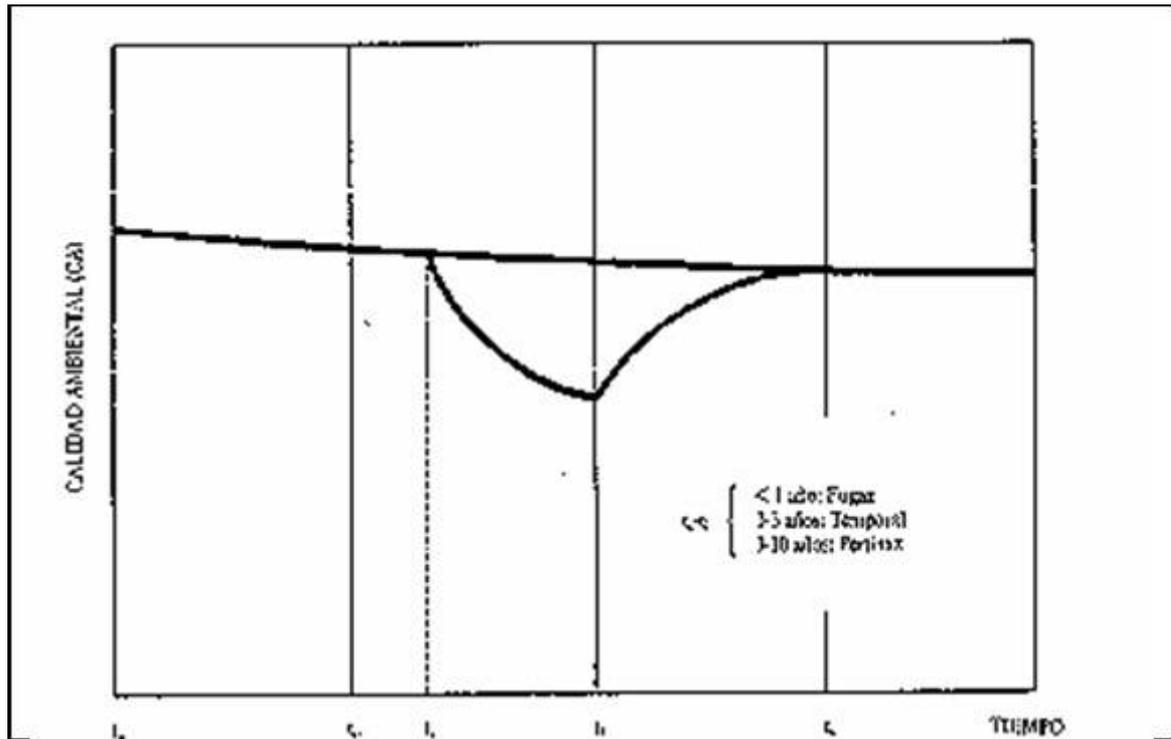
2.2.5. Por su persistencia

Impacto Temporal

Aquél cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse (fig. 5).

Si la duración del efecto es inferior a un año, consideramos que el impacto es *Fugaz*, si dura entre 1 y 3 años, *Temporal*, propiamente dicho y si dura entre 4 y 10 años, *Pertinaz*.

Sirva de ejemplo, una repoblación forestal por terrazas que en su momento inicial produce un gran impacto paisajístico que va desapareciendo a medida que la vegetación va creciendo y cubriendo los desmontes.



Impacto Permanente

Aquél cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores . relaciones ecológicas o ambientales presentes en un lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo (fig. 2 a 4).

A efectos prácticos aceptamos como permanente un impacto, con una duración de la manifestación del efecto, superior a 10 años. (Construcción de carreteras, conducciones vistas de agua de riego, etc ...).

2.2.6. Por su capacidad de recuperación

Impacto Irrecuperable

Aquél en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana (fig. 6).

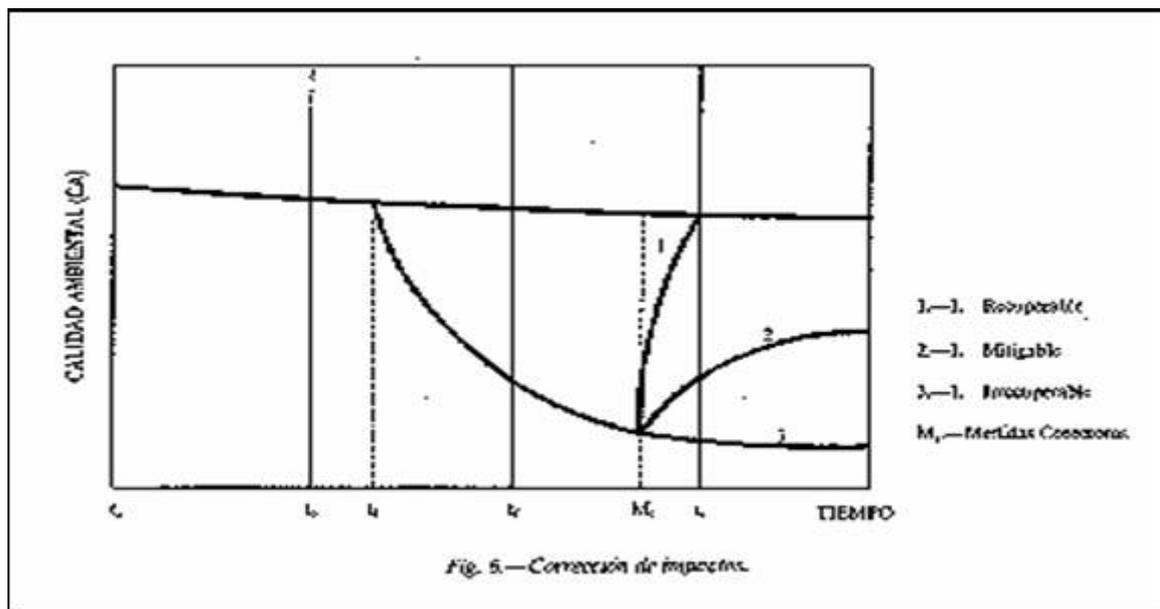
Todas las obras en las que interviene el cemento o el hormigón son, en general, irrecuperables.

Impacto Irreversible

Aquél cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce (figs. 2 a 4).



Presentan impacto irreversible las zonas que se van degradando hasta entrar en proceso de desertización irreversible.



Impacto Reversible

Aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio (fig. 5).

Los desmontes para carreteras con vegetación pionera circundante, se recubren en unos años sin tener que actuar para que ello ocurra.

Impacto Mitigable

Efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras (fig. 6).

Impacto Recuperable

Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable (fig. 6).

Así, cuando se elimina la vegetación de una zona, la fauna desaparece. Si tiene lugar una repoblación vegetal sobre la zona y la masa forestal se cierra de nuevo, la fauna regresará.

Impacto Fugaz

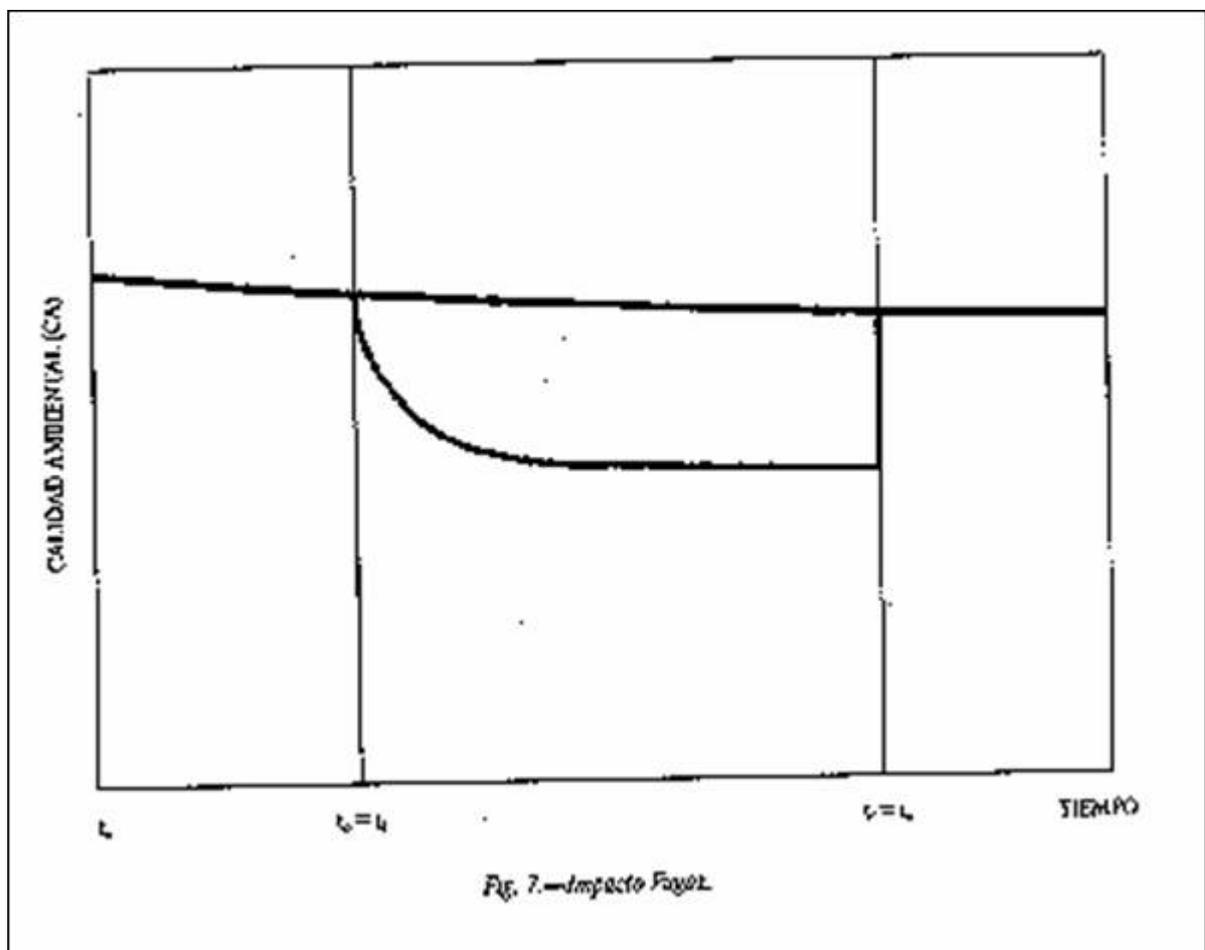
Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras, Es decir, cuando cesa la actividad, cesa el impacto (fig. 7).

Un ejemplo son las máquinas que producen ruido. Cuando para la máquina, desaparece el impacto.

2.2.7. Por la relación causa-efecto.

Impacto Directo

Es aquél cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental. (Tala de árboles en zona boscosa).

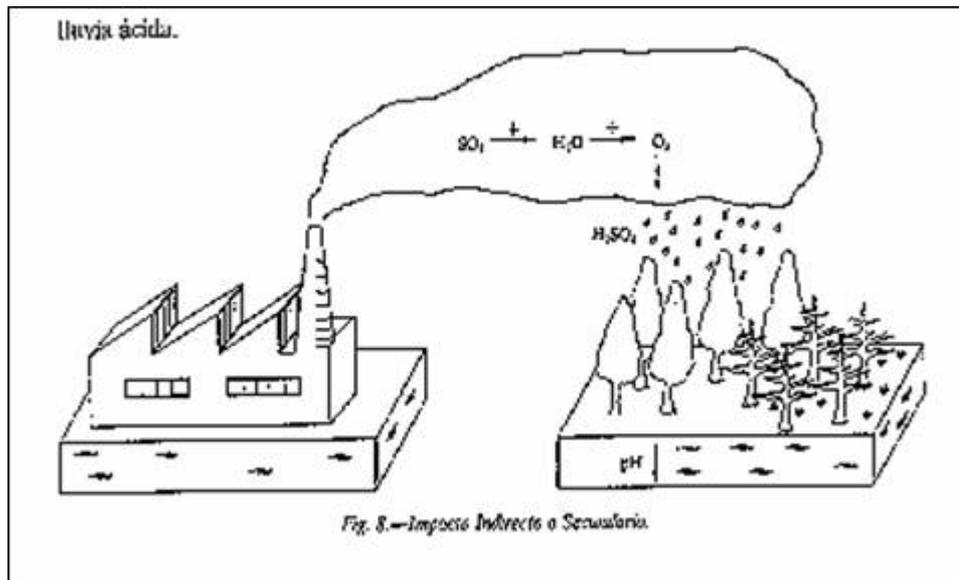


Impacto Indirecto o Secundario

Aquél cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro (fig. 8).-



Un ejemplo común, es la degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida.



2.2.8. Por la interrelación de acciones y/o efectos

Impacto Simple

Aquél cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. (La construcción de un camino de penetración en el bosque incremento el tránsito.)

Impacto Acumulativo

Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incremento progresivamente su gravedad al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto (fig. 9). (Construcción de un área recreativa junto al camino mencionado, en el ejemplo anterior.)

Impacto Sinérgico

Aquél que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente (fig. 10).

Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce con el tiempo la aparición de otros nuevos. (La construcción de un camino de enlace entre el camino del ejemplo anterior y otro próximo, propiciaría un aumento de tráfico muy superior al que había entre los dos caminos independientes).

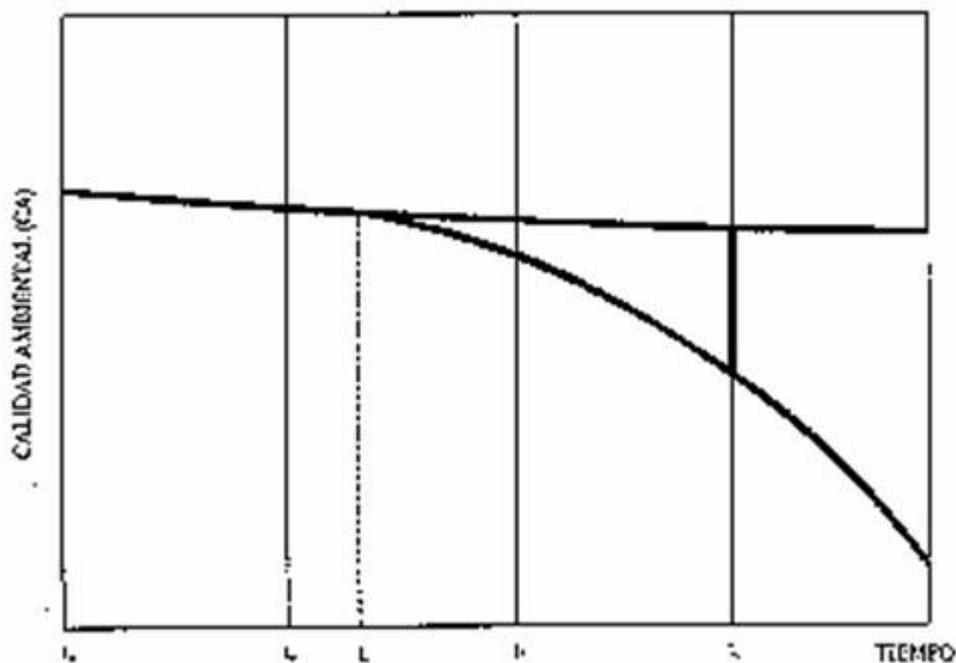


Fig. 9.—Impacto Acumulativo.

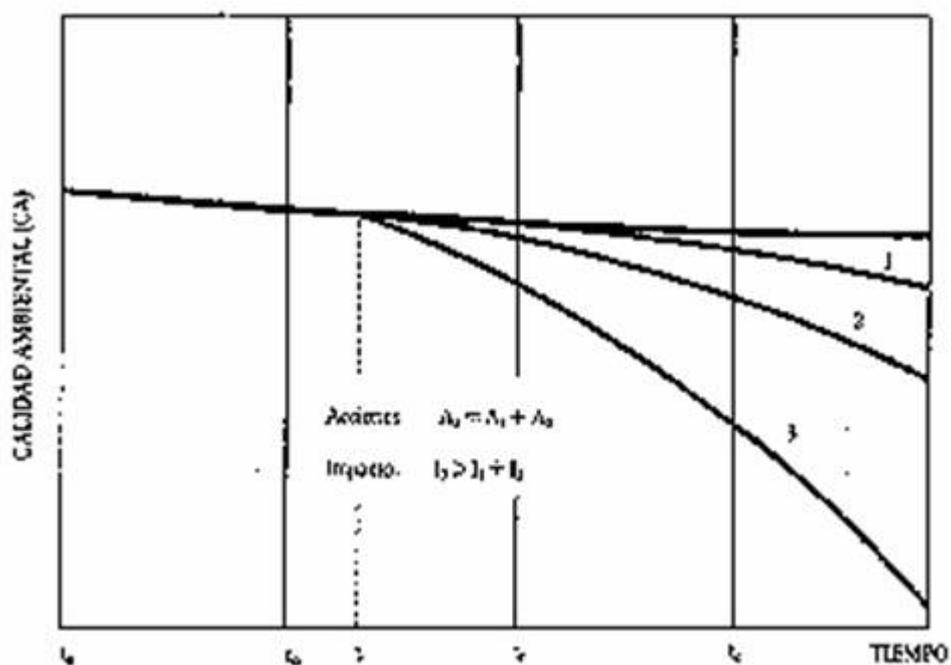


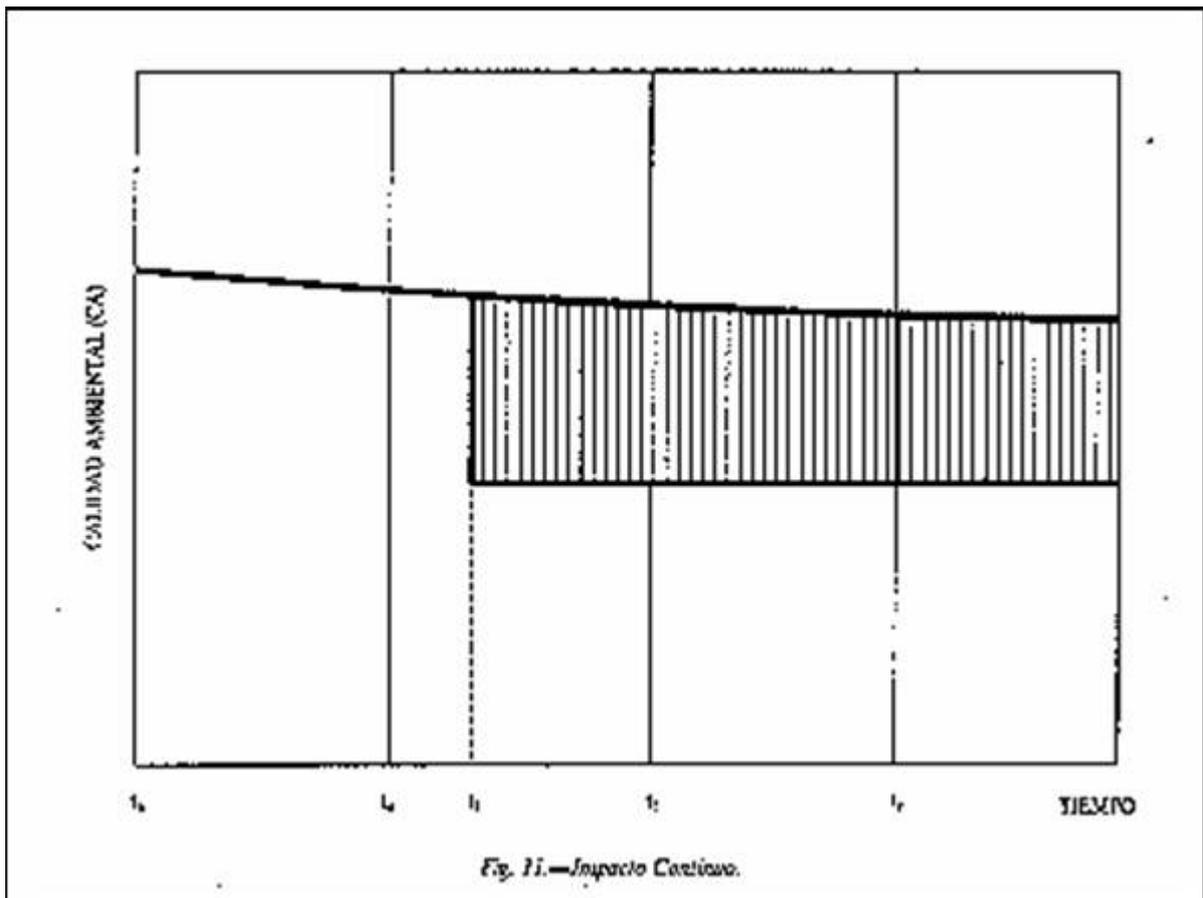
Fig. 10.—Impacto Sinérgico (3).

2.2.9. Por su periodicidad

Impacto Continuo

Aquél cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia (fig. 11).

Un ejemplo son las canteras.



Impacto Discontinuo

Aquél cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia (fig. 12).

Las industrias poco contaminantes que eventualmente desprendan sustancias de mayor poder contaminante, pueden ser un ejemplo ilustrativo.

Impacto Periódico

Aquél cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo, por ejemplo un fuerte incremento de los incendios forestales en la estación veraniega (fig. 13).

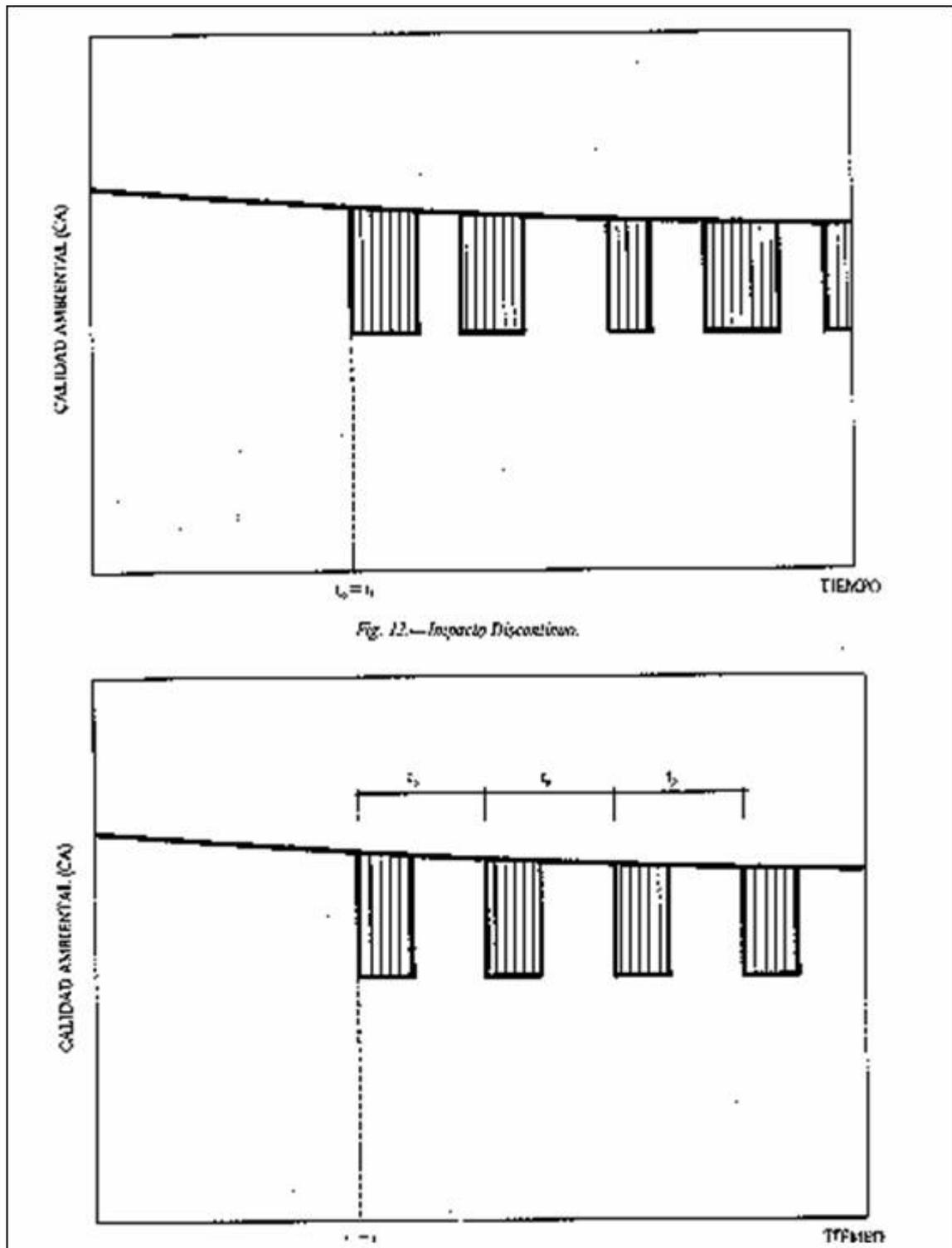


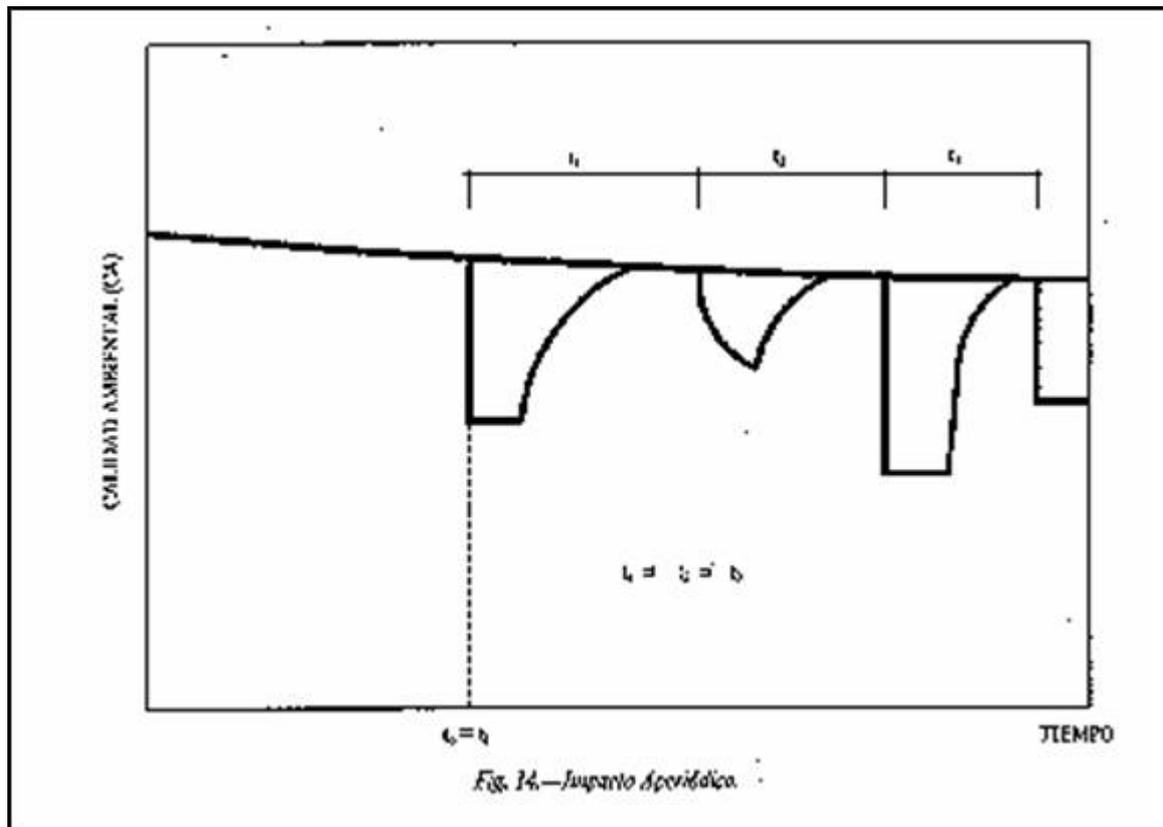
Fig. 12.—Impacto Discontinuo.

Impacto de Aparición Irregular

Aquél cuyo efecto se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.



(Incremento del riesgo de incendios por la mejora de la accesibilidad a una zona forestal); Su representación gráfica responde a la de la figura 14.



2.2.10. Por la necesidad de aplicación de medidas correctoras

Impacto Ambiental Crítico

Efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Se trata pues, de un Impacto Irrecuperable.

Impacto Ambiental Severo

Efecto en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.

Sólo los Impactos Recuperables, posibilitan la introducción de medidas correctoras.

Impacto Ambiental Moderado

Efecto cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas y en el que el retorno al estado inicial del medio ambiente no requiere un largo espacio de tiempo.



2.3. TIPOLOGIA DE LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

Como se ha indicado en la definición de Impacto Ambiental, éste puede ser positivo o negativo, pero es importante resaltar que cualquier acción humana provoca un impacto, por pequeño que sea, sobre el Medio Ambiente y así tendremos impactos pequeños o grandes según la magnitud de su incidencia sobre el medio, y otras clasificaciones según su importancia, duración, alcance, etc.... tal y como anteriormente se ha especificado.

Todos los factores o parámetros que constituyen el Medio Ambiente pueden verse afectados en mayor o menor medida por las acciones humanas. Estos parámetros medioambientales se pueden sintetizar en cinco grandes grupos:

- Factores físico - químicos.
- Factores biológicos.
- Factores paisajísticos.
- Factores sociales, culturales y humanos.
- Factores económicos.

Estos grupos engloban la totalidad de los factores medioambientales: clima, agua, suelo, flora, fauna, valores culturales, etc...

Así pues, según el factor afectado tendremos impacto paisajístico cuando el factor afectado sea el paisaje, faunístico cuando afecte a la fauna, etc...

La complejidad del estudio medioambiental (ESIA) que se vaya a realizar, dará lugar a distintos tipos de evaluaciones en los que la pauta diferenciadora entre ellos será la profundidad con que se acometan dichos estudios.

De esta manera, tendremos de menor a mayor complejidad:

2.3.1. Informe medioambiental

Este informe redactado como Anejo del proyecto, comprende una serie de consideraciones ambientales y las correspondientes medidas correctoras adoptadas según los casos. No entra a formar parte de una EIA propiamente dicha.

Se identificarán los impactos más importantes, con descripciones cualitativas, y su finalidad más destacada será el servir como indicador de la incidencia ambiental que la actuación ocasione, sin mayores pretensiones.

2.3.2. Evaluación preliminar

Incorpora un pre-estudio en el que, además de identificar, se realiza una primera valoración de los impactos, a la que seguirá una valoración final más profunda, si se considera oportuno continuar la investigación.



En el caso de considerarse suficiente esta evaluación, se adjuntará una propuesta de medidas correctoras además de incluir, al menos, una matriz de identificación, sin tener que llegar necesariamente a una valoración global.

2.3.3. Evaluación simplificada

No se exige aquí un nivel de profundización demasiado elevado, en la redacción del ESIA pasando por alto aspectos que carezcan de interés relevante.

La valoración de impacto se hace de forma numérica sencilla, describiendo los criterios y haremos utilizados en la valoración.

No se exige ponderación de impactos ni una evaluación global, excepto en los casos en que haya que decidir entre varias alternativas.

En este tipo de evaluación se incluye un Documento de Síntesis que será expuesto públicamente, por cuya razón habrá que poner especial énfasis en la redacción de un documento escrito en un lenguaje comprensible para personas no técnicas o no iniciadas.

2.3.4. Evaluación detallada

El Estudio de Impacto Ambiental que incorpora este tipo de evaluación se realiza cuando una actividad puede producir grandes impactos, en los que se exige un grado de profundización elevado.

Se incluye aquí la ponderación y evaluación global, así como un Documento de Síntesis que se expondrá públicamente como resumen de los estudios efectuados, conclusiones, medidas correctoras, estudio de alternativas, etc.... editándose en un volumen independiente.

Se trata del estudio más completo y que más adelante se contemplará con detalle.



3. LEGISLACION APLICABLE

3.1. DERECHO COMUNITARIO. DIRECTIVA SOBRE «EVALUACION DE LOS IMPACTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE»

La regularización de la Evaluación del Impacto Ambiental cuenta ya en el Derecho Comunitario con una directiva sobre evaluación de las incidencias de los proyectos públicos y privados sobre el Medio Ambiente (85/337/CEE) que fue aprobada por el Consejo el 27 de junio 1985 y publicada en el Journal número L 175 de 5.7.85. Su proceso de elaboración se inició con una propuesta de la Comisión al Consejo el 16 de junio de 1980.

Desde el primer programa comunitario (1973-77) se establece el principio de prevención de que:

1. "La mejor política de medio ambiente consiste en evitar desde el origen la contaminación y otras perturbaciones, más que combatir posteriormente sus efectos».
2. «Conviene tener en cuenta todo lo posible la incidencia de todos los procesos de planificación y de decisión sobre el Medio Ambiente».

En los siguientes programas de acción se afirma la necesidad de prever la puesta en práctica de los procedimientos para la evaluación de estas incidencias, indicando que el procedimiento que asegura que se tomarán en cuenta los daños que pueda sufrir el Medio Ambiente, es la Evaluación del Impacto Ambiental, introduciéndola con el fin de completar y coordinar los procedimientos de autorización de los proyectos públicos y privados.

Por otro lado, se considera que las disparidades entre las legislaciones en vigor en los diferentes Estados miembros en materia de EIA, puede crear condiciones de concurrencia desigual, y tener de esta forma, incidencia directa sobre el funcionamiento de al CEE, por lo que es conveniente proceder a la aproximación de las mismas.

La evaluación debe efectuarse sobre la base de una información adecuada, proporcionada por el promotor y eventualmente completada por las autoridades y por el público susceptible de ser afectado por el proyecto.

La directiva comprende 14 artículos y tres anexos con la lista de los proyectos que en todo caso deberán ser sometidos a la evaluación (1), lista de proyectos para los que se recomienda la evaluación cuando los Estados miembros consideren que sus características los exigen (11), y contenido de la información que debe aportar el responsable del proyecto (111). Las listas se relacionan en el Anejo 1.

La directiva comienza estableciendo un ámbito que es el de los proyectos públicos o privados susceptibles de tener una incidencia notable sobre el Medio Ambiente y exceptúa los que se refieran a la defensa nacional, y a los aprobados por acto legislativo específico debiendo atender dentro del procedimiento legislativo los objetivos de la directiva, y define los conceptos de proyecto, responsable civil de la obra, autorización y autoridad



competente (Art. 1). El artículo 2 se refiere a las obligaciones de los Estados miembros de adoptar las disposiciones necesarias para integrar la EIA en los procedimientos de autorización o concesión existente o en su defecto crear uno nuevo, así como condiciones para las excepciones de proyectos específicos del régimen de la EIA.

La EIA individualizada, descubre y determina de modo apropiado, en función de cada caso en particular, conforme a los artículos 4 a 11, los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los factores siguientes: el hombre, la flora y la fauna, el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje, la interacción entre los factores relacionados anteriormente, los bienes materiales y el patrimonio cultural (Art.3). En el artículo 4 se aplican los anexos I y II al procedimiento establecido en los artículos 5 y 10.

Concretándose al procedimiento, el artículo 5 se refiere a los contenidos mínimos de la información a aportar por el responsable de las obras, en relación con el anexo III, el 6 a la consulta institucional, el 7 a la consulta entre Estados, caso de que sean otro u otros los afectados por las obras, el 8 a la relación de la EIA con el procedimiento de autorización, el 9 al contenido de la notificación de la decisión, el 10 a la confidencialidad o salvaguardia del secreto comercial o de empresa, el 11 al intercambio de información entre los Estados miembros y la Comisión y al informe que ésta deberá elevar cada 5 años a la Asamblea y al Consejo sobre aplicación y eficacia de la directiva, al artículo 12 establece el plazo de tres años para la trasposición de la directiva al derecho interno, el 13 a la posibilidad por los Estados miembros de establecer normas más estrictas y el 14 el depósito de la Directiva.

3.2. LEGISLACION DEL ESTADO ESPAÑOL

3.2.1. Antecedentes de la Legislación Española

La regulación española en materia de impactos ambientales aparecía de manera incipiente, sin utilizar esta denominación, en cuatro campos principales:

- De las actividades clasificadas como molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- De la protección del ambiente atmosférico.
- De las actividades mineras extractivas a cielo abierto.
- De las aguas continentales.

3.2.1.1. Actividades clasificadas

El Reglamento de actividades clasificadas, de 30 de noviembre de 1961 número 3444 (Orden 15 de marzo de 1963 parcialmente modificado el 25 de octubre de 1965) es obligatorio para todo el territorio y tiene por objeto evitar que las instalaciones, establecimientos, actividades, industrias o almacenes sean oficiales o particulares, públicos o privados, a todos los cuales se aplica indistintamente, produzcan incomodidades, alteren las condiciones normales de salubridad e higiene del Medio Ambiente ocasionando daños a la riqueza pública o privada o impliquen riesgos *graves* para las personas o los bienes.



La actividad se debe adscribir en alguna de las cuatro categorías siguientes: molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Al solicitar la licencia municipal para alguna de estas actividades clasificadas, la instancia debe ir acompañada de proyecto técnico y memoria descriptiva en la que se detallen las características de la actividad, su posible repercusión en la sanidad ambiental y los sistemas correctores que se propongan utilizar con expresión de grado de eficacia y garantía de seguridad (Artículo 29, Reglamento de 1961-1964). Se somete a información pública y emiten informe los departamentos sanitarios y los técnicos municipales competentes, según la naturaleza de cada actividad, así como de la Comisión Provincial de Servicios Técnicos que procederá a la calificación de la actividad en el sentido de examinar la garantía y eficacia de los sistemas correctores propuestos y de un grado de eficacia que, previa audiencia del interesado, adoptará el acuerdo definitivo devolviendo el expediente al Ayuntamiento para que en el plazo de 15 días otorgue o deniegue la licencia solicitada.

Constituye esta intervención de la Comisión Provincial de Servicios Técnicos un antecedente claro de las evaluaciones de impacto ambiental y de su inserción dentro del procedimiento de licencias municipales.

3.2.1.2. Ambiente atmosférico

Otro antecedente lo constituye la Orden del Ministerio de Industria de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la atmósfera, que en su artículo 2. I.a. se refiere concretamente de las evaluaciones de impacto ambiental como competencia de la D.G. de Promoción Industrial y Tecnológica del Ministerio de Industria y Energía y en el artículo 8, regula los contenidos mínimos de los proyectos sometidos a evaluación de impacto.

Esta orden de 18 de octubre de 1976 hay que examinarla teniendo presente el cambio de regulación que sobre liberación en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias se ha realizado por el R. D. de 26 de septiembre de 1980 y por la Orden de 19 de diciembre de 1980 y

sobre reconversión y reindustrialización en Ley de 26 de julio de 1984 y R. D. ley de 30 de noviembre de 1983.

3.2.1.3. Actividades mineras a cielo abierto

La Ley de Minas de 21 de julio de 1973 contiene una serie de artículos dispersos que intentan tener presente, en las actividades mineras, las preocupaciones ambientales. El R. D. de 15 de octubre de 1982 sobre restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas, junto a la importante figura del Plan de Restauración del espacio natural afectado, introduce en su artículo 9 los estudios de impacto ambiental en este ámbito, conectados a los Planes de Restauración, pero con un designio muy concreto: actividades ya en marcha extendidas a áreas no explotadas todavía.

El artículo 2.2. del Real Decreto de 9 de mayo de 1984 y la norma 2 del apartado 3 (sobre planes de restauración) de la Orden de 13 de junio de 1984, regulan los estudios de impacto ambiental aplicándolo es a las explotaciones de carbón a cielo abierto y



dirigidos a «identificar y predecir los efectos debidos a la explotación minera sobre los recursos naturales, el medio ambiente socioeconómico de la zona, así como sobre el paisaje, evaluándose los efectos transitorios y definitivos, con el *fin* de tomar las medidas de prevención posibles y planificar la restauración y protección ambiental necesarias.

3.2.1.4. Aguas continentales

La Ley de Aguas de 2 de agosto de 1985 que entró en vigor el 1 de enero de 1986, dedica todo un título Y (Art. 84 a 103) a la protección del dominio público hidráulico y a la calidad de las aguas continentales.

El artículo 90 se refiere expresamente a la EIA. “En la tramitación de concesiones y autorizaciones que afecten al dominio público hidráulico y pudieran implicar riesgos para el medio ambiente será preceptiva la presentación de una evaluación de sus efectos.

El Reglamento aprobado por R. D. 849/1986, de 22 abril en los artículos 52 y 236 a 290 regulan su aplicación.

El artículo 237, en su apartado 2, regula su contenido: “Los estudios de evaluación de efectos medioambientales identificarán, preverán y valorarán las consecuencias o efectos que las obras o actividades que le peticionario pretenda realizar puedan causar a la salubridad y al bienestar humano y al medio ambiente”, e incluirán las cuatro fases siguientes:

- Descripción y establecimiento de las relaciones causa-efecto.
- Predicción y cálculo en su caso de los efectos y cuantificación de sus indicadores.
- Interpretación de sus efectos.
- Previsiones a medio y largo plazo y medidas preventivas de efectos indeseables.

3.2.2. Legislación específica

3.2.2.1. Decreto sobre Evaluación del Impacto Ambiental

El Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, incorpora al ordenamiento jurídico español la directiva de la CEE.

Este Real Decreto completa y normaliza la EIA como procedimiento administrativo partiendo de la citada directiva comunitaria, sin otros trámites que los estrictamente exigidos por la economía procesal y los necesarios para la protección de los intereses generales y se aplica a las obras, instalaciones o actividades sometidas al mismo, y que se relacionan en el Anexo, que se han iniciado a partir de; 1 de julio de 1988.

El R. D. remite a EIA los proyectos públicos o privados, consistentes en la realización, de obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el Anexo 1 de la directiva de la CEE y los siguientes comprendidos en el Anexo II:

- Grandes presas.



- Primeras repoblaciones cuando entrañen riesgos de graves transformaciones edafológicas negativas.
- Extracción a cielo abierto de hulla, lignito u otros minerales.

No es de aplicación lo dispuesto en este R. D. a los proyectos relacionados con la Defensa Nacional y a los aprobados específicamente por una Ley del Estado.

3.2.2.2. Reglamento sobre Evaluación del Impacto Ambiental

El Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Este R. D. es directamente aplicable a la Administración de Estado y a las de las Comunidades Autónomas que carezcan de competencia legislativa en materia de Medio Ambiente, así como con carácter supletorio, a aquellos que la tengan atribuida en sus respectivos Estatutos de Autonomía.

El Reglamento se estructura en cuatro capítulos.

El capítulo primero comprende disposiciones generales deficitarias del objeto y ámbito de aplicación.

El capítulo segundo desarrolla el procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

El capítulo tercero regula las evaluaciones de impactos ambientales con efectos transfronterizos.

El capítulo cuarto regula la vigilancia, responsabilidad y confidencialidad de la información.

Una disposición adicional regula la armonización de las legislaciones sectoriales relativas a estudios y evaluaciones de impacto con la legislación del R. D. L. y este Reglamento.

Por último, completan el texto de la disposición reglamentaria dos anexos relativos a conceptos técnicos y a precisiones relacionadas con las obras, instalaciones y actividades comprendidas en el anexo del Real Decreto Legislativo 1302/86 de 28 de junio.

El listado de proyectos que deberán incluir un ESIA, y se someterán a evaluación, se incluyen en el Anejo 1.

En el cuadro 1 se plasma un esquema del procedimiento administrativo de la Evaluación del Impacto Ambiental, acorde con la normativa del Reglamento.



3.3. LEGISLACION DE LAS COMUNIDADES AUTONOMAS

Andalucía:

Orden 12 de julio de 1988 (Consejería de Obras Públicas y Transportes). CONTAMINACION. Normas para el cumplimiento de la obligación de un incluir un Estudio de Impacto Ambiental en Proyectos de la Consejería de Obras Públicas y Transportes B.O. Andalucía n.' 66 de 19 de agosto de 1988.

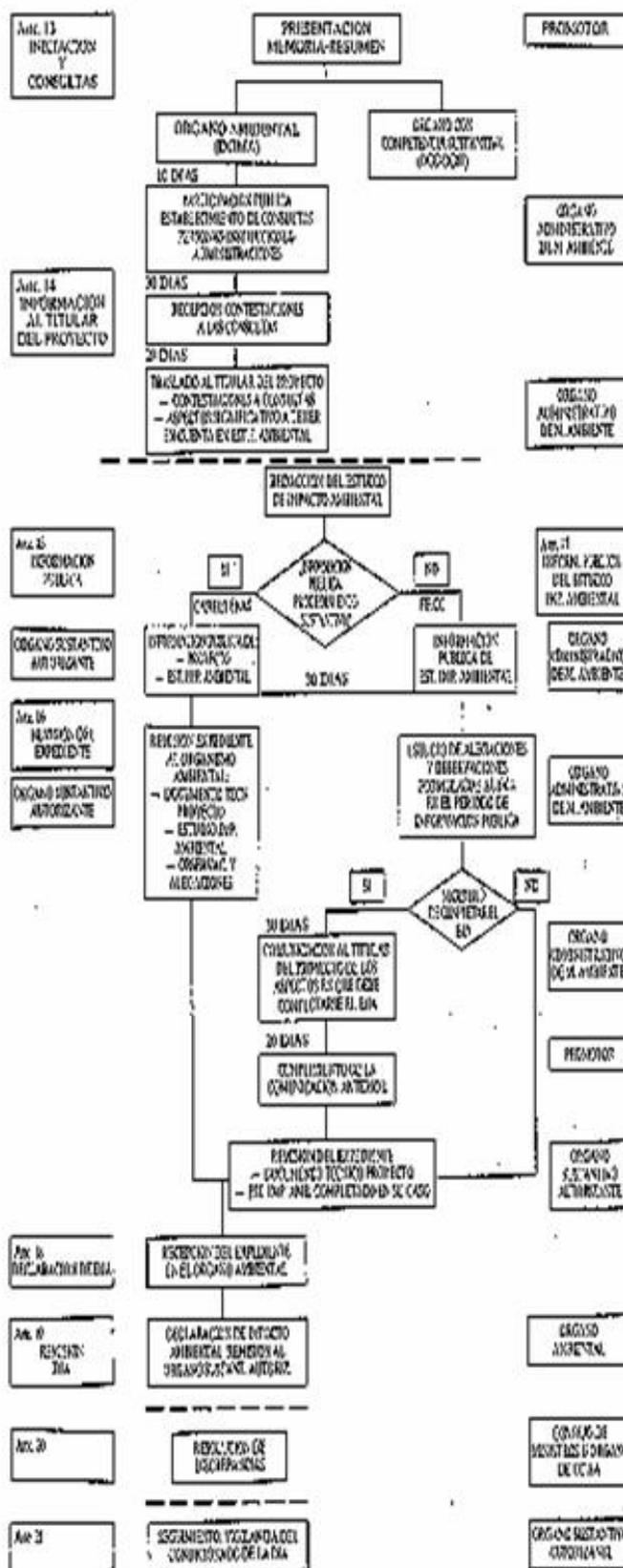
Aragón:

Decreto 1181/1989, de 19 de septiembre, de la Diputación General de Aragón, sobre Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, B.O.A. n.' 103 de 2 de octubre de 1989.

Decreto 148/1990, de 9 de noviembre, por el que se regula el procedimiento para la Declaración de Impacto- Ambiental en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón. (Reglamento aprobado por R. D. 1.131/1988, de 30 de septiembre).



Cuadro 1. Esquema del procedimiento administrativo de evaluación de impacto ambiental





Baleares:

Decreto 411986, del 23 de enero de Implantación y Regulación de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. B. O. C. A.I. B. n° 5 de 10-2-1986.

Canarias:

Ley 11/1990, de 13 de julio, de Prevención del Impacto Ecológico.

Cantabria:

Decreto 50/199 1, de 29 de abril, de Evaluación del Impacto Ambiental para Cantabria. B. O. C. n° 97 de 15 de mayo de 1991.

Castilla y León:

Decreto 269/89, 16 de noviembre, de Evaluación de Impacto Ambiental. B. O. Castilla y León n° 223 de 21 de noviembre de 1989.

Cataluña:

Decreto 114/1988, de 7 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental. D. O. G. C. n° 1000 del 3-6-1988.

Extremadura:

Decreto 45/1991, de 16 de abril, sobre Medidas de Protección del Ecosistema de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Galicia:

Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.

La Rioja:

Resolución 28 de junio de 1988 (Consejería de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente Natural. B. O. La Rioja n° 157 de 31 de diciembre de 1988.

Madrid:

Ley 10/1991 de 4 de abril, para la Protección del Medio Ambiente. B. O. C. M. n° 91 de 18 de abril de 1991.

Navarra:

Ley Foral 5 de diciembre 1989, 16/89 (Parlamento de Navarra). Actividades Clasificadas. Control para la Protección del Medio Ambiente. B. O. Navarra n° 154 de 15 de diciembre de 1989.

Principado de Asturias:

Ley 1/1987, de 30 de marzo, de Coordinación y Ordenación Territorial. B. O. E. n° 110 de 8 de mayo de 1987.

Valencia:

Ley 2/1989 de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental. D. O. G n° 1.021 de 3 de agosto de 1989.



Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental. D. O. G n° 1.412 de 30 de octubre de 1990.

4. METODOLOGIAS

4.1. PROBLEMATICA

Cualquiera que sea el alcance y extensión de una EIA, ésta ha de pasar necesariamente por una serie de fases además de cumplir las finalidades que se indicaron en la definición de las EIA, es decir, identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto que la realización de un proyecto acarreará sobre su entorno.

La mayoría de las metodologías existentes se refieren a impactos ambientales específicos y ninguna de ellas se encuentra completamente desarrollada. Debido precisamente a esa especificidad, encontramos la imposibilidad de generalizar una determinada metodología, determinando que las existentes son las idóneas para proyectos concreto!, en base a los cuales han sido concebidas.

Las razones que dificultan la consecución de una metodología standard son, entre otras:

- El cambio de factores afectados hace que el método cambie.
- Sólo podemos llegar a un tipo de método según la actividad.
- Hay varios métodos para estudiar el impacto sobre un mismo factor.

Son diversos los motivos por los que los técnicos especializados en la materia no se sienten satisfechos de los estudios realizados sobre el impacto ambiental (EsIA), como es el difuso contenido ambiental de tres importantes disciplinas tales como son la Economía, Sociología y las Ciencias Sociales; los métodos no dan soluciones, no se analizan los factores de riesgo e incertidumbre; no están acostumbrados a que sus trabajos estén enjuiciados por gente no versada en la materia; subjetividad de determinadas valoraciones, etc...

Todas estas dificultades nos han encaminado a intentar la elaboración de una guía metodológica que concretándose en el ESIA haga posible el trabajo de un equipo multidisciplinar que, bajo la dirección y coordinación de un Director de Proyecto, permita trabajar a una serie de técnicos y especialistas que, formando un equipo integrado, ayude a subsanar las anteriores deficiencias, debiéndose incluir en estos equipos sociólogos, economistas y expertos en cualquier otra disciplina, cuando el proyecto en cuestión lo requiera.



Una metodología deberá analizar, por una parte, los sistemas ecológicos naturales y, por otra, una serie de acciones tecnológicas de; hombre de manera que viendo las interacciones que se producen entre ambos, nos de una idea real de; comportamiento de todo el sistema. Los modelos podrán ser dinámicos o estáticos según incluyan o no el factor tiempo.

El primer paso para establecer una metodología es acotar el universo de análisis, es decir, un acotamiento espacial del ecosistema y el siguiente, será dar una idea de la magnitud del impacto por medio de un sencillo estudio preliminar.

Este estudio preliminar debe hacerse siempre; ha de ser el punto de arranque de toda EIA. A partir de él, y por aproximaciones sucesivas, iremos concretando más en los factores afectados.

Sea cual sea el método adoptado en cada caso, ha de ir siempre enfocado a la consecución de ciertas ventajas económicas de manera que los costos de todas las acciones preventivas que en el estudio se proyectan sean inferiores a los producidos por las posteriores correcciones debidas a determinados efectos nocivos no previstos en el proyecto inicial.

También se incluirá, respecto al párrafo anterior, medidas que permitan reciclar agua, recuperar energía, y el aprovechamiento de subproductos y residuos con el consiguiente ahorro energético que ello supondría.

Cualquiera de los métodos que se vayan a aplicar debe incluir un apartado referente a la vigilancia de los factores medioambientales, bien como base de los estudios técnicos, bien para observar las evoluciones que, una vez ejecutado el proyecto, tomen dichos factores para actuar de forma inmediata sobre aquellas que no estuvieran previstas inicialmente en el estudio.

4.1.1. Momento de la incorporación

La Evaluación del Impacto Ambiental puede incorporarse al proceso general de toma de decisiones en distintos niveles temporales y conceptuales que encuadran la programación de; proyecto o actividad. De esta manera, pueden surgir distintos «escalones», desde efectuarse en una etapa previa de planificación (enfoque adaptativo) hasta hacerlo en la etapa de anteproyecto, en la de proyecto (enfoque semiadaptativo), en la de ejecución o en la de explotación (enfoque reactivo).

El momento idóneo de incorporar la EIA al proceso, es en el de Planificación. Cuando se elabora un Plan, en función de determinadas características de las acciones que se contemplen y supuesto el estudio de un amplio territorio, se van detectando zonas, a esta amplia escala, con distintas capacidades de acogida, favorables desde el punto de vista medioambiental, y sin que ningún factor que define ese territorio pudiera verse afectado de manera importante. Se trata pues, de seleccionar una primera localización óptima para el proyecto o actividad, en función de las propias características del medio. En definitiva la



EIA de un proyecto o actividad concreta tiene su máxima rentabilidad ambiental si se realiza simultáneamente o inmediatamente después a la EEA.

Un segundo nivel de estudio podría surgir en un posible segundo «escalón» de la programación, a nivel de anteproyecto, en el cual el análisis se destina a evaluar localizaciones prefijadas o exigidas, que han sido seleccionadas en la anterior fase de planificación o alternativas técnicas del proyecto. Se trataría a este nivel de optimizar situaciones de por sí aceptables.

Un tercer «escalón», donde la actividad alcanza su mayor nivel de concreción, es el momento de la redacción del proyecto, en el que se detallan todas las especificaciones técnicas de la actividad, incluida la localización seleccionada cuando se compararon alternativas (nivel de anteproyecto). En este nivel de proyecto, el ESIA debe desarrollarse fundamentalmente con vistas a la aplicación de medidas correctoras de impactos, tanto en la fase de construcción como en la de explotación.

Existen un cuarto y quinto «escalón», en los que no es deseable intervenir con un ESIA: fase de construcción y de explotación, ya que en este nivel temporal todo o casi todo está decidido y es difícil y costoso el tratar de paliar o anular efectos negativos no previstos en las anteriores fases.

Pese a que el Reglamento (R. D. 1131/88) permite que los ESIA puedan elaborarse en cualquier estadio, es obvio que, teniendo en cuenta que la EIA es un instrumento preventivo más

que corrector, la mayor operatividad se consigue en la fase de planificación, descendiendo aquella según tenga lugar en las distintas fases sucesivas.

En base a las definiciones del apartado 2.1.2., el enfoque con que se realiza la EIA será:

Adaptativo, cuando la incorporación al proceso general de toma de decisiones tenga lugar a partir de la fase de planificación; *Semiadaptativo*, cuando tenga lugar a nivel de anteproyecto o de proyecto, sin estar aun tomada la decisión de aceptación, modificación c) rechazo y *Reactivo*, cuando el proyecto esté concluido y la decisión de ejecutarlo tomada.

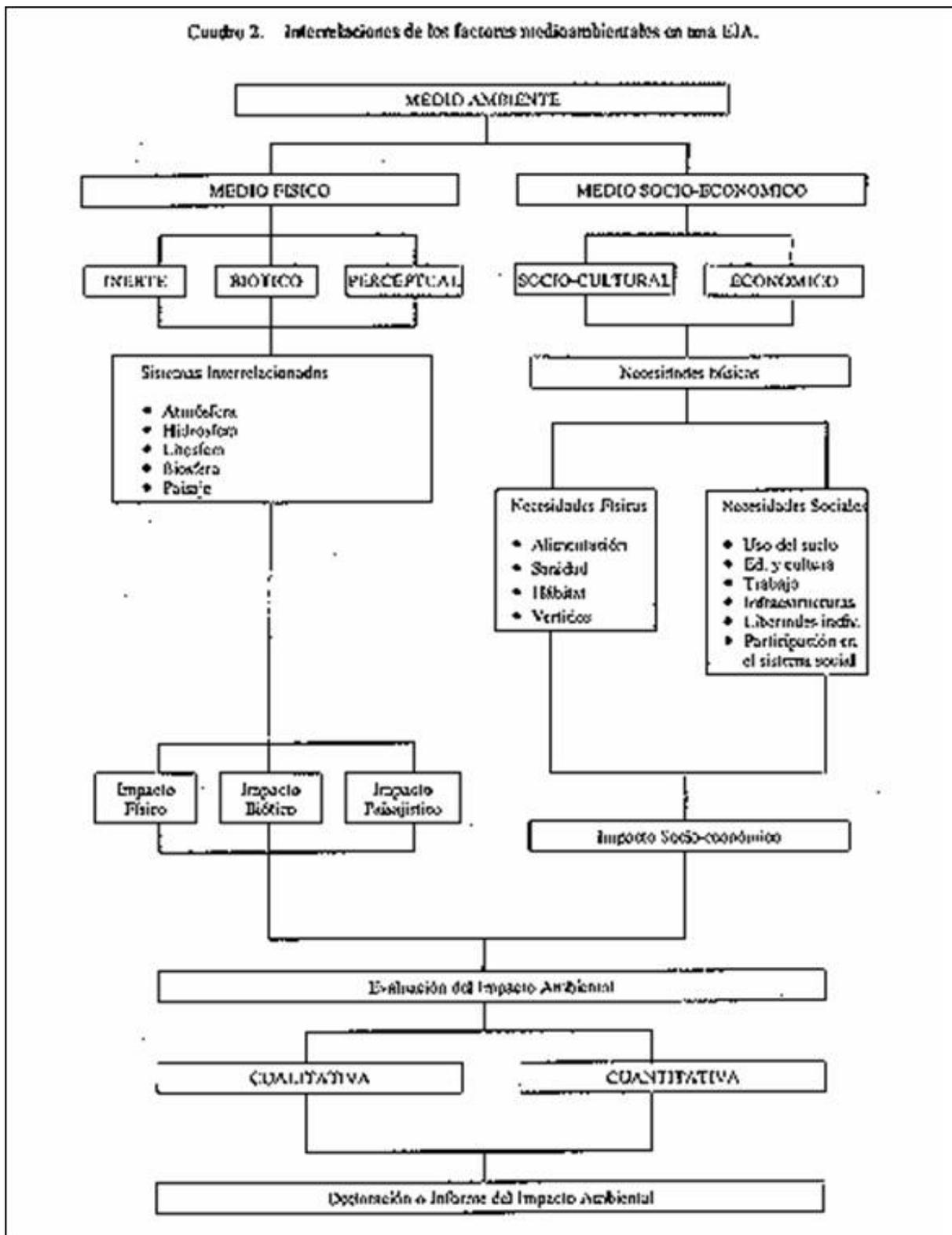
4.1.2. Contenidos generales

El ESIA es por definición, uno de los escasos tipos de informe técnico donde la multidisciplinariedad conlleva ineludiblemente la interdisciplinariedad. Esto así debido a la gran cantidad de ámbitos conceptuales incluidos en él, ámbitos que a su vez se integran todos entre sí.

El medio es en sí, un ente holístico y son precisamente las interrelaciones entre los actores que lo componen, la característica esencial para entenderlo. Todo estudio del mismo debe tener muy presente este hecho.



En el cuadro 2, observamos las interrelaciones de los factores ambientales desde la Perspectiva de la EIA.





Matriz de Leopold

Fue el primer método que se estableció para las evaluaciones de impacto ambiental. Este método consiste en un cuadro de doble entrada -matriz- en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos (cuadro 3).

En este método se fijan como número de acciones posibles 100, y 88 el número de factores ambientales, con lo que el número de interacciones posibles será de $88 \times 100 = 8.800$, aunque conviene destacar que, de éstas, son pocas las realmente importantes, pudiendo construir posteriormente una matriz reducida con las interacciones más relevantes, con lo cual resultará más cómodo operar ya que no suelen pasar de 50.

4.2. METODOLOGIAS MÁS USUALES

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el Medio Ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico otros, etc.

Hay que destacar que la mayoría de estos métodos fueron elaborados para proyectos concretos, resultando por ello complicada su generalización, aunque resultan válidos para otros proyectos similares a los que dieron origen al método en cuestión.

La clasificación de los métodos mas usuales responde al siguiente esquema (Estevan Bolea, 1984)

Sistemas de red y gráficos

- Matrices causa-efecto (Leopold), y Listas de chequeo
- CNYRPAB
- Bereano
- Sonrensen
- Guías metodológicas del M.O.P.U.
- Banco Mundial

Sistemas cartográficos

- Superposición de transparentes
- Mc Harg
- Tricart
- Falque



Análisis de sistemas

Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación

- *Holmes*
- Universidad de Georgia
- Hill-Schechter
- Fisher-Davies

Métodos cuantitativos

- Batelle-Columbus

Vamos a realizar a continuación una somera descripción de estos procedimientos, que resultan ser los más significativos.

4.2.1. Sistemas de red y gráficos

4.2. 1. 1. Matrices causa-efecto

Son métodos cualitativos, preliminares y muy valiosos para valorar las diversas alternativas de un mismo proyecto, describiéndose a continuación el más conocido: Cada cuadrícula de interacción se dividirá en diagonal, haciendo constar en la parte superior la magnitud, M (extensión del impacto) precedido del signo + o -, según el impacto sea positivo o negativo en una escala del 1 al 10 (asignando el valor 1 a la alteración mínima y el 10 a la máxima).

En el triángulo inferior constará la importancia, I (intensidad o grado de incidencia) también en escala del 1 al 10. Ambas estimaciones se realizan desde un punto de vista subjetivo al no existir criterios de valoración, pero si el equipo evaluador es multidisciplinar, la manera de operar será bastante objetiva en el caso en que los estudios que han servido como base presenten un buen nivel de detalle y se haya cuidado la independencia de juicio de los componentes de dicho equipo.

La sumatoria por filas nos indicará las incidencias del conjunto sobre cada factor ambiental y por tanto, su fragilidad ante el proyecto. La suma por columnas nos dará una valoración relativa del efecto que cada acción produciría en el medio y por tanto, su agresividad.

Así pues, la matriz se convierte en un resumen y en el eje del Estudio del Impacto Ambiental adjunto a la misma, que nos sirvió de base a la hora de evaluar la magnitud y la importancia.

Es importante destacar que se deben evitar duplicaciones de las interacciones obtenidas en la matriz, ya que se nos puede presentar la misma interacción con distinto



nombre, «camuflada» como otra distinta, haciendo que se estudie por duplicado una misma interacción.

4.2.1.2. Listas de chequeo

Son un método de identificación muy simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente para llamar la atención sobre los impactos más importantes que puedan tener lugar como consecuencia de la realización del proyecto.

Sobre una lista de efectos y acciones específica se marcarán las interacciones más relevantes, bien por medio de una pequeña escala que puede ir de +2 a - 2, bien por cualquier otro baremo sencillo.

Estas listas irán acompañadas de un informe detallado de los factores ambientales considerados, constituyendo en sí el estudio de evaluación más que las mencionadas listas.

Existen varios tipos de listas según el grado de detalle que se observe en el estudio de evaluación, según el proyecto de que se trate, según el baremo de evaluación, etc...

4.2.1.3. Método del CNYRPAB (Departamento de Desarrollo y Planificación Regional del Estado de Nueva York)

Es un método de identificación de los impactos que ocasiona un proyecto, obra o actividad.

Se utilizan dos matrices, la primera de las cuales es semejante a la de Leopold, en la que se relacionan las condiciones iniciales del ambiente y el estado de los recursos naturales con las posibles acciones sobre el medio.

Se marcan las cuadrículas a las que corresponde un impacto directo y se les califica con un número de orden.

Estos impactos calificados se interrelacionan entre ellos mediante el empleo de una segunda matriz con objeto de identificar los impactos indirectos.

Así pues, se destacan los impactos directos e indirectos que produce una determinada acción y también a la inversa, es decir, se pueden analizar las causas que dan lugar a un impacto dado.

Es estático, ya que no se incluye la variable tiempo.

4.2.1.4. Método Bereano

Se basa en una matriz para la evaluación de los impactos asociados a las estrategias tecnológicas alternativas. Se comparan alternativas tomando como base ciertos parámetros, seleccionados de manera que reflejen los efectos diferenciales que las distintas alternativas producirán sobre el Medio Ambiente.



4.2.1.5. Método de Sorensen

En este método, los usos alternativos del territorio se descomponen en un cierto número de acciones, referidas a las condiciones iniciales del área objeto de estudio, determinando las condiciones finales una vez estudiados los efectos, utilizando para ello varias tablas y gráficas, es decir:

- Una tabla cruzada: usos-acciones.
- Una tabla cruzada: acciones-condiciones iniciales.
- Un gráfico:
 - condiciones iniciales - condiciones finales.
 - efectos múltiples - acciones correctivas.

Es un método dinámico no cuantitativo.

4.2.1.6. Guías metodológicas del MOPU (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo).

La Dirección General del Medio Ambiente, por medio del MOPU (actual MOPT), ha publicado una metodología específica para los casos concretos de construcción de carreteras y ferrocarriles, grandes presas, repoblaciones forestales y aeropuertos, teniendo previsto aumentar el número de las mismas dedicadas a otro tipo de actuaciones. Estas guías metodológicas parten de una sólida base descriptiva de cada parámetro potencialmente afectable, así como de las acciones causantes de los posibles impactos, es decir, una descripción de la situación preoperacional a la que sigue una previsión de impactos, incluyendo criterios y metodologías de evaluación, en las que se incluyen varias alternativas que pueden ser utilizadas según convenga para el caso en cuestión.

Se hace una evaluación cualitativa (generalmente de tipo matricial) y cuantitativa (generalmente del tipo Batelle) del impacto, a la que sigue una relación de medidas preventivas y correctoras, los posibles impactos residuales y un programa de vigilancia y control.

4.2.1.7. Método del Banco Mundial

El Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), más conocido como Banco Mundial, ha estudiado cientos de proyectos para los que se ha solicitado su financiación y se incluyó también en esos estudios la variable ambiental.

En esta metodología, los objetivos se fijan en la identificación y medición de los efectos de los proyectos sobre el Medio Ambiente señalando los puntos generales que sirven de base para analizar las posibles consecuencias del proyecto, indicando la información precisa y el tipo de experiencia necesaria que se requieren para estudiar con profundidad los aspectos ambientales de los diferentes proyectos y proporcionando una estructura para la formulación de procedimientos y pautas para el examen y la consideración sistemática de los factores ambientales.



Se realiza una identificación de factores y posibles efectos ambientales para facilitar la toma de decisiones según las alternativas presentadas.

4.2.2. Sistemas cartográficos

4.2.2.1. Superposición de transparentes

Se trata de la elaboración de mapas de impacto obtenidos matricialmente. Se realiza una superposición de los mismos en los que se señalarán con gradaciones de color los impactos indeseables.

4.2.2.2. Método Mc Harg

Es el precursor de la planificación ecológica, mediante el establecimiento de mapas de aptitud del territorio para los diversos usos.

Parte de una descripción ecológica del lugar, tratando de evaluar las posibilidades de ordenación o planificación y las consecuencias de éstas sobre el medio ambiente, preocupándose especialmente de que los procesos biológicos consten como criterios restrictivos y orientadores en la planificación territorial.

Consiste este método en hacer un inventario mapificado de los siguientes factores: Clima, geología histórica, fisiografía, hidrología, suelos, flora, fauna y uso actual del suelo.

Seguidamente se interpretan los datos del inventario en relación con las actividades o acciones objeto de localización y se traduce en mapas específicos para cada una de las actividades, que son fundamentalmente agricultura, recreo, silvicultura y uso urbano, atribuyendo valores a los procesos.

Comparando los usos objeto de localización entre sí se obtiene una matriz de incompatibilidades y se sintetizan estos datos en un mapa de capacidad o adecuación.

También realiza paralelamente un inventario económico y de visualización del paisaje que, junto con la matriz de adecuación, permite a la autoridad competente instrumentar la planificación.

4.2.2.3. Método Tricart

El objetivo principal de este método es recoger una serie de datos y conocimientos científicos para comprender la dinámica del medio natural y destacar las zonas y factores que pueden limitar determinados usos del territorio.

Se opera mediante la interacción dinámica entre procesos y sistemas previamente identificados, analizados y localizados.



La base informativa de este método la constituye la cartografía de todos los elementos naturales (relieve, cubierta vegetal, hidrología, ...) resultando bastante útil para la ordenación de los recursos hídricos.

4.2.2.4. Planificación Ecológica de M. Falque

Método similar al ideado por McHarg diferenciándose únicamente en una descomposición más amplia del análisis ecológico del territorio.

4.2.3. Análisis de sistemas

Estos tipos de métodos pretenden tener una representación del modo de funcionamiento global del sistema «hombre-ambiente».

El análisis sistemático que conlleva, debe definir el objetivo a alcanzar para conseguir la resolución del problema, así como las soluciones alternativas para alcanzar los objetivos.

Las soluciones alternativas se introducen en un cuadro formalizado que al final nos dará la solución óptima.

4.2.4. Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación.

4.2.4.1. Método de Holmes

Este método se basa en el hecho de que muchos de los parámetros utilizados para los estudios medioambientales no son cuantificables, con lo cual, el empleo de indicadores numéricos no es válido. Así pues, la evaluación vendrá dada por un juicio subjetivo de un equipo evaluador.

Los factores ambientales se clasificarán por orden de importancia, se comparan cualitativamente las variantes del proyecto por medio de un parámetro previamente seleccionado y se selecciona la mejor variante en función de su importancia y de su posición respecto a los factores ambientales.

Se trata de un método estático y cualitativo.

4.2.4.2. Método de la Universidad de Georgia.

Consiste en agregar los valores de 56 componentes ambientales, marcando, así su importancia relativa.

Para cada componente se emplean dos valores, uno para la situación presente y otro para la futura.

Permite considerar simultáneamente el presente y el futuro, así como soluciones alternativas. Facilita, asimismo, una mejor intervención pública mediante la que se determina el peso o valor de los componentes ambientales.



4.2.4.3. Método de Hill-Schechter

Este método parte de una reflexión crítica de los métodos de análisis costos-beneficio, estimando que no permiten integrar todos los elementos y en particular los efectos intangibles.

Este análisis trata de evaluar y sopesar globalmente los beneficios y costes sociales, reducidos a valores actuales, que se derivarán de una o varias opciones.

Dicha evaluación de costes y beneficios se hace normalmente con ayuda de precios ficticios o imputados para aquellos bienes y servicios que no tienen un mercado que los fije, como es el caso de los bienes y servicios medioambientales.

No obstante, se puede prescindir de ellos si los costes y beneficios admiten directamente comparaciones que permitan obtener conclusiones sin necesidad de valorarlos en unidades monetarias.

4.2.4.4. Método de Fisher-Davies

Con este método se pretende evaluar los impactos ambientales en el marco de un proceso integrado de planificación.

El método consta de tres etapas:

- La evaluación de la situación de referencia o preoperacional, es una medida de la degradación del ambiente, puntuando de 1 a 5 de forma subjetiva según juicio de un equipo evaluador multidisciplinar y de acuerdo con la importancia del parámetro medioambiental.
- La matriz de compatibilidad relaciona los elementos considerados importantes en la fase precedente y las acciones derivadas del proyecto. Se califica también de 1 a 5 cada casilla de interacción precedida del signo + o - según el impacto sea positivo o negativo. Esta matriz ha de hacerse para cada una de las alternativas.
- La matriz de decisión reagrupa los valores atribuidos a los elementos importantes en las diversas alternativas. A la vista de esta matriz se adaptarán las decisiones correspondientes al proyecto estudiado.

4.2.5. Métodos cuantitativos. Método del Instituto Batelle-Columbus

Consideramos una visión más detallada de este método por ser uno de los pocos estudios serios sobre la valoración cuantitativa que por el momento existen.

El método permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos.

Con este procedimiento se puede conseguir una planificación a medio y largo plazo de proyectos con el mínimo impacto ambiental posible.



La base metodológica es la definición de una lista de indicadores de impacto con 78 parámetros ambientales, merecedores de considerarse por separado, que nos indican además la representatividad del impacto ambiental derivada de las acciones consideradas.

Estos 78 parámetros se ordenan en primera instancia según 18 componentes ambientales agrupados en cuatro categorías ambientales (cuadros 4 y 5).

Es decir, se trata de un formato en forma de árbol conteniendo los factores ambientales en cuatro niveles, denominándose a los del primer nivel categorías, componentes a los del segundo, los del tercero parámetros y los del cuarto medidas.

Estos niveles van en orden creciente a la información que aportan, constituyendo el nivel 3 la clave del sistema de evaluación, en los que cada parámetro representa un aspecto ambiental significativo, debiendo considerarse especialmente.

Los parámetros serán fácilmente medibles, estimándose por medidas o niveles, siendo los datos del medio, necesarios para obtener aquella estimación, la cual, siempre que sea posible, se deducirá de mediciones reales.

En cada EIA concreta, una vez obtenidos los parámetros que responden a las exigencias planteadas, se transformarán sus valores correspondientes en unidades conmensurables, y por tanto comparables, mediante técnicas de transformación, siendo una de las más usadas la que emplea las funciones de transformación, de las que más adelante hablaremos. Las medidas de cada parámetro en sus unidades características, inconmensurables, se trasladan en una escala de puntuación 0 a 1, que representa el índice de calidad ambiental, en unidades conmensurables.

A cada parámetro, expresado en unidades de calidad ambiental, gracias al uso de las funciones de transformación, se le asigna un valor resultado de la distribución de 1.000 unidades, el cual se estima según su mayor o menor contribución a la situación del Medio Ambiente. Quedan ponderados, de esta manera, los distintos parámetros.

Efectuando la suma ponderada de los factores, se obtiene el valor de cada componente, categoría y el valor ambiental total.

Aplicando el sistema establecido a la situación del medio si se lleva a cabo el proyecto y a la que tendría el medio si éste no se realiza, por diferencia, obtendríamos el impacto neto del proyecto para cada parámetro considerado (cuadro 5).

Gracias a la transformación en unidades conmensurables mencionada anteriormente de los valores de cada parámetro, podremos sumar y evaluar el impacto global de las distintas alternativas de un mismo proyecto.

Interesa destacar que la asignación de valores a cada parámetro tendrá que revisarse según el proyecto en cuestión, ya que su valor puede variar, dependiendo de su mayor o menor incidencia en la evaluación del impacto ambiental.



I. METODOLOGÍA PROPUESTA

1. PROCEDIMIENTO

1.1. ASPECTOS PRELIMINARES

El artículo 6 del Reglamento 1131/1988 de 30 de septiembre, establece que: “ La evaluación del impacto ambiental debe comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre la vida humana, la fauna, la flora, la vegetación, la gea, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje, la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada. Asimismo, debe comprender la estimación de la incidencia del proyecto, obra o actividad sobre los elementos que componen el Patrimonio Histórico Español, sobre las relaciones sociales y las condiciones de sosiego público, tales como ruidos, vibraciones, olores y emisiones luminosas, y la de cualquier otra incidencia ambiental derivada de su ejecución”.

El logro prioritario a tener en cuenta en el proceso de una EIA es el de la *credibilidad* de la misma, dependiendo aquél de tres facetas fundamentales:

- El prestigio, calidad e independencia del equipo redactor.
- La participación pública verdadera y transparente.
- El rigor, calidad y fiabilidad de la metodología utilizada.

Teniendo presentes estos tres aspectos abordamos la metodología propuesta.

Por otra parte, resulta muy conveniente comenzar las gestiones ambientales desde el primer tanteo, previas incluso al primer anteproyecto, o sea, cuando se esté en fase de planificación.

Es el momento para fijar los plazos y presupuestos necesarios para la realización de las EIA y desde el primer instante ir seleccionando la solución más conveniente de entre las distintas alternativas.

Dado el carácter de instrumento predictivo de las EIA, estas se aplicarán sólo a proyectos o planes y no a obras o planes ya realizados. Sólo puede aplicarse a estos para prevenir sus efectos hacia el futuro.

Dado el carácter de instrumento predictivo de las EIA, estas se aplicarán sólo a proyectos o planes y no a obras ya realizadas. Sólo puede aplicarse a estos para prevenir sus efectos hacia el futuro.

1.2. OBJETIVOS

La línea de actuación que se debe establecer para proceder al estudio de una EIA, es aquélla que permite conocer a priori la alteración que va a conllevar sobre el Medio Ambiente una actuación determinada.

Son varios los objetivos que se persiguen. El objetivo principal es la realización de un estudio del impacto que sobre el Medio Ambiente ocasionará la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad. A partir de este estudio se intentará predecir y evaluar las



consecuencias que la ejecución de dichas actividades puedan ocasionar en el contexto – entorno- en el que se localiza.

Se pretende, asimismo que la identificación y evaluación de los impactos sirva para indicar las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos (ya que resulta prácticamente imposible erradicar por completo un impacto negativo).

En relación con el párrafo anterior, una vez observado el sistema natural en el que se situará el proyecto, obra o actividad, se señalarán las alteraciones esperadas según las características del mismo, promoviéndose determinadas acciones que nos lleven a un nivel admisible para la estabilidad del sistema natural, observando aquellos elementos que lo alterarían en la medida suficiente como para introducir transformaciones perjudiciales para el interés ecológico, en el que se engloba al ser humano.

Cabe también reseñar que las Evaluaciones de Impacto Ambiental han de realizar una importante función en el contexto de la adaptación institucional. Una mayor transparencia de las acciones administrativas y un diálogo más sistemático será posible gracias al carácter público que tienen las Evaluaciones del Impacto Ambiental, asegurándose así un mejor consenso en la acción de los poderes públicos.

Toda Evaluación de Impacto Ambiental ha de adaptarse al marco legal existente, que engloba un paquete de leyes comunitarias, nacionales y autonómicas exhaustivamente relacionadas en el punto 3 del apartado I.

En definitiva, se realizará el estudio de las posibles alteraciones ambientales ocasionadas por el proyecto, así como la valoración de las mismas, determinándose los límites de los valores de las variables que entran en juego, bien de forma cualitativa o bien de forma cuantitativa.

El objetivo básico de las Evaluaciones de Impacto Ambiental es evitar posibles errores y deterioros ambientales que resultan costosos de corregir posteriormente, entrando de lleno en esta temática el dicho popular “Es mejor prevenir que curar”.

Se presentará una información integrada de los impactos sobre el Medio Ambiente cuya finalidad será el conseguir una minoración de los efectos negativos que las acciones del hombre ocasionarán sobre el entorno, consiguiendo de esta manera del impacto que, a posteriori y dependiendo del alcance de la misma, precisará o no de corrección.

Definida la EIA como un proceso de análisis encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar el efecto de un plan o proyecto sobre el Medio Ambiente interpretado en términos de salud y bienestar humanos, cualquier modelo diseñado para realizar una EIA, deberá cubrir estos requisitos.

Partiendo de la base de que la EIA, es el procedimiento administrativo general y el EsIA el documento técnico propiamente dicho, el objetivo de esta Guía Metodológica, se refiere a éste último, como parte integrante de la primera.

Se propone, y se desarrollará en los siguientes apartados, un modelo de EsIA basado en el método de las matrices causa-efecto, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, y del método del Instituto Batelle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.



En base a todo lo anterior, en los puntos siguientes se expondrán los pasos o hitos metodológicos utilizados, relatando brevemente los sistemas empleados en la identificación y evaluación de impactos.

1.3. DECISION DE REALIZAR LA EIA

El encargo se desprende de un procedimiento administrativo legalmente establecido, por decisión del ente promotor o financiador ante una situación que prevé conflictiva, o por exigencia de los organismos responsables de autorizar el proyecto o conceder permiso necesarios.

El encargo, que debe estar de acuerdo con la legislación vigente, indicará qué hacer, cómo y cuando hacerlo, de tal manera que permita definir los objetivos específicos del estudio y el programa de desarrollo: informes a emitir, su contenido y alcance, relación con el órgano decisorio, etc....

El encargo, que debe estar de acuerdo con la legislación vigente, indicará qué hacer, cómo y cuando hacerlo, de tal manera que permita definir los objetivos específicos del estudio y el programa de desarrollo: informes a emitir, su contenido y alcance, relación con el órgano decisorio, etc...

1.4. ESTRUCTURA GENERAL DE LA EIA

Una vez tomada la decisión de realizar la EIA y por tanto el EsIA de un proyecto o actividad, acorde con el procedimiento administrativo legalmente establecido, doce son las grandes fases por las que pasa el procedimiento general de su elaboración y desarrollo, y que de manera sucinta se exponen a continuación (cuadro 6):

1. *Análisis del proyecto y sus alternativas*, con el fin de conocerlo en profundidad.
2. *Definición del entorno del proyecto*, (difícil para el conjunto de los factores ambientales, y más abarcables la definición de un entorno para cada factor) y posterior descripción y estudio del mismo.
3. *Previsiones de los efectos* que el proyecto generará sobre el medio. En esta fase desarrollaremos una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, sin entrar en detalles.
4. *Identificación de las acciones del proyecto* potencialmente impactantes.
5. *Identificación de los factores del medio* potencialmente impactados.
6. *Identificación de relaciones causa-efecto* entre acciones del proyecto y factores del medio. *Elaboración de la matriz de Importancia y valoración cuantitativa del impacto.*
7. *Predicción de la magnitud* del impacto sobre cada factor.
8. *Valoración cuantitativa* del impacto ambiental, incluyendo transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto total.



9. *Definición de las medidas correctoras, precautorias y compensatorias y del programa de vigilancia ambiental, con el fin de verificar y estimar la operatividad de aquéllos.*
10. *Proceso de participación pública, tanto de particulares como agentes sociales y organismos interesados.*
11. *Emisión del informe final.*
12. *Decisión del órgano competente.*

Las seis frases corresponden a la *valoración cualitativa*, y en especial, la segunda mitad.

Las fases siete, ocho y nueve corresponden a la *valoración cuantitativa*.

Las nueve primeras fases corresponden al *EsIA*.

Obviando las fases siete, ocho y nueve, nos encontramos ante una Evaluación Simplificada.

El conjunto de las doce fases nos conduce a la *Evaluación Detallada. (EIA Detallada)*.

2. VALORACION CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

2.1. ESTUDIO DEL PROYECTO Y SU ENTORNO

2.1.1 Análisis general del proyecto

En este punto se desarrollarán una visión genérica del proyecto, relacionando aquellas características, peculiaridades y datos básicos que resulten de interés para el estudio que nos ocupa.

El Proyecto debe considerarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de utilización racional de éste (capacidad de acogida) y de los efectos del Proyecto sobre él.

Las diferentes etapas de las que se compone un proyecto, obra o actividad, se recogerán de forma resumida en forma de esquema.

Deberá incluirse también un pequeño historial de la entidad promotora, en el que se señalarán las actividades a las que se dedica, así como las razones por las cuales se realizarán las obras que van a ser objeto de estudio. Esta descripción deberá extenderse a aquellas entidades ejecutoras del proyecto en el caso de tratarse de entidades distintas.

También deberá incluirse una exposición de áreas afectadas tanto negativa como positivamente, las alternativas consideradas para la selección del proyecto final, ubicación, proceso productivo, tamaño, costos, calendario de ejecución, creación de puestos de



trabajo en las diferentes fases y grado de aceptación pública.

Es conveniente incluir cartografía detallada de la localización del proyecto, y en su caso a utilizar, tanto para la fase de construcción como para la de funcionamiento, así como los riesgos de accidentes, la contaminación y otros parámetros de interés, teniendo asimismo presente la tecnología de control de aquellos, en los casos que lo requieran.

Hacemos notar que todas estas descripciones estarán en función de la profundidad del estudio en cuestión y del tipo de proyecto cuyos posibles impactos se estén analizando.

Se estudiarán ratios tales como: consumo de agua, fertilizantes, materias primas, etc. y su relación con la zona, sobre todo en términos de procedencia y detracción de otras actividades; productos intermedios, finales y subproductos, así como su probable destino; tipo y cantidad de emisiones y residuos; y también previsiones de modificación o ampliación a medio y largo plazo, abandono y desmantelación.

Obviamente, se comprobará el cumplimiento, por parte del Proyecto, de la legislación vigente en materia medioambiental.

2.1.2. Definición del entorno del proyecto

La delimitación geográfica del ámbito afectado es difícil, pudiendo variar extraordinariamente para los diferentes factores estudiados. Si contemplamos la ocupación del suelo por una construcción concreta, el entorno es perfectamente delimitable. Ahora bien, los efectos de la contaminación atmosférica sobre los acuíferos subterráneos, sólo puede ubicarse espacialmente de forma imprecisa. Por ello, la solución simplista, que a veces se adopta, de delimitar un círculo de radio más o menos amplio, alrededor del punto de localización del proyecto, no es válida y sólo puede adoptarse como base para ciertos elementos y en fases preliminares de trabajo.

En definitiva, más que delimitar un ámbito geográfico para el estudio, es preferible que cada experto establezca el área de influencia para cada factor estudiado dentro de su especialidad.

2.1.3. Descripción general del entorno

Este punto del estudio está enfocado a la evaluación del medio receptor con objeto de definir el estado preoperacional de referencia que nos permita determinar las alteraciones potenciales que ocasionará la puesta en marcha del proyecto establecido, asimismo, las características de ese medio receptor.

Es imprescindible la descripción de la situación preoperacional para poder prever las alteraciones que se pueden ocasionar en el entorno y constituye además la base de datos a partir de la cual nosotros comenzaremos nuestro trabajo y que, comparativamente con el estado final de la situación previa, nos dará una idea de la magnitud alcanzada por el impacto.



Se trata de inventariar todos los factores en la caracterización del medio, previsiblemente afectados por la ejecución del Proyecto.

Incluiremos, pues, un estudio del *Medio Físico*, tanto inerte (aire, agua, clima y tierra) como *biótico* (flora y fauna) y *perceptual* (paisaje) y otro del *Medio Socio – económico* del entorno afectado. Para todo ello, resultará fundamental el acopio de la mayor cantidad de información posible, constituyendo la base de todo nuestro postrer trabajo.

Esta situación conlleva la idea prioritaria de concebir un inventario de aquella información que sea lo más representativa posible del territorio afectado.

Hay que tener en cuenta en las descripciones de los sistemas físicos, biológicos y sociales, que estos se encuentran sometidos a variaciones temporales, a veces cíclicas, a veces anárquicas, que en algunas ocasiones se producen de manera ostensible, debiendo procurar, por lo tanto, el considerar series temporales lo más amplias posibles con la intención de conseguir un valor intermedio representativo.

En base a todo lo anterior determinaremos la capacidad de acogida del Medio respecto al Proyecto que, como definimos en el apartado I, punto 2.1., tratará de determinar la aptitud del entorno para soportar las correspondientes actuaciones que sobre él van a tener lugar como consecuencia de la ejecución del Proyecto.

2.1.4. Previsiones de los efectos que el proyecto generará sobre el medio.

Una vez conocido el Proyecto, el entorno que le rodea y la capacidad de acogida de este sobre aquél, estaremos en condiciones de iniciar un estudio provisional de impactos.

Se trata de una primera visión de la relación Proyecto-Entorno.

En este punto desarrollaremos una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, sin entrar en detalles, de manera que, gracias a esta primera visión de los efectos que se producirán sobre el medio, nosotros podremos prever, de manera inicial, qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas para la consecución del proyecto, sobre los parámetros medioambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados.

Comenzaremos analizando las acciones que debido a la ejecución del Proyecto van a actuar sobre el medio, elaborando un listado de las mismas y, a continuación, actuaremos de manera similar con los factores del medio que pueden verse afectados por aquellas, plasmándolos igualmente en un inventario.

En base a los análisis expuestos, redactaremos un primer informe, revisando someramente cuales serán los factores más afectados como consecuencia de las acciones emprendidas, con la intención de formarnos una idea previa y prever, en consecuencia, los posibles afectos con los que nos encontraremos.



Como es lógico, cada entorno y cada proyecto tendrán sus factores medioambientales y sus acciones específicas, de manera que no se puede confeccionar una lista de acciones y factores de forma general, aunque sí hay parámetros que aparecen repetitivamente en la mayor parte de los casos (Anejo 2).

Un método usual es confeccionar una lista tipo, a las que se añadirán o suprimirán parámetros según los casos, en función del tipo de proyecto u obra (construcción de presas, carreteras, canteras, industrias con vertidos, etc...).

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporcionará una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán el esqueleto de la primera matriz.

Vamos a desarrollar a continuación la configuración de la matriz que nos servirá para realizar la valoración cualitativa, en la que se analizarán en primer lugar las principales acciones que pueden causar impactos, y en una fase posterior los factores susceptibles de recibirlos.

2.2. MATRIZ DE IMPACTOS

A partir de esta fase del proceso, comienza la Valoración Cualitativa propiamente dicha. La matriz de impactos, que es de tipo causa-efecto, consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones impactantes y dispuestos en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos (cuadro 9).

De entre muchas acciones susceptibles de producir impactos, se establecerán dos relaciones definitivas, una para cada período de interés considerado, es decir, acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de construcción o instalación y acciones que pueden ser causa de impactos durante la fase de funcionamiento o explotación, o sea, con el proyecto ejecutado. En ocasiones debe introducir otra relación que es la correspondiente a la fase de abandono o derribo cuando estas circunstancias conlleven algún riesgo de perturbación sobre el Medio Ambiente, aunque en la mayoría de los casos no suela incluirse.

Para la identificación de acciones, se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros a los siguientes aspectos:

- *Acciones que modifican el uso del suelo:*
 - Por nuevas ocupaciones.
 - Por desplazamiento de población.

- *Acciones que implican emisión de contaminantes:*
 - Atmósfera.
 - Agua.
 - Residuos sólidos.



- *Acciones que implican sobreexplotación de recursos.*
- *Acciones que actúan sobre el medio biótico.*
- *Acciones que implican deterioro del paisaje.*
- *Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.*
- *Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.*

Estas acciones y sus efectos han de quedar determinados al menos en *intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento* en que intervienen en el proceso.

Se hace notar que existen acciones cuyos efectos tienen lugar durante la fase de construcción, pero por su irreversibilidad, persistencia o duración, el impacto continúa a lo largo de la vida del proyecto.

Tanto en relación como otra, se establecen atendiendo a la *significatividad* (capacidad de generar alteraciones), *independencia* (para evitar duplicidades), *vinculación* a la realidad del proyecto y *posibilidad de cuantificación*, en la medida de lo posible, de cada una de las acciones consideradas.

Existen diversos medios para identificar acciones, entre los que podemos destacar los *cuestionarios específicos* para cada tipo de proyecto, *las consultas a paneles de expertos, escenarios comparados, consultas a los propios proyectos, grafos de interacción causa efecto, etc...*

El número de acciones podrá verse aumentado o reducido en aquellos proyectos específicos en los que la lista de acciones resulte demasiado parca o excesivamente exhaustiva, respectivamente.

En el Anejo II, se exponen una serie de listados de acciones susceptibles de producir impactos, en proyectos concretos.

2.2.2. Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos

El medio tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto y que de alguna manera evaluamos, estudiando los efectos que sobre los principales factores ambientales causan las acciones identificadas de acuerdo con el apartado anterior.

Temáticamente, el "entorno", está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes *sistemas*: Medio Físico y Medio SocioEconómico y Cultural (en adelante omitiremos este último término sobrentendiendo su inclusión en el Medio Socio – Económico) y *subsistemas* (Medio Inerte, Medio Biótico y Medio Perceptual por una parte y Medio Socio – Cultural y Medio Económico por otra).

A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de *componentes ambientales* susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos



del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquél (cuadro 7).

Los subsistemas del Medio Físico y el Socio – Económico, están compuestos pues, por un conjunto de componentes ambientales que, a su vez pueden descomponerse en un determinado número de *factores o parámetros*, dependiendo el número de estos de la minuciosidad con que se pretenda afrontar el Estudio del Impacto Ambiental.

En definitiva, en esta fase, llevaremos a cabo de la identificación de factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del Medio Ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del Proyecto en sus sucesivas fases (construcción, explotación o funcionamiento, ampliación o reforma y abandono o derribo), supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para su definición, deben aplicarse los siguientes criterios:

- Ser *representativos* del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto, sobre el Medio Ambiente.
- Ser *relevantes*, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser *excluyentes*, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De *fácil cuantificación*, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

Los principales componentes ambientales que integran los tres subsistemas antes mencionados son, en términos generales, los expuestos en el cuadro 7.

Algunos autores consideran el Medio Perceptual incluido en el Medio Socio-cultural, al que pertenecen los distintos componentes paisajísticos.

Los componentes ambientales, como anteriormente se ha expuesto, deberán descomponerse en un determinado número de factores cuando el estudio en cuestión así lo requiera.

Cuadro 7

<i>Sistema</i>	<i>Subsistema</i>	<i>Componente ambiental</i>
MEDIO FÍSICO	M. INERTE	Aire Tierra y suelo Agua
	M. BIOTICO	Flora Fauna
	M. PERCEPTUAL	Unidades de paisaje
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	M. SOCIO-CULTURAL	Usos del territorio Cultural Infraestructura Humanos



	M. ECONOMICO	Economía Población
--	--------------	-----------------------

Para la identificación de los factores ambientales usaremos los mismos instrumentos que se citaban para detectar las acciones del proyecto causa del impacto y para la determinación de los mismos se han tenido en cuenta idénticos criterios, (consultas a paneles de expertos, cuestionarios específicos, etc....).

En el Anejo II, se relacionan los posibles factores capaces de recibir impactos merced a las acciones de diversos proyectos concretos.

2.3. MATRIZ DE IMPORTANCIA

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una EIA simplificada.

En esta fase del EsIA, se “cruza” las dos informaciones, obtenidas en base al punto 2.2., con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del Proyecto, como de su explotación, y poder así valorar su importancia.

Una vez identificadas las posibles alteraciones, se hace preciso una previsión y valoración de las mismas. Esta operación es importante para clarificar aspectos que la propia simplificación del método conlleva. El EsIA, es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación Acción del proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria.

No es válido, por tanto, pasar, tras una identificación de posibles impactos, a un proceso de evaluación de los mismos sin un previo análisis enunciado, describiendo y analizando los factores más importantes constatados, justificando el por qué merecen una determinada valoración.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos. Cada casilla de cruce en la matriz o *elemento tipo*, nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

Estos elementos tipo, o casillas de cruce, estarán ocupados por la valoración correspondiente a siete símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro 8 y fig. 15, a los que se añade uno o más que sintetiza en una cifra *la importancia del impacto* en función de los seis primeros símbolos anteriores.

Hay que advertir que la importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

Vamos a describir a continuación el significado de los mencionados símbolos que



conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o matriz de importancia.

2.3.1. Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter *beneficioso (+) o perjudicial (-)* de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter: *previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x)* que reflejaría efectos cambiantes difícil de predecir.

Este carácter (x), también reflejaría efectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

±	I
E	M
P	R
MC	I

Fig. 15

2.3.2. Intensidad

Este término se refiere el *grado de incidencia* de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 16, en el que el 16 *expresará* una *destrucción* total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una *afección mínima*. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

2.3.3. Extensión

Se refiere al *área de influencia* teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un



carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico (vertido próximo y aguas arriba de una toma de agua, degradación paisajística en una zona muy visitada o cerca de un centro urbano, etc...), se le atribuirá un valor próximo al 8 y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

2.3.4. Momento

El plazo de manifestación del impacto alude al *tiempo* que transcurre *entre* la aparición de la *acción* (t_o) y el comienzo del *efecto* (t_i) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, asignándole un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 3 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de tres años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

Si concurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirse un valor de una o cuatro unidades por encima de las especificadas (ruido por la noche en las proximidades de un centro hospitalario – inmediato -, previsible aparición de una plaga o efecto pernicioso en una explotación justo antes de la recolección – medio plazo -,.....).

2.3.5. Persistencia

Se refiere al tiempo que, supuestamente, *permanecería el efecto* a partir de su aparición.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 3 años, Temporal (2); entre 4 y 10 años, Pertinaz (4) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente, asignándole un valor (8).

2.3.6. Reversibilidad

Refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales.

Si es a Corto Plazo, se le asigna el valor (1), si es a Medio Plazo (4), si es a Largo Plazo (3) y si es Irreversible le asignamos el valor (8).



Los intervalos de tiempo que comprenden estos períodos son los mismo que asignamos en el parámetro anterior.

Cuando el Impacto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (20).

2.3.7. Medidas correctoras

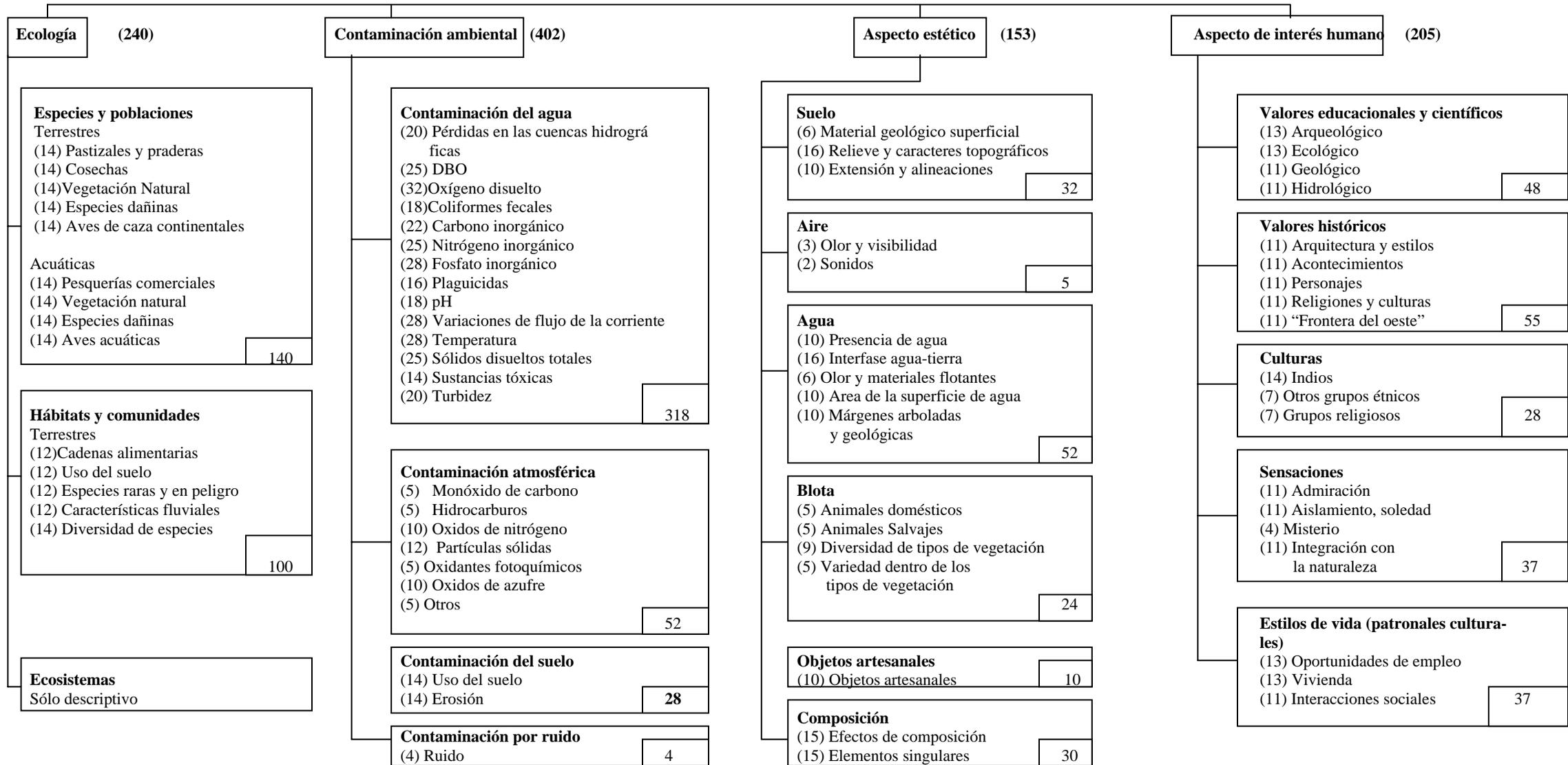
La posibilidad y el momento de introducir acciones o medidas correctoras para paliar o remediar los impactos, se testimonia de manera temporal: No existe posibilidad, lo simbolizamos con la letra mayúscula (N), en fase de proyecto (P), en fase de obra o construcción (O) y en fase de funcionamiento (F).

Los impactos irrecuperables imposibilitan la introducción de medidas correctoras, siendo por el contrario los recuperables, los que las hacen posible.



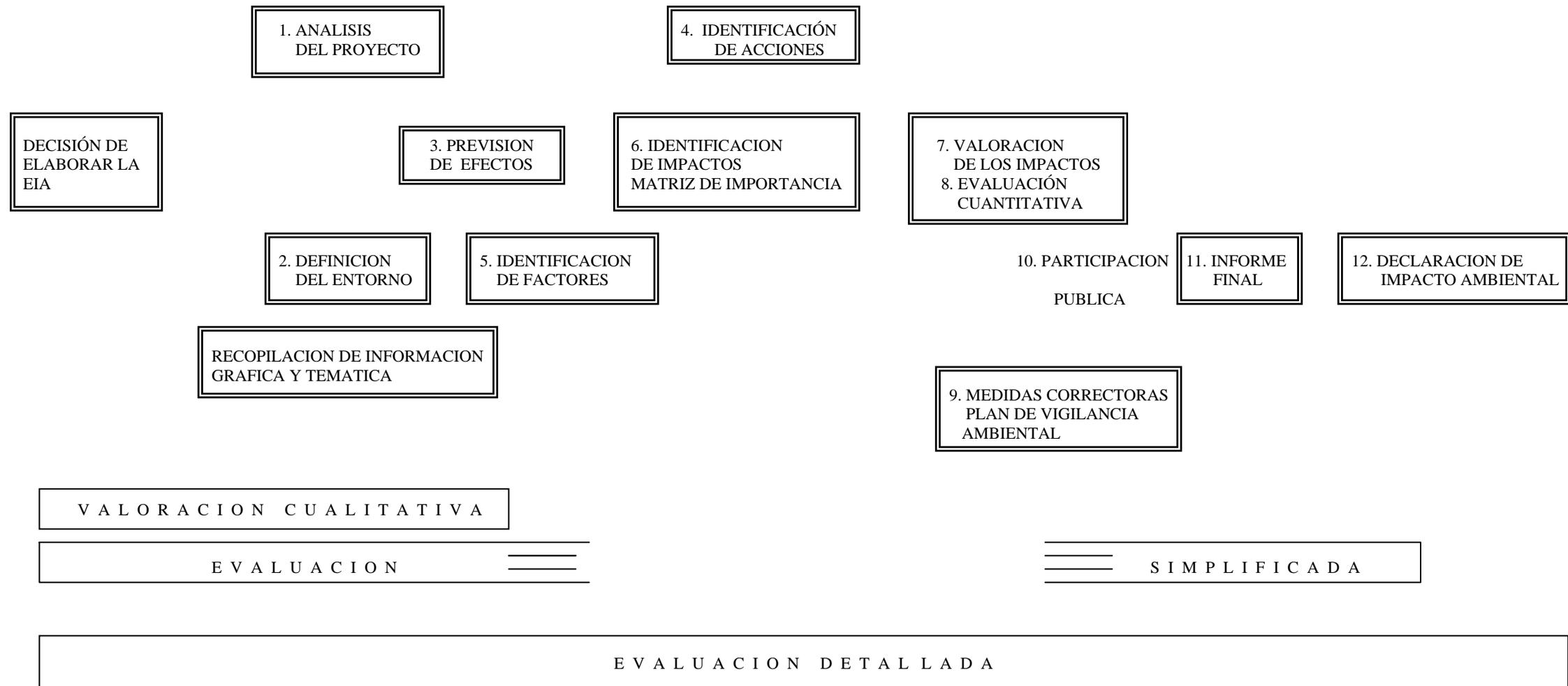
Cuadro 4.- Parámetros ambientales del método Batelle – Columnbus

IMPACTOS AMBIENTALES





Cuadro 5. Estructura general de la EIA



Cuadro 6

CATEGORIA AMBIENTAL	COMPONENTES	INDICE DE CALIDAD AMBIENTAL, ICA			SEÑALES DE ALERTA
		SIN Proyecto	CON Proyecto	Cambio NETO	
E C O L O G I A					
C O N T A M I N A C I O N					
E S T E T I C A					
H U M A N O S					