

2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

2.1.1. Conceptos básicos

2.1.1.1. Factores ambientales

Los factores ambientales son aquellos componentes del medio ambiente susceptibles de recibir impactos, es decir, son aquellos elementos y cualidades del entorno que pueden verse afectados por las acciones derivadas de un proyecto.

De acuerdo con la Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, la evaluación de impacto ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los siguientes factores:

- El ser humano, la fauna y la flora.
- El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
- La interacción entre los factores mencionados anteriormente.

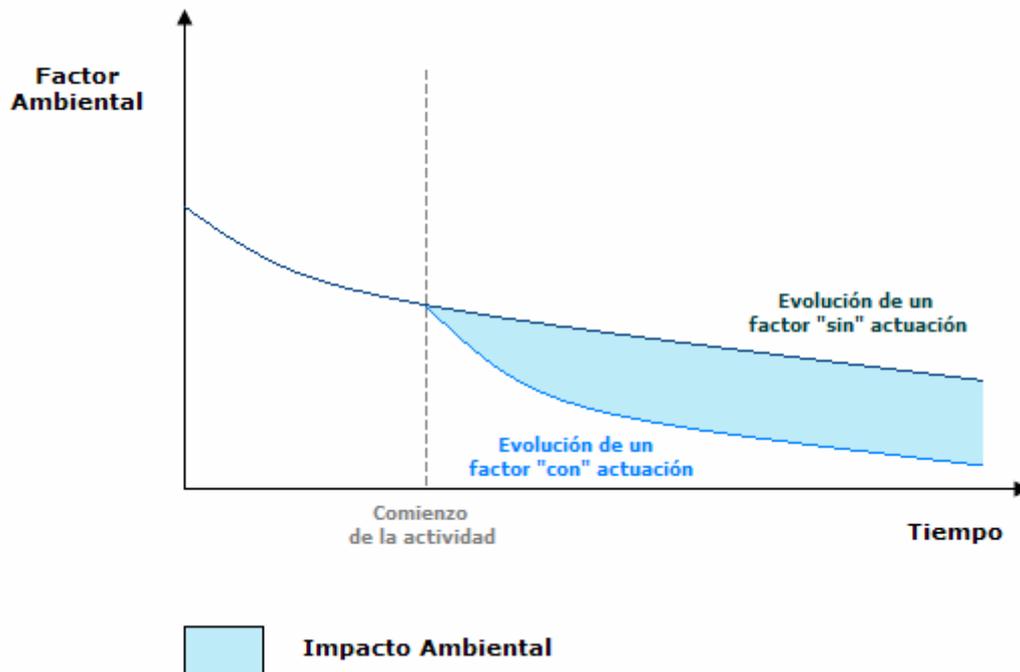
2.1.1.2. Impacto ambiental

El concepto de impacto ambiental ha sido uno de los factores fundamentales que han provocado un cambio importante en el modo de planificación, diseño y ejecución de las actividades o proyectos humanos. Anteriormente, la evaluación de la viabilidad de una actuación o proyecto se basaba únicamente en criterios técnicos, económicos y sociales, ahora es necesario incluir también los criterios ambientales.

Debido a la creciente preocupación por el agravamiento de los problemas ambientales, tanto globales, como regionales o locales, comenzó a cobrar importancia la necesidad de incorporar la variable ambiental como factor indispensable para lograr un desarrollo sostenible.

Por tanto, el concepto de impacto ambiental está estrechamente relacionado con el de desarrollo sostenible, ya que no puede existir un desarrollo sólido y estable si no existe una concienciación social sobre los problemas ambientales y una preocupación por la conservación del medio ambiente.

Podría definirse el impacto ambiental como la alteración, modificación o cambio en el ambiente o en alguno de sus componentes, originado o producido por los efectos de la acción o actividad humana. El impacto ambiental se mide como la diferencia entre la evaluación en el tiempo que tendría el entorno, o algunos de los factores que lo constituyen, en ausencia de la actividad causante y la que tendría en presencia de ésta. En la figura 1 se representa gráficamente este concepto.

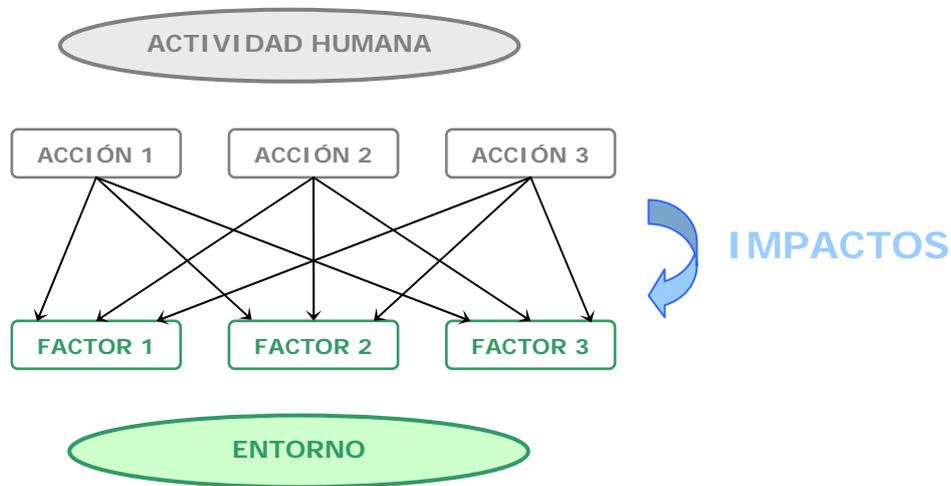


-Figura 1-

El concepto de impacto ambiental no suele aplicarse a aquellas alteraciones ambientales producidas por fenómenos naturales (inundaciones, seísmos, viento,...), sino a aquellas alteraciones producidas o provocadas por una actividad humana.

Un impacto puede ser positivo o negativo. Un ejemplo de impacto ambiental positivo sería el producido por las repoblaciones forestales en el paisaje. Como ejemplo de impacto ambiental negativo podría citarse el producido por la construcción de una carretera en el entorno debido al movimiento de tierras, ruido, contaminación atmosférica, etc.

El impacto de una actividad es el resultado de un cúmulo de acciones distintas que producen alteraciones sobre determinados factores del entorno (ver figura 2) y debe ser evaluado para estudiar la viabilidad de una actuación o proyecto.



-Figura 2-

2.1.1.3. Gestión ambiental

La gestión ambiental consiste en conducir y manejar los factores ambientales y las actividades o acciones por las que se ven afectados actuando sobre los agentes implicados¹ para lograr que la sociedad disponga de una calidad ambiental elevada.

La calidad ambiental se refiere al grado de conservación de los ecosistemas, de la biodiversidad y del paisaje, a la pureza del aire, a la cantidad y calidad del agua, a las condiciones de limpieza y estado del suelo, etc.

¹ Entre los agentes implicados se pueden citar productores, población y autoridades.

Existen gran variedad de instrumentos de gestión ambiental, que podrían clasificarse de la siguiente forma:

- Preventivos

Son aquellos que tratan de evitar que se produzcan impactos ambientales. Entre ellos podemos citar la formación y sensibilización, elaboración de normativa que fije los límites aceptables de los parámetros ambientales, elaboración de indicadores de calidad ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental, etc.

- Correctivos

Su objetivo es modificar las acciones que originan los impactos para reducirlos o evitarlos. Como instrumento correctivo encontramos el proceso de Auditoría Ambiental (asociado a los sistemas de gestión ambiental), que se centra en conseguir una utilización más eficiente de los recursos, en la mejora de la calidad de los productos y la minimización de los efluentes. También podemos citar como instrumento correctivo de gestión ambiental el tratamiento de aguas residuales con objeto de no contaminar la red fluvial.

- Paliativos

Son aquellos instrumentos que se dirigen a los factores ambientales una vez alterados con objeto de restaurarlos o rehabilitarlos. Como ejemplo de este tipo de instrumento de gestión ambiental podríamos destacar el tratamiento de espacios degradados (deforestados, erosionados, afectados por la construcción de infraestructuras...).

- Potenciativos

Tienen como objetivo aumentar la capacidad del sistema o de los factores ambientales para soportar alteraciones, es decir, reducir su vulnerabilidad.

- Medidas compensatorias

Son aquellas medidas que no evitan, ni atenúan, ni anulan la aparición de un efecto negativo, pero contrarrestan la alteración del factor y disminuyen el impacto

final causado por un proyecto. Como ejemplos de medidas compensatorias podemos citar: asfaltado de viales cercanos a las obras, ayudas a municipios locales, construcción de un centro cultural, etc.

- Otros instrumentos

Además de los ya citados anteriormente encontramos una serie de instrumentos que no se encuentran integrados en ninguna de las categorías anteriores como serían los impuestos, cánones y tasas, instrumentos de participación social, etc.

2.1.1.4. Concepto de prevención

Los programas de acción de las Comunidades Europeas en materia de medio ambiente subrayan que la mejor política de medio ambiente consiste en evitar, desde el principio, la creación de contaminaciones o daños, más que combatir posteriormente sus efectos e incide sobre la necesidad de tener en cuenta, lo antes posible, las repercusiones sobre el medio ambiente de todos los procesos técnicos de planificación y decisión; así como establecer los procedimientos para evaluar tales repercusiones.

Para dar respuesta a esta necesidad aparece la Directiva 85/337/CEE², que integra la Evaluación de Impacto Ambiental en la programación y ejecución de los proyectos.

La citada directiva comunitaria considera, entre otros aspectos, que los efectos de un proyecto sobre el medio ambiente deben evaluarse para proteger la salud humana, contribuir a mejorar la calidad de vida, velar por el mantenimiento de la diversidad de especies y conservar la capacidad de reproducción del sistema como recurso fundamental de la vida.

² Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

2.1.2. Definición y objetivos de la EIA

A través de los Programas de Acción, los organismos internacionales han reconocido la Evaluación de Impacto Ambiental como el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente, dotándola incluso de una regulación específica, como es la Directiva 85/377/CEE, de 27 de junio de 1985.

2.1.2.1. Concepto

Según el Artículo 5 del Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, aprobado por el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre:

“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”.

Por tanto, podría definirse la EIA como un proceso administrativo para el control de los proyectos, que se apoya en la realización de estudios técnicos (estudios de impacto ambiental) y en un proceso de participación pública. Consiste en un proceso de análisis dirigido a que los agentes implicados (productores, población y administraciones) formen un juicio previo y objetivo sobre los efectos ambientales de una actividad humana prevista y sobre la posibilidad de evitarlos o reducirlos.

2.1.2.2. Objetivos

Los objetivos principales de la EIA son los siguientes:

- Aportar información sobre los efectos ambientales del proyecto propuesto para evaluar las distintas opciones sobre su ejecución.
- Conseguir que los proyectos a realizar sean adecuados ambientalmente.

Además, se pretende conseguir que la EIA se realice en la etapa inicial de diseño y planificación del proyecto. De esta forma se fomenta la consideración y el

estudio de distintas alternativas que podrían disminuir el impacto ambiental de las actividades.

2.1.2.3. Contenido

La evaluación de impacto ambiental debe comprender, al menos, la estimación de los efectos sobre la población humana, la fauna, la flora, la vegetación, la gea, el suelo, el agua, el aire, el clima, el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada. Asimismo, debe comprender la estimación de la incidencia que el proyecto, obra o actividad tiene 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. (Artículo 6 del Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio 1131/1998 aprobado por el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre).

2.1.2.4. Metodología y Etapas

La metodología de realización de la EIA depende directamente del tipo de proyecto sobre el que se va a aplicar, de las características ambientales del lugar de implantación del proyecto y de la intensidad y extensión de los posibles impactos generados.

Una Evaluación de Impacto Ambiental consta principalmente de tres etapas:

La primera consiste en predecir e identificar las posibles alteraciones producidas por el proyecto, determinar las acciones susceptibles de producir impacto y realizar un diagnóstico del entorno. Este diagnóstico comprende la identificación de elementos capaces de ser modificados, el inventario de estos elementos y la valoración del inventario.

La segunda etapa consiste en la identificación y predicción de los impactos ambientales. Si existe más de una alternativa de proyecto, se deberá hacer la valoración de impactos para cada una de ellas con el objeto de seleccionar la más adecuada. En esta etapa se predice o calcula la magnitud de los Indicadores de Impacto.

La última etapa comprenderá la interpretación de los Indicadores de Impacto y la selección de medidas preventivas y correctivas necesarias.

2.1.3. Evolución histórica de la EIA

2.1.3.1. Contexto internacional

En muchos países desarrollados se habían tenido en cuenta los aspectos medioambientales, principalmente en las leyes relativas a las aguas y las obras públicas, pero el primer país que introdujo la necesidad de la Evaluación de Impacto Ambiental fue Estados Unidos con la promulgación de la *Nacional Environmental Policy Act (NEPA)*, la Ley de Medio Ambiente de Estados Unidos, que entró en vigor en 1970. Esta Ley establece que “cuando una agencia federal se proponga llevar a cabo una acción importante, que tenga un efecto significativo sobre la calidad del medio ambiente humano, debe preparar una estimación de los efectos ambientales y ponerla a disposición del Presidente, del Congreso y de los ciudadanos americanos”.

A partir de este momento, los principios que introdujo la NEPA se fueron difundiendo a otros países, hasta que la preocupación por los problemas ambientales alcanzó una difusión generalizada.

En América latina, el proceso de institucionalización de la Evaluación de Impacto Ambiental respondió inicialmente a satisfacer los requisitos exigidos para conceder créditos por parte de organismos financieros internacionales como el Banco Interamericano de Desarrollo o el Banco Mundial para controlar el comportamiento de aquellos proyectos que, financiados por ellos en los países menos desarrollados, podrían ser ambientalmente conflictivos.

En 1972 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, conocida como Conferencia de Estocolmo. Uno de sus principales logros fue el de señalar las amenazas provocadas por la contaminación y el desarrollo económico sobre el medio ambiente.

A su vez, la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de la Tierra), celebrada en Río de Janeiro en 1992, plantea el

establecimiento de estrategias y medidas para combatir la degradación ambiental en el marco de un desarrollo económico compatible con el medio ambiente.

2.1.3.2. Unión Europea

En 1972, la comunidad europea inició la elaboración del primer Programa de Acción Medioambiental para el periodo 1973-1976. Dicho programa estableció los principios generales de la política medioambiental comunitaria y se centró fundamentalmente en la reducción de la contaminación atmosférica y los vertidos a las aguas.

El segundo Programa de Acción Medioambiental se aprobó en 1977 para el periodo 1977-1981. En él se introduce el control de la contaminación acústica y la necesidad de tomar medidas de carácter preventivo y de establecer procedimientos adecuados para realizar los estudios de impacto ambiental.

En 1982 se aprueba el tercer Programa de Acción Medioambiental, para el periodo 1982-1986, que se centra en el desarrollo de una política preventiva. Una de las propuestas principales consiste en la integración de las políticas ambientales dentro del resto de políticas sectoriales.

Dentro del contexto del tercer programa de Acción Medioambiental, El 5 de julio de 1985 se publica en el Diario Oficial de las Comunidades, la Directiva 85/337/CEE, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, que establece que los Estados miembros adopten las disposiciones necesarias para que, antes de concederse la autorización, los proyectos que puedan tener repercusiones importantes sobre el medio ambiente se sometan a una evaluación con respecto a sus efectos.

El Cuarto Programa de Acción Medioambiental, para el periodo 1987-1992, se aprueba en 1987. En dicho programa se propone medidas específicas para asegurar el alcance de las metas propuestas. Se pueden señalar entre otras el fomento de la educación ambiental y el establecimiento de normas de calidad ambiental más estrictas.

En el Quinto Programa de Acción Medioambiental, para el periodo 1992-2000, aprobado en 1992, se establecen los sectores que participan principalmente en la degradación del medio ambiente y se proponen medidas que terminen con la tradicional incomprensión e incumplimiento de las empresas con respecto a la normativa ambiental.

Dentro del contexto del quinto Programa de Acción Medioambiental se aprueba la Directiva 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997, que completa la lista de proyectos que tienen repercusiones significativas sobre el Medio Ambiente y que deben someterse a evaluación, agrega el concepto de “quien contamina paga”, deja a juicio de los estados establecer criterios para determinar qué proyectos deben someterse a evaluación además de los listados y reconoce el derecho a la información del público, para conocer las resoluciones de las autoridades competentes.

Muchas veces la evaluación ambiental en la fase de proyecto llega tarde, por esta razón se aprobó la Directiva 2001/42/CE, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. Su objeto es conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de aspectos medioambientales en la preparación y adopción de planes y programas con el fin de promover un desarrollo sostenible

El 10 de septiembre de 2002 se publicó el Sexto Programa de Acción Medioambiental que recoge las prioridades de actuación medioambiental para los próximos años y se centra en:

- El cambio climático.
- La salud y el medio ambiente.
- La naturaleza y la biodiversidad.
- La gestión de los recursos naturales.

Destaca la necesidad de que los Estados miembros apliquen mejor la legislación medioambiental existente y fomenta la colaboración con las empresas y los consumidores para lograr formas de producción y consumo más respetuosas con el entorno.

2.1.3.3. **Ámbito español**

Para trasponer la Directiva 85/337/CEE, el Gobierno español publica el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio de 1986, de Evaluación de Impacto Ambiental, que establece la obligación de someter a evaluación de impacto ambiental los proyectos que se enuncian en sus anexos. El reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio de 1986, se aprueba mediante el Real Decreto 1131/1998, de 30 de Septiembre.

A continuación, para incorporar plenamente al derecho interno la Directiva 85/337/CEE, con las modificaciones incluidas por la Directiva 97/11/CE, el Gobierno español publicó la Ley 6/2001, de 8 de mayo, que modifica al Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.1.4. **Legislación aplicable a EIA**

2.1.4.1. **Comunitaria**

- *Directiva 85/337/CEE* del consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- *Directiva 97/11/CE* del consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- *Directiva 2003/35/CE* del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo.

2.1.4.2. Nacional

- *Real Decreto Legislativo 1302/1986*, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- *Real Decreto 1131/1988*, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- *Real Decreto-Ley 9/2000*, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- *Ley 6/2001*, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- *LEY 9/2006*, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

2.1.4.3. Autonómica (Andalucía)

- *Ley 7/1994*, de 18 de mayo, de protección ambiental.
- *Decreto 292/1995*, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de evaluación de impacto ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2.1.5. Procedimiento administrativo de EIA

2.1.5.1. Conceptos previos

- Órgano Sustantivo y Órgano Ambiental a efectos de evaluación de impacto ambiental
 - Órgano sustantivo u Órgano con competencia sustantiva es la autoridad que ha de conceder la autorización, aprobación, licencia o concesión, conforme a la legislación que resulte aplicable.

- Órgano ambiental u Órgano con competencia ambiental es el que ostenta la competencia para formular cualquiera de las medidas de prevención ambiental.

- Estudio de Impacto Ambiental

Las actuaciones que, según la Normativa vigente, hayan de someterse a evaluación de impacto ambiental, deberán incluir un Estudio de Impacto Ambiental cuyo contenido puede variar según la Comunidad Autónoma, pero que contendrá, al menos, la siguiente información:

- Descripción del proyecto y sus acciones.
- Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
- Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.
- Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
- Establecimiento de medidas protectoras y correctoras.
- Programa de vigilancia ambiental.
- Documento de síntesis.

- Declaración de Impacto Ambiental (DIA)

El procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental es un proceso de análisis, con participación pública, encaminado a identificar, valorar, prevenir y comunicar los efectos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

Es el pronunciamiento del órgano ambiental que determinará, a efectos ambientales, la conveniencia o no de realizar el plan, programa o proyecto y en su caso, fijará las condiciones en que debe realizarse, en orden a la protección del medio ambiente y de los recursos naturales, teniendo en cuenta a este fin las previsiones contenidas en los planes ambientales vigentes.

La Declaración de Impacto Ambiental incluirá las consideraciones apropiadas para realizar el seguimiento ambiental de la ejecución, desarrollo o funcionamiento

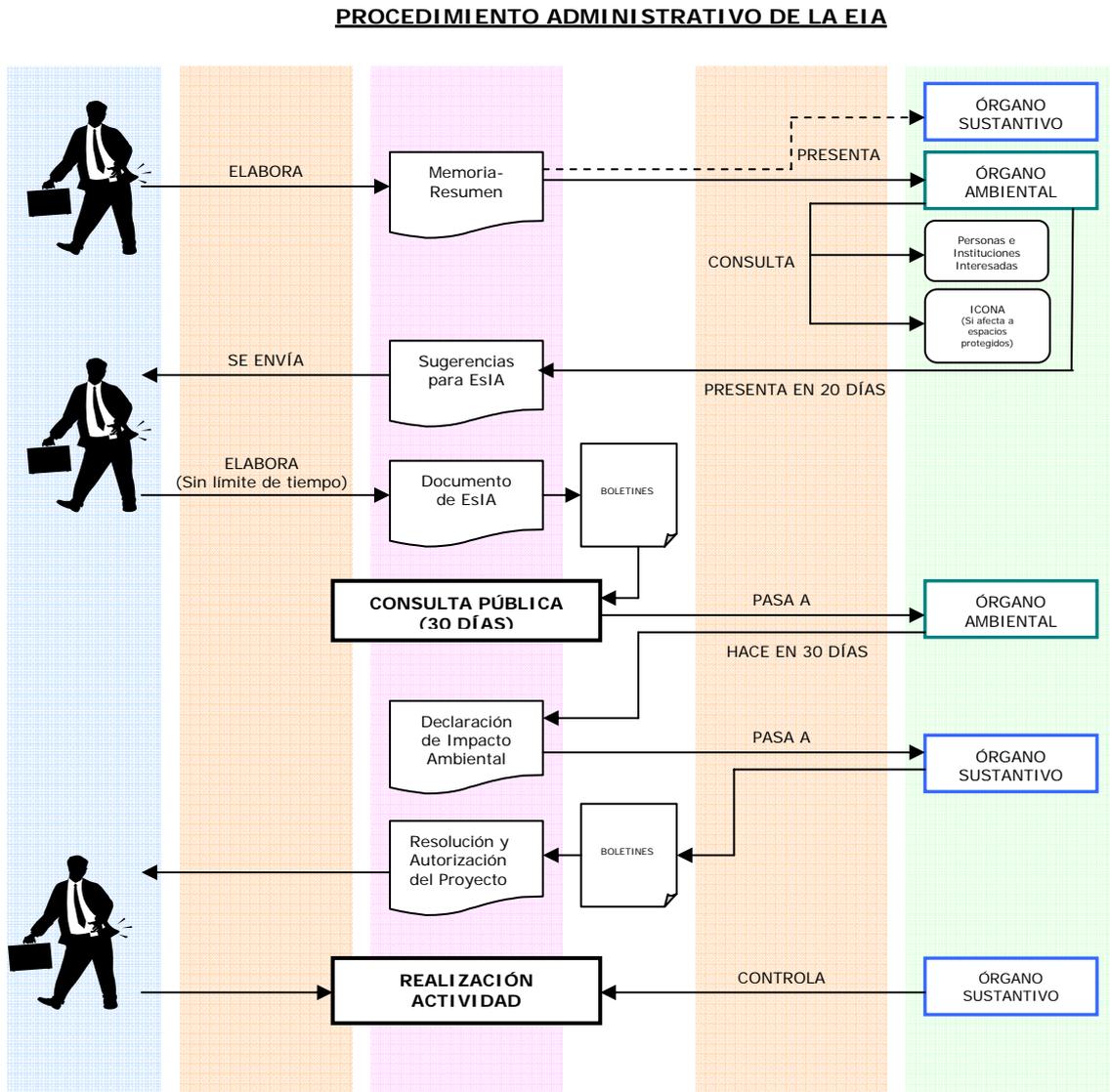
y, en su caso, clausura de la actuación evaluada, de conformidad con el programa de vigilancia, prescripciones de control o criterios de seguimiento establecidos.

La Declaración de Impacto Ambiental tendrá carácter vinculante para el órgano sustantivo y su condicionado se incorporará a la autorización de la actuación.

2.1.5.2. Procedimiento General

El contenido del estudio de impacto ambiental de cada proyecto y las partes de las que consta el procedimiento de EIA, los casos de evaluaciones ambientales con efectos transfronterizos y los aspectos relativos a la vigilancia y responsabilidad, aparecen regulados con detalle en el Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

El procedimiento de EIA aparece regulado en los artículos 13 al 22 del citado Reglamento (ver figura 3).



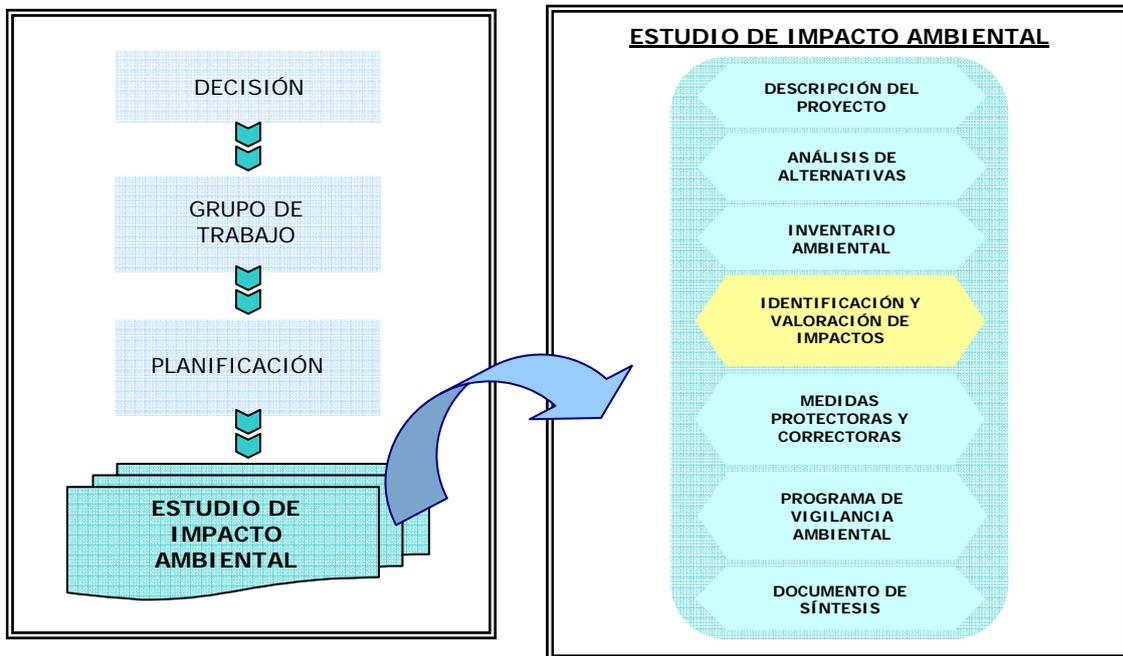
-Figura 3-

2.1.6. Etapas de la EIA

El proceso de evaluación del impacto ambiental de los proyectos comprende las siguientes etapas:

- 1) Decisión de realizar una evaluación de impacto ambiental.
- 2) Constitución del grupo de trabajo multidisciplinar que va a desarrollar la evaluación.
- 3) Planificación.
- 4) Desarrollo del estudio de impacto ambiental.

- a. Descripción del proyecto y sus acciones.
- b. Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada.
- c. Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves.
- d. Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas.
- e. Establecimiento de medidas protectoras y correctoras.
- f. Programa de vigilancia ambiental.
- g. Documento de síntesis.



-Figura 4-

A continuación se describen cada una de las etapas de la EIA, citadas anteriormente:

1. Decisión de realizar una evaluación de impacto ambiental

En esta decisión intervienen los siguientes factores:

- La legislación vigente sobre este tema donde figuran los listados de actividades obligatoriamente sometidas a EIA, así como otras de las que se recomienda su inclusión en dicho procedimiento. El hecho de que una

actividad no figure en uno de estos listados no implica que no se pueda hacer una EIA de la misma.

- Exigencia de una administración. Las Administraciones públicas a la hora de realizar un concurso para un proyecto propio suelen incluir una serie de requisitos que se han de cumplir en todo caso, sea cual sea la propuesta, teniendo en cuenta la EIA en determinados casos. Esto obliga al promotor a realizar la EIA, independientemente de la legislación.
- Planificación dentro de otra legislación sectorial. En los instrumentos de planificación de cierta legislación (Ordenación del Territorio, Conservación de Especies, etc.) se exige la realización de EIA como un instrumento más de planificación.
- Realización voluntaria. A veces el propio promotor del proyecto, previendo una serie de conflictos sociales relacionados con su proyecto, decide realizar un EIA.

2. Constitución del grupo de trabajo multidisciplinar que va a desarrollar la EIA

Se formará un grupo de trabajo encargado de llevar a cabo las actividades del proyecto. Lo más adecuado es que el grupo sea multidisciplinar, ya que se tratarán muchos aspectos distintos y por tanto un grupo de trabajo con técnicos especializados en distintas materias permitirá realizar un estudio mucho más detallado y en profundidad.

3. Planificación

Durante esta etapa se realiza una programación del alcance y estructura de las actividades a realizar y la metodología a emplear. Por ello debe realizarse una reunión del grupo de trabajo para concretar los siguientes temas antes de comenzar las sucesivas tareas del proyecto:

- Contenidos generales del estudio de impacto ambiental.
- La tipología de actividades a analizar.
- El ámbito territorial (escala del análisis, delimitación territorial, etc.).
- Enfoque del estudio de impacto ambiental.

4. *Desarrollo del estudio de impacto ambiental*

a. Descripción del proyecto y sus acciones

Consiste en describir los elementos y procesos del proyecto en términos medioambientales, es decir, se deben exponer todas las acciones de éste que pueden llegar a ser causantes de un futuro impacto en el medio.

Hay que abordar por separado la descripción de las acciones susceptibles de provocar impactos en las distintas fases por las que va a pasar el proyecto, ya que éstas afectan al medio de forma distinta:

- Fase de construcción.
- Fase de operación.
- Fase de abandono.

b. Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada

Descripción y evaluación de las distintas alternativas factibles y sus efectos sobre el ambiente, la salud humana y la calidad de vida de la población, incluyendo la opción de no ejecución del proyecto. Se identifica la alternativa más favorable para el medio ambiente y se incluye una justificación de las principales razones de la solución adoptada.

c. Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves

Esta tarea consiste en conocer el entorno afectado y entender su funcionamiento. De su elaboración correcta depende en gran medida la calidad del resto del EIA. Como todo diagnóstico debe contener:

- Una descripción del estado actual.
- Interpretación de dicho estado a la luz de las causas que lo han propiciado.
- Predicción de su evolución sin proyecto.
- Valoración ambiental de la situación actual y de su evolución.

- d. Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas

En esta fase se procede a la identificación de las interacciones que pueden producirse entre las acciones derivadas del proyecto y los factores del medio susceptibles de cambio.

A continuación se procede a valorar cuantitativamente dichas interacciones para poder comparar unas interacciones con otras determinando cuales son las más significativas y permitiendo de este modo actuar sobre ellas.

- e. Establecimiento de medidas protectoras y correctoras

En este proceso hay que tener siempre en cuenta el Principio de Prevención, es decir, siempre es mejor no causar el impacto y no tener que corregirlo, que causarlo y tener que invertir en medidas correctoras.

La valoración debe permitir aplicar las medidas correctoras precisas allí donde se presenten mayores carencias.

- f. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de vigilancia ambiental es el documento de seguimiento y control que contiene el conjunto de criterios técnicos que, en base a la predicción realizada sobre los efectos ambientales del proyecto, permitirá a la Administración realizar un seguimiento sistemático tanto del cumplimiento de lo estipulado en la Declaración de Impacto Ambiental, como de aquellas otras alteraciones que pudiesen aparecer.

- g. Documento de síntesis

El documento de síntesis comprenderá de forma resumida:

- Las conclusiones relativas a la viabilidad de las actuaciones propuestas.
- Las conclusiones relativas al análisis y elección de las distintas alternativas.

- La propuesta de medidas correctoras y el programa de vigilancia ambiental.
- Los impactos principales.
- Opinión que merece el proyecto a la población afectada.

2.1.7. Métodos de evaluación de impactos ambientales

Existe una gran variedad de metodologías para la identificación y valoración de los impactos ambientales. Podríamos destacar los siguientes, como los más utilizados:

- Listas de chequeo.
- Matrices causa-efecto. Método de Leopold.
- Sistema Batelle-Columbus.
- Método del mapa de impactos.
- Sistemas basados en un soporte informatizado del territorio (SIG).
- Modelos de simulación.
- Redes.
- Método Mixto.

A continuación se desarrollan los siguientes métodos:

2.1.7.1. Listas de chequeo

Aunque se incluya dentro de los métodos de valoración, habría que considerarlo como una sistemática para la recopilación ordenada de información más que como un método de valoración en sí.

Consiste en la elaboración de una lista de control lo más amplia posible sobre los factores ambientales y las actividades del proyecto.

Este método sirve para identificar los impactos ambientales y su contenido cambia según el tipo de proyecto.

Para construir una lista de control puede tomarse como referencia la propuesta por Leopold para su método matricial, reduciéndola y adaptándola a las características del proyecto.

Como inconveniente se puede resaltar principalmente que no incluye una interpretación global del impacto ambiental.

2.1.7.2. Matrices causa-efecto. Método de Leopold

El método de Leopold es un método de identificación de impactos ambientales. Este método surgió para evaluar los impactos asociados a proyectos mineros y fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos. Posteriormente se ha adaptado para la valoración de impactos ambientales asociados a gran variedad de proyectos.

El método consiste en el desarrollo de una matriz cuyas columnas se corresponden con las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las filas son los factores o características del medio que pueden verse afectados por las actividades llevadas a cabo en el proyecto.

El modelo original consistía en una matriz de 100 acciones (columnas) y 88 factores ambientales (filas). Como resultado, se obtienen 8.800 interacciones a ser analizadas. No obstante, son pocas las interacciones realmente importantes pudiendo construir posteriormente una matriz reducida con la que será más cómodo operar.

El primer paso para la utilización del método de Leopold consiste en identificar las interacciones existentes entre las actividades llevadas a cabo en el proyecto y los factores del medio afectados. Para ello se determinan para cada una de las actividades desarrolladas en el proyecto cuales de los factores pueden verse afectados significativamente, trazando una diagonal en la casilla correspondiente. De este modo el resultado que obtendremos será una matriz con una serie de casillas marcadas, que indican las interacciones que se han detectado en el análisis llevado a cabo.

Cada posición o casilla de la matriz marcada con una diagonal representa un impacto ambiental posible y admite dos valores:

- Magnitud: consiste en una valoración cuantitativa de la intensidad o dimensión de la alteración provocada sobre el factor ambiental que se considere. Para ello se establece una escala de 1 a 10, siendo 1 el valor

correspondiente a la mínima alteración producida por una determinada acción o actividad sobre un factor ambiental determinado y 10 el valor correspondiente a la máxima alteración producida. Además se antepone un signo + o -, según si el impacto sobre el medio ambiente es positivo o negativo.

- **Importancia:** es un valor ponderado que determina el peso relativo que el impacto ambiental considerado tiene dentro del proyecto. Se califica también de 1 a 10 en orden creciente de importancia.

En la figura 5 podemos ver un modelo de la matriz utilizada en el método de Leopold.

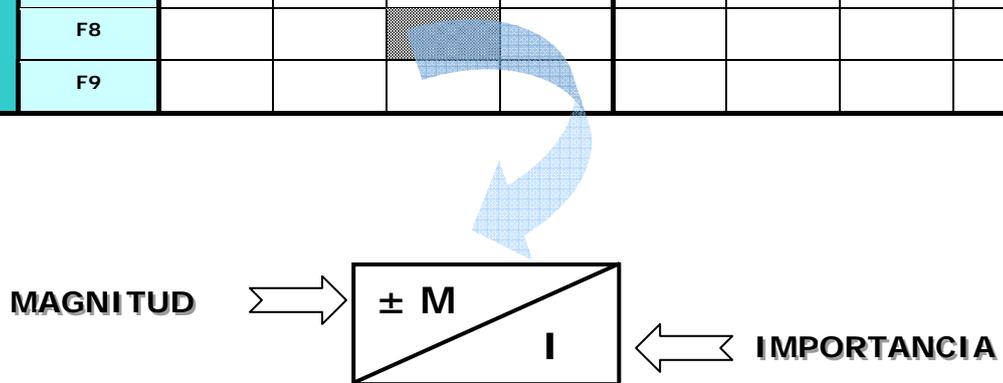
El siguiente paso consiste en evaluar o interpretar los resultados obtenidos. Puede haber factores ambientales que sean afectados de forma importante pero que dentro del medio receptor no tengan excesiva importancia o por el contrario, pueden existir impactos de pequeña magnitud, que pueden afectar de forma importante al medio. Por ejemplo:

Se produce un vertido de aguas residuales con un caudal de 30 l/h y una concentración de DBO₅ de 100 mg/l a dos ríos de distintas características:

- Río 1: Caudal 8 m³/s
- Río 2: Caudal 50 m³/s

La magnitud en ambos casos es la misma, por ejemplo M=5, ya que la cantidad de materia orgánica que se vierte al río es la misma. Sin embargo, la importancia es mucho mayor en el primer caso porque el caudal del río es menor y por tanto la concentración sería mayor (I=7 para el primer río y I=4 para el segundo).

ACCIONES FACTORES AMBIENTALES		FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE FUNCIONAMIENTO			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
MEDIO FÍSICO	F1								
	F2								
	F3								
MEDIO BIÓTICO	F4								
	F5								
	F6								
MEDIO CULTURAL	F7								
	F8								
	F9								



- Figura 5 -

- Ventajas:
 - Permite identificar fácilmente los impactos ambientales.
 - El formato matricial es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación.
 - Ofrece un resumen de la evaluación con indicaciones sobre la magnitud y el peso relativo de cada impacto de forma que permite determinar cuales son las acciones que producen mayores impactos tanto positivos como negativos sobre los factores del medio.
 - Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada una de ellas.

- Inconvenientes:
 - No es objetivo, ya que no contempla ninguna metodología o criterio para valorar la magnitud y la importancia de las interacciones. Con un equipo multidisciplinar podría obtenerse una valoración más objetiva.
 - No tiene en cuenta la interacción entre diferentes factores ambientales.
 - No distingue entre efectos a corto y largo plazo, pero es posible construir una serie de matrices ordenadas en el tiempo.

2.1.7.3. Método de Batelle-Columbus

Este método fue elaborado para la planificación y gestión de los recursos hídricos en los Estados Unidos. Actualmente esta metodología se emplea en muchos tipos de proyectos.

Se basa en una lista de indicadores de impacto, con 78 factores ambientales, que representan un aspecto del medio a considerar por separado y cuya evaluación es representativa del impacto ambiental derivado de determinadas acciones del proyecto.

El método emplea una estructura en árbol, con los 78 factores o variables ambientales organizado en cuatro niveles:

- Nivel 1: Categorías ambientales.
- Nivel 2: Componentes ambientales.
- Nivel 3: Parámetros.
- Nivel 4: Medidas.

Las Categorías ambientales serían las siguientes:

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

Los Componentes ambientales se pueden clasificar en:

- Especies y poblaciones.
- Hábitat y comunidades.
- Ecosistema.
- Contaminación del aire.
- Contaminación del agua.
- Contaminación del suelo.
- Ruido.
- Aire.
- Agua.
- Suelo.
- Biota.
- Objetivos artesanales.
- Composición.
- Valores educacionales y científicos.
- Valores históricos.
- Cultura.
- Sensaciones.
- Estilos de vida (patrones culturales).

Se pretende evaluar los parámetros en unidades comparables. Para ello se establece la siguiente metodología de transformación de los datos en Unidades de Impacto Ambiental (U.I.A.):

- Paso 1

Transformar los datos en su correspondiente equivalencia de índice de calidad ambiental. Para calcular el índice de calidad ambiental en unidades comparables se le asigna el valor 1 al valor óptimo del parámetro y el valor 0 al valor más negativo del parámetro. El índice de calidad ambiental sigue una "función de evaluación" que se define:

$$CA_i = f(M_i)$$

Siendo CA_i el índice de calidad ambiental de un factor i y M_i la magnitud de dicho factor.

- Paso 2

Ponderar la importancia del parámetro considerado, según su importancia relativa sobre el medio ambiente. Para determinar la mayor o menor contribución del parámetro en la situación del medio ambiente se atribuye a cada parámetro un índice ponderal, expresado en forma de unidades de importancia (U.I.P.). Se distribuyen 1.000 unidades de forma relativa entre los parámetros considerados.

- Paso 3

A continuación, se calcula el impacto neto en unidades de impacto ambiental, como resultado de multiplicar el índice de calidad por su índice ponderal.

$$U.I.A. = (CA)_i \cdot (U.I.P.)_i$$

Aplicando este sistema a la situación del medio antes del proyecto y a la que tendría durante la fase de funcionamiento del mismo, podemos determinar el impacto neto del proyecto por diferencia de ambas situaciones:

$$(U.I.A.)_{i, \text{ proyecto}} = (U.I.A.)_{i, \text{ con proyecto}} - (U.I.A.)_{i, \text{ sin proyecto}}$$

Este método nos permite comparar distintas alternativas de un proyecto. Para ello se suman las U.I.A. de cada parámetro y se evalúa el impacto global de cada una de sus alternativas.

Por tanto, para la realización del método, el primer paso es definir los factores ambientales e indicadores de impacto relativos al proyecto y luego se establece la matriz, con la ponderación de los parámetros.

A modo de ejemplo se presenta un modelo de tabla que podría usarse para la valoración de los impactos del componente ambiental "Especies y Poblaciones" correspondiente a la categoría ambiental de Ecología (ver Figura 6). Como puede observarse se valora el impacto en la situación con proyecto (CP) y en la situación sin proyecto (SP). El cambio neto representará el efecto causado por el proyecto.

Se realiza una tabla de este tipo para cada una de las categorías ambientales y se representan los resultados finales en un cuadro resumen (ver figura 7), para evaluar el impacto ambiental integrado.

ECOLOGÍA				
VALOR UNIDADES DE IMPACTO AMBIENTAL (UIA)				
	CP	SP	CAMBIO NETO	
ESPECIES Y POBLACIONES	Terrestres			
	Pastizales y Praderas			
	Cosechas			
	Vegetación natural			
	Especies dañinas			
	Aves de caza continentales			
	Acuáticas			
	Pesquerías comerciales			
	Vegetación natural			
	Especies dañinas			
	Pesca deportiva			
	Aves acuáticas			
	SUBTOTAL			

-Figura 6-

Resumen de resultados

CATEGORÍAS AMBIENTALES		ECOLOGÍA	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	FACTORES ESTÉTICOS	FACTORES DE INTERÉS HUMANO	TOTAL
VALOR UNIDADES DE IMPACTO AMBIENTAL (U.I.A)	CP					
	SP					
	CAMBIO NETO					

-Figura 7-

2.1.7.4. Método del mapa de impactos

El método consiste en la superposición de mapas de impacto que relacionan todos los elementos (socioeconómicos, morfológicos, etc.), con la finalidad de presentar las áreas de impacto mínimo y máximo. Este método ha sido

especialmente útil para estudios relacionados con la ubicación de infraestructuras, carreteras, oleoductos, líneas eléctricas de alta tensión, etc.

El primer paso consiste en identificar los factores susceptibles de recibir un impacto debido a la implantación o funcionamiento de una actividad determinada. A continuación se representa cada uno de los factores en mapas de forma aislada: clima, geología, hidrología, suelos, flora, fauna, etc., indicando las unidades temáticas o clases presentes en el territorio (inventario).

Se valoran dichos factores y se construye una matriz de impacto que posteriormente se traduce a un mapa de impactos donde se colorean las distintas zonas en función de la intensidad del impacto.

Actualmente debido al desarrollo de la digitalización de imágenes el proceso de superposición de mapas permite una mayor precisión de la información.

La limitación del método es que sólo es aplicable a aquellos factores que puedan ser representados en mapas.

2.1.7.5. Sistemas basados en un soporte informatizado del territorio (SIG)

Los Sistemas de Información Geográfica permiten gestionar, manipular, analizar y modelar datos con dimensiones espaciales.

El primer paso consiste en recopilar los datos necesarios para la aplicación. A continuación se realiza un preprocesamiento, es decir, se convierten los datos a un formato adecuado. Como ejemplo se puede citar la digitalización de mapas. Finalmente, la estructura de un SIG contiene un *software* para desplegar mapas, gráficas, datos tabulados, etc., lo que facilita al usuario la presentación de resultados.

Aunque los SIG ofrecen muchas ventajas como instrumento de los Estudios de Impacto Ambiental, tiene las siguientes limitaciones:

- La tecnología no está aún suficientemente desarrollada para lograr determinados modelos ambientales complejos.

- Aporta muy poca información, respecto del gran volumen de información que requiere un Estudio de Impacto Ambiental.

2.1.7.6. Modelos de simulación

Los métodos descritos consideran que los impactos no varían en el tiempo, pero los factores ambientales, una vez afectados, cambian sus tendencias originales. Los modelos de simulación han sido desarrollados para responder a esta situación, ya que introducen la variable temporal en el análisis de los impactos ambientales.

Los modelos de simulación son modelos matemáticos destinados a representar el funcionamiento de los sistemas ambientales.

Existen modelos usados en los Estudios de Impacto Ambiental, principalmente aquellos que representan un proceso natural como por ejemplo la dispersión de contaminantes en el aire o en el agua. Estos tipos de modelos son usados para estimar la magnitud de los impactos.

2.1.7.7. Redes

El método de encadenamiento de efectos clasifica los impactos como primarios, secundarios y terminales. Las interacciones de los impactos citados se visualizan por medio de gráficas o diagramas.

El desarrollo de un proyecto tiene dos fases: construcción y operación y cada una de estas fases conlleva a su vez un conjunto de actividades.

Cada acción de un proyecto genera normalmente más de un impacto a la vez, provocando una cadena de impactos. Para la identificación de las acciones causantes de efectos, se recomienda dividir el proyecto en fases, actividades, acciones y efectos en forma de árbol. En la figura 8 se puede ver un ejemplo de la cadena de impactos que provoca una actividad de un proyecto.

ACTIVIDAD AGRÍCOLA			
ACCIÓN	EFEECTO PRIMARIO	EFEECTO SECUNDARIO	EFEECTO TERMINAL
Movimientos de tierra	Aumento de la tasa de erosión	Pérdidas de suelo	Turbidez
			Pérdida de capacidad de retención de humedad
			Pérdida de fertilidad
		Arrastre de sedimentos	Disminución de rendimiento
			Modificación de cauces y cursos de agua
			Inundaciones
	Cambio del uso de la tierra	Generación de empleo	Incremento economía local
			Incremento de poder adquisitivo
			Cambio de hábitos de vida
Alteración de la calidad del aire	Partículas en suspensión	Generación de enfermedades	

-Figura 8-

El inconveniente principal de este método es que no resalta la importancia relativa de los impactos identificados, y por ello las redes suelen utilizarse para complementar el análisis efectuado por otros métodos.

2.1.7.8. Método Mixto (Leopold/Batelle-Columbus)

Este método se constituye con objeto de realizar una valoración cuantitativa de los impactos identificados con un alto grado de detalle y definición.

El método mixto surge de la aplicación conjunta de un método cualitativo (Método de Leopold) y un método cuantitativo (Método de Batelle-Columbus), identificando primero las acciones derivadas del proyecto que puedan causar impactos sobre los factores ambientales que se consideren y valorando después dichos impactos.

El método de valoración que se describe a continuación permite comparar los distintos impactos producidos por las acciones identificadas y determinar cuáles de éstas tienen mayor incidencia sobre el medio en el estado preoperacional y en la situación futura.

Para la aplicación de la metodología de valoración se requiere completar una matriz tal y como se representa en la figura 9, para el estado preoperacional y para la situación futura. Para ello, se evaluarán una serie de parámetros llamados factores de caracterización de impacto.

Los factores de caracterización de impacto son parámetros que permiten evaluar las alteraciones o impactos que resultan como consecuencia de la ejecución de las acciones de un determinado proyecto.

ESTADO PREOPERACIONAL/SITUACIÓN FUTURA										
FACTORES AMBIENTALES		ACCIÓN	INTENSIDAD	MAGNITUD	ÍNDICE	IMPORTANCIA	IMPACTO INTERACCIÓN	IMPACTO FACTOR	IMPACTO MEDIO	IMPACTO TOTAL
MEDIO FÍSICO	F1	A2	I = s-i-c-d-m	M	IND	IMP	I · M · IND · IMP			
		A6								
	F3	A4								
MEDIO BIÓTICO	F5	A1								
		A5								
	F6	A3								
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	F7	A2								
		A7								
	F8	A4								
	F9	A6								
	F10	A2								

-Figura 9-

A continuación se describe cada uno de los elementos que aparecen en la matriz:

- Acción

Para determinar los impactos ambientales a valorar se identificarán las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto (A_i) y los distintos factores del medio (F_i). Para ello se utilizará una matriz de identificación de impactos como la que se muestra a continuación (ver figura 10). En dicha matriz las interacciones se representan mediante una cruz en la casilla que corresponda. Tal y como puede observarse en la figura, se tienen en cuenta las acciones que derivan tanto de la fase de construcción como de la fase de explotación.

ACCIONES FACTORES AMBIENTALES		FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE EXPLOTACIÓN			
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
MEDIO FÍSICO	F1		X				X		
	F2								
	F3				X				
MEDIO BIÓTICO	F4								
	F5	X				X			
	F6			X					
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	F7		X					X	
	F8				X				
	F9						X		
	F10								

-Figura 10-

Por tanto, en la columna ‘Acción’ de la matriz de valoración (ver figura 9) se incluyen aquellas acciones del proyecto que interaccionan con el factor ambiental correspondiente a cada fila de la matriz de identificación. En el caso que se muestra como ejemplo (ver figura 10) las interacciones identificadas serían las siguientes: A2-F1, A6-F1, A4-F3, A1-F5, A5-F5, A2-F7, A7-F7, A4-F8 y A6-F9.

- Intensidad (I)

La intensidad del impacto define el nivel de alteración producido sobre cada factor ambiental y se representa como el valor resultante del producto de los siguientes parámetros: signo, importancia, certidumbre, duración y momento.

Cada uno de estos parámetros se valora según el criterio que se define en la siguiente tabla (tabla 1):

CRITERIO	VALORACIÓN	
Signo (s)	Beneficioso	+
	Indiferente	0
	Perjudicial	-
Importancia (i)	Muy baja	1
	Baja	2
	Media	3
	Elevada	4
	Muy elevada	5
Certidumbre (c)	Improbable	1
	Poco probable	2
	Probable	3
	Muy probable	4
	Seguro	5
Duración (d)	Inapreciable	1
	Corta	2
	Media	3
	Larga	4
	Permanente	5
Momento (m)	Desconocido	1
	A largo plazo	2
	A medio plazo	3
	A corto plazo	4
	Inmediatamente	5

-Tabla 1-

Una vez realizada la valoración de cada uno de los parámetros, se calcula la intensidad del impacto para cada interacción según la siguiente expresión:

$$I = s \cdot i \cdot c \cdot d \cdot m$$

Los parámetros en los que se descompone la intensidad se definen de la siguiente forma:

- Signo: Hace referencia a las consecuencias derivadas de una acción del proyecto sobre un factor del medio, indicando si el efecto producido es beneficioso, perjudicial o indiferente.
- Importancia: Representa la trascendencia que poseen la interacción y los efectos producidos como consecuencia de dicha interacción.
- Certidumbre: Probabilidad de ocurrencia de los efectos asociados a la interacción.
- Duración: Es el periodo de tiempo durante el que persiste el efecto desde su aparición.
- Momento: Intervalo de tiempo desde que se produce la acción causante de la interacción hasta que se producen los efectos resultantes como consecuencia de ésta.

Ejemplo:	<i>Cálculo de la intensidad (I) de la interacción "Presencia de estructuras-Paisaje"</i>																									
Descripción:																										
<ul style="list-style-type: none"> • Durante la fase de explotación de un proyecto, la presencia de estructuras puede provocar un impacto sobre el paisaje de la zona que hay que evaluar. • Suponemos que el proyecto se encuentra integrado en un polígono industrial. 																										
Resolución:																										
<p>La intensidad de la interacción se evalúa a partir de la valoración de los parámetros definidos anteriormente. En este caso podrían valorarse de la siguiente forma:</p>																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Parámetro</th> <th style="width: 20%;">Valoración</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 50%;">Justificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Signo</td> <td>Perjudicial</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td>La presencia de estructuras degrada el paisaje, disminuye la calidad visual.</td> </tr> <tr> <td>Importancia</td> <td>Baja</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td>La presencia de otras estructuras industriales en la zona favorece la integración del proyecto y atenúa su visibilidad.</td> </tr> <tr> <td>Certidumbre</td> <td>Segura</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td>El impacto se va a producir con seguridad.</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Larga</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Las estructuras tienen una vida media larga.</td> </tr> <tr> <td>Momento</td> <td>Corto plazo</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td>El efecto se va a producir a transcurrido un periodo de tiempo corto desde que se produzca la acción.</td> </tr> </tbody> </table>			Parámetro	Valoración		Justificación	Signo	Perjudicial	-	La presencia de estructuras degrada el paisaje, disminuye la calidad visual.	Importancia	Baja	2	La presencia de otras estructuras industriales en la zona favorece la integración del proyecto y atenúa su visibilidad.	Certidumbre	Segura	5	El impacto se va a producir con seguridad.	Duración	Larga	4	Las estructuras tienen una vida media larga.	Momento	Corto plazo	4	El efecto se va a producir a transcurrido un periodo de tiempo corto desde que se produzca la acción.
Parámetro	Valoración		Justificación																							
Signo	Perjudicial	-	La presencia de estructuras degrada el paisaje, disminuye la calidad visual.																							
Importancia	Baja	2	La presencia de otras estructuras industriales en la zona favorece la integración del proyecto y atenúa su visibilidad.																							
Certidumbre	Segura	5	El impacto se va a producir con seguridad.																							
Duración	Larga	4	Las estructuras tienen una vida media larga.																							
Momento	Corto plazo	4	El efecto se va a producir a transcurrido un periodo de tiempo corto desde que se produzca la acción.																							
<p>Por tanto, sustituyendo el valor de cada parámetro en la expresión de la interacción obtendremos el valor de la intensidad:</p>																										
$I = (-) \cdot 2 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4 = - 160$																										

- Magnitud (M)

Se define como la cantidad de alteración sufrida por el factor ambiental considerado y se calcula dividiendo la variable considerada en cada caso entre la variable absoluta:

$$M = \frac{\text{Variable}}{\text{Variable absoluta}}$$

Las variables más utilizadas son:

- Área de influencia del impacto respecto a la superficie total del sistema.
- Población afectada respecto a la población total.

- Número de días en los que se produce la afección respecto al número total de días (mensual, anual).

Ejemplo:	<i>Cálculo de la magnitud (M) de la interacción "Tareas de construcción-Empleo directo"</i>
Descripción:	
<ul style="list-style-type: none"> • En este caso se trata de valorar la incidencia que tienen las acciones derivadas del proyecto durante la fase de construcción (desbroce y tala, movimientos de tierra, cimentación y obra civil) sobre un factor del medio socio-económico, el empleo directo. 	
Resolución:	
<p>➤ En la situación 'sin proyecto':</p> <p>La magnitud de esta interacción en la situación 'sin proyecto' puede representarse mediante la siguiente expresión:</p> $M = \frac{\text{Población ocupada}}{\text{Población activa}}$ <ul style="list-style-type: none"> - Población ocupada: 74.445 personas - Población activa: 99.823 personas <p>Por tanto:</p> $M = \frac{74.445}{99.823} = 0,7458$ <p>➤ En la situación 'con proyecto':</p> <p>En la situación 'con proyecto' se considerará el número de puestos de trabajo directos creados por el proyecto (125 puestos de trabajo durante la fase de construcción):</p> $M = \frac{74.445 + 125}{99.823 + 125} = 0,7461$ <p>Como se puede observar, el proyecto tiene un impacto positivo sobre el empleo en el ámbito de estudio, debido a creación de puestos de trabajo.</p>	

- Índice (IND)

Se utiliza con el fin de posibilitar la comparación entre las distintas interacciones de la matriz de valoración de impactos y permitir la suma entre ellas para estimar la afección global producida sobre un factor ambiental. Para ello, se

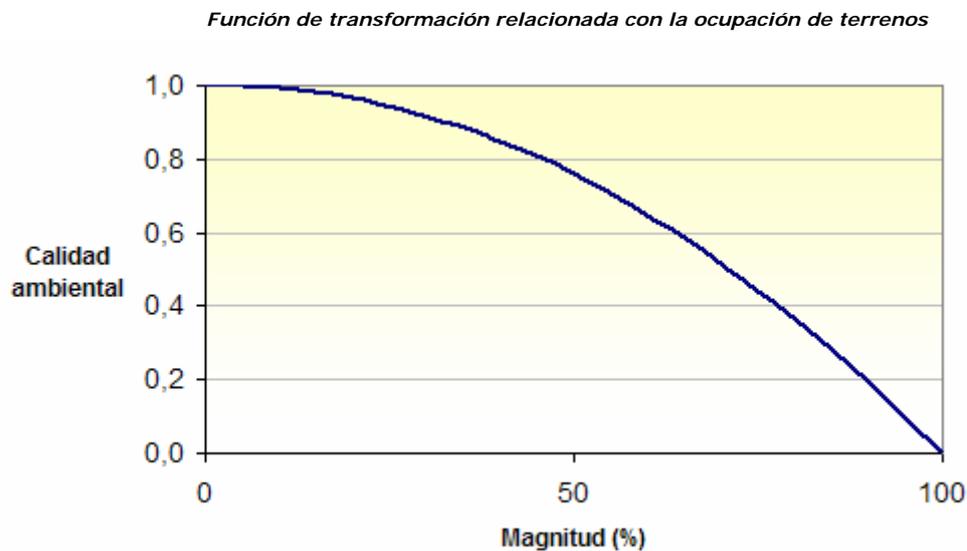
establecen funciones de transformación que nos permiten homogeneizar las diferentes unidades de medida y expresarlas en unidades de calidad ambiental comprendidas entre 0 y 1, siendo 1 la máxima calidad ambiental y 0 la mínima en el caso de impactos con signo positivo y viceversa en el caso de impactos con signo negativo.

Las funciones de transformación deben considerar las exigencias legales, cuando existan y en su defecto la opinión de expertos.

La función de transformación permite obtener el índice de calidad ambiental de un factor en función de la magnitud del impacto recibido: $CA = f(M)$.

Para cada factor ambiental se establece una función de evaluación de la calidad ambiental en función de la magnitud de su indicador. En el eje de ordenadas se sitúa la calidad ambiental y en el eje de abscisas la magnitud del indicador. Esta función puede ser lineal o curva.

Las figuras 11-14 corresponden a ejemplos de funciones de transformación aplicables según los distintos casos.

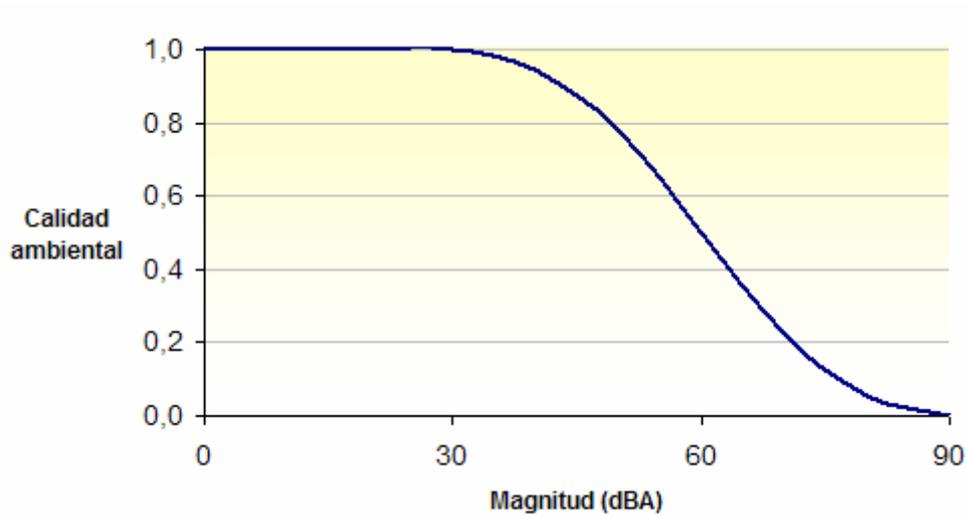


-Figura 11-

En este caso, la magnitud del impacto se evalúa de la siguiente forma:

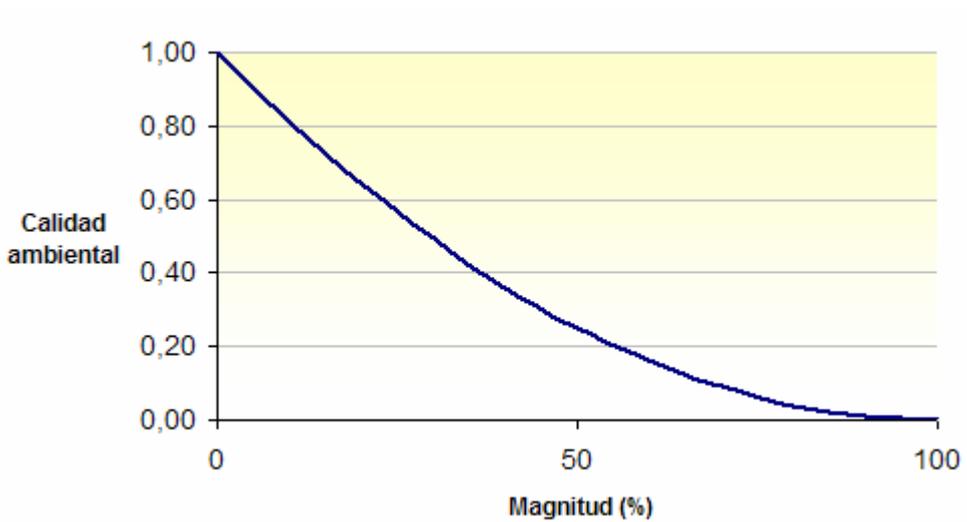
$$M = \frac{\text{Superficie afectada en el ámbito de estudio}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}}$$

Función de transformación relacionada con la generación de ruido



-Figura 12-

Función de transformación de los aspectos que inciden negativamente sobre la aceptabilidad social del proyecto

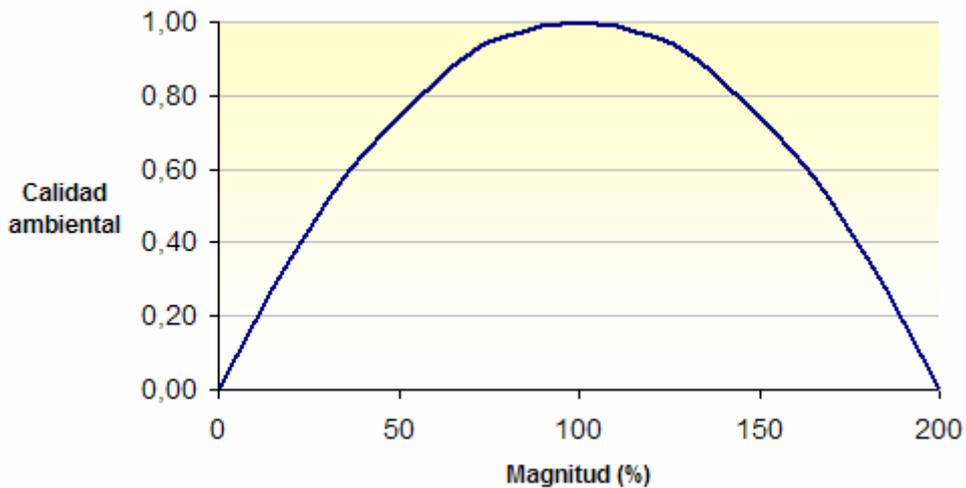


-Figura 13-

Para la función de transformación relacionada con los aspectos que inciden negativamente sobre la aceptabilidad social del proyecto, la magnitud del impacto se evalúa de la siguiente forma:

$$M = \frac{\text{Población que se opone al proyecto}}{\text{Población total afectada}}$$

Función de transformación de los aspectos que influyen positivamente en la aceptabilidad social del proyecto y el bienestar de la población



-Figura 14-

- Importancia (IMP)

Para reflejar el grado de importancia de cada factor sobre el medio, se atribuye a cada factor ambiental un peso determinado, expresado en unidades de importancia (UIA). La importancia se pondera mediante el reparto de 10.000 UIA entre todos los factores ambientales.

Ejemplo:	<i>Reparto de las unidades de importancia (UIA)</i>																																
Descripción:																																	
<ul style="list-style-type: none"> • Reparto de las 10.000 unidades de importancia entre cada uno de los factores del medio. 																																	
Resolución:																																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FACTORES AMBIENTALES</th> <th>UIA de cada factor</th> <th>UIA de cada Medio</th> <th>UIA Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">MEDIO FÍSICO</td> <td>F1</td> <td>3.000</td> <td rowspan="3">3.800</td> <td rowspan="9">10.000</td> </tr> <tr> <td>F2</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>F3</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">MEDIO BIOTICO</td> <td>F4</td> <td>1.000</td> <td rowspan="3">1.900</td> </tr> <tr> <td>F5</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>F6</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">MEDIO CULTURAL</td> <td>F7</td> <td>1.200</td> <td rowspan="3">4.300</td> </tr> <tr> <td>F8</td> <td>3.000</td> </tr> <tr> <td>F9</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	FACTORES AMBIENTALES		UIA de cada factor	UIA de cada Medio	UIA Total	MEDIO FÍSICO	F1	3.000	3.800	10.000	F2	500	F3	300	MEDIO BIOTICO	F4	1.000	1.900	F5	200	F6	700	MEDIO CULTURAL	F7	1.200	4.300	F8	3.000	F9	100		
FACTORES AMBIENTALES		UIA de cada factor	UIA de cada Medio	UIA Total																													
MEDIO FÍSICO	F1	3.000	3.800	10.000																													
	F2	500																															
	F3	300																															
MEDIO BIOTICO	F4	1.000	1.900																														
	F5	200																															
	F6	700																															
MEDIO CULTURAL	F7	1.200	4.300																														
	F8	3.000																															
	F9	100																															

- Impacto (IM)

La valoración del impacto producido para cada una de las interacciones se obtiene de la siguiente forma:

$$Impacto = Intensidad \cdot Magnitud \cdot Índice \cdot Importancia$$

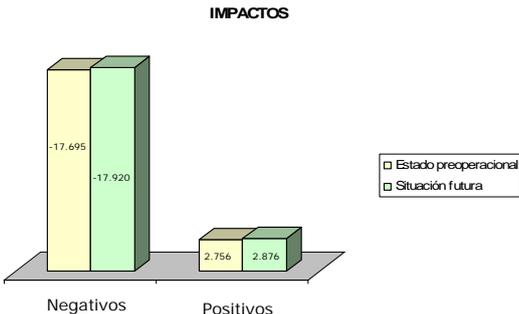
Una vez calculado el impacto para cada interacción, se puede calcular el de cada factor sumando los valores correspondientes y del mismo modo el impacto de cada medio y el impacto total del proyecto.

Ejemplo:		<i>Cálculo del impacto de un proyecto</i>								
Descripción:										
<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo del impacto de cada interacción, del medio y cálculo del impacto total del proyecto. 										
Resolución:										
ESTADO ACTUAL										
FACTORES AMBIENTALES		INTERACCIÓN	INTENSIDAD	MAGNITUD	ÍNDICE	IMPORTANCIA	IMPACTO INTERACCIÓN	IMPACTO FACTOR	IMPACTO MEDIO	IMPACTO TOTAL
MEDIO FÍSICO	F1	A2					-39	-248	-1.548	1.107
		A6					-209			
	F3	A4					-1.300	-1.300		
MEDIO BIÓTICO	F5	A1					400	1.800	1.590	
		A5					1.400			
	F6	A3					-210	-210		
MEDIO CULTURAL	F7	A2					800	500	1.065	
		A7					-300			
	F8	A4					-35	-35		
	F9	A6					600	600		

- Resultados y conclusiones

Una vez completadas las matrices para el estado actual (sin proyecto) y la situación futura (con proyecto), pueden determinarse qué factores no registran impacto apreciable así como aquellos que se ven más afectados por la realización del proyecto.

A continuación puede realizarse también un estudio comparativo de la situación ambiental con y sin proyecto. Para ello se pueden utilizar tablas, gráficos, diagramas de barras, etc.

Ejemplo:	<i>Análisis de los resultados de un proyecto</i>																								
Descripción:																									
<ul style="list-style-type: none"> • Estudio comparativo de la situación preoperacional y futura de un proyecto 																									
Resolución:																									
<p>Por un lado podemos comparar los impactos producidos para cada uno de los factores en los estados, preoperacional y futuro, así como el impacto total en ambos casos:</p>																									
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">FACTOR</th> <th style="width: 35%;">ESTADO PREOPERACIONAL</th> <th style="width: 35%;">ESTADO FUTURO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>F1</td> <td style="text-align: center;">-100</td> <td style="text-align: center;">-100</td> </tr> <tr> <td>F2</td> <td style="text-align: center;">-135</td> <td style="text-align: center;">-135</td> </tr> <tr> <td>F3</td> <td style="text-align: center;">456</td> <td style="text-align: center;">478</td> </tr> <tr> <td>F4</td> <td style="text-align: center;">-10.000</td> <td style="text-align: center;">-10.045</td> </tr> <tr> <td>F5</td> <td style="text-align: center;">2.300</td> <td style="text-align: center;">2.356</td> </tr> <tr> <td>F6</td> <td style="text-align: center;">-7.460</td> <td style="text-align: center;">-7.640</td> </tr> <tr> <td>Impacto total</td> <td style="text-align: center;">-14.939</td> <td style="text-align: center;">-15.086</td> </tr> </tbody> </table>		FACTOR	ESTADO PREOPERACIONAL	ESTADO FUTURO	F1	-100	-100	F2	-135	-135	F3	456	478	F4	-10.000	-10.045	F5	2.300	2.356	F6	-7.460	-7.640	Impacto total	-14.939	-15.086
FACTOR	ESTADO PREOPERACIONAL	ESTADO FUTURO																							
F1	-100	-100																							
F2	-135	-135																							
F3	456	478																							
F4	-10.000	-10.045																							
F5	2.300	2.356																							
F6	-7.460	-7.640																							
Impacto total	-14.939	-15.086																							
<p>También podríamos comparar para cada una de las situaciones la magnitud de los impactos positivos y negativos mediante un diagrama de barras:</p>																									
 <p style="text-align: center;">IMPACTOS</p> <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Estado preoperacional</th> <th>Situación futura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Negativos</td> <td style="text-align: center;">-17.695</td> <td style="text-align: center;">-17.920</td> </tr> <tr> <td>Positivos</td> <td style="text-align: center;">2.756</td> <td style="text-align: center;">2.876</td> </tr> </tbody> </table>		Categoría	Estado preoperacional	Situación futura	Negativos	-17.695	-17.920	Positivos	2.756	2.876															
Categoría	Estado preoperacional	Situación futura																							
Negativos	-17.695	-17.920																							
Positivos	2.756	2.876																							

Tras analizar con detalle los resultados obtenidos se determinará si el proyecto resulta viable ambientalmente y compatible con la conservación de los valores más destacados del entorno.

2.2. SOSTENIBILIDAD

2.2.1. Desarrollo Sostenible

Un sistema económico basado en la máxima producción, el consumo y la explotación ilimitada de recursos es insostenible. Por ésta razón se ha impuesto la idea de un desarrollo real, que permita la mejora de las condiciones de vida, pero compatible con una explotación racional de los recursos y con la protección del medio ambiente. Es el llamado desarrollo sostenible.

El concepto de desarrollo sostenible aparece por primera vez en 1987 en el Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland):

"el desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades".

Según este planteamiento el desarrollo sostenible tiene que conseguir a la vez:

- Satisfacer las necesidades del presente, fomentando una actividad económica que suministre los bienes necesarios a toda la población.
- Satisfacer las necesidades del futuro, reduciendo al mínimo los efectos negativos de la actividad económica, tanto en el consumo de recursos como en la generación de residuos.

El camino hacia modos de vida más sostenibles exige una transformación en la manera de pensar y de actuar.

El concepto de sostenibilidad integra los aspectos humanos, ambientales, tecnológicos, económicos, sociales, políticos y culturales, lo que obliga a realizar adaptaciones en las formas de gestión y planificación tanto públicas como privadas.

El desarrollo sostenible requiere, por tanto, un cambio estructural en los sistemas productivos, una reorientación de la innovación tecnológica, los estilos de consumo y, en general, de las pautas de comportamiento del conjunto de la sociedad.

2.2.2. La sostenibilidad y la empresa

El sector empresarial es un elemento decisivo en el progreso del desarrollo sostenible.

Una empresa sostenible podría definirse como aquella que trabaja en favor de este modelo de desarrollo, es decir, aquella que crea valor económico, medioambiental y social a corto y largo plazo, contribuyendo de esa forma al aumento del bienestar y al auténtico progreso de las generaciones presentes y futuras.

Las organizaciones que integran el concepto de sostenibilidad en su estrategia y toma de decisiones consideran que la obtención de beneficios es el principal objetivo de la empresa, pero no su única razón de ser. Contribuyen, por tanto, a crear un marco donde las empresas puedan gestionar sus operaciones de modo que se fomente el crecimiento económico y la competitividad, al tiempo que se garantiza la protección del medio ambiente y se valora el impacto social de la actividad empresarial.

Desde esta nueva perspectiva, en la que las expectativas de las partes interesadas (*stakeholders*³) juegan un papel relevante, la misión de la empresa es encontrar oportunidades que resulten beneficiosas tanto para ella como para la sociedad.

La gestión sostenible de las empresas supone el reconocimiento e integración en el funcionamiento de la empresa de las preocupaciones sociales, laborales, medioambientales y el respeto de los derechos humanos. Esto se realiza mediante un conjunto de prácticas, estrategias y sistemas de gestión empresariales que persiguen un nuevo equilibrio entre las dimensiones económica, social y ambiental.

³ En el sentido más amplio de la palabra, stakeholder hace referencia a las personas que tienen un interés en una decisión determinada, ya sea como individuos o representantes de un grupo (accionistas, bancos, inversores, clientes proveedores, empleados, comunidad, Administración pública, etc.).

2.2.2.1. Instrumentos de gestión de la sostenibilidad

Hasta 1993, año en el que se publica el Reglamento *Eco-Management and Audit Scheme (EMAS)*, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema de gestión y auditoría medioambientales, no existía ningún referente que uniera los conceptos de desarrollo sostenible y empresa.

El *Reglamento 1836/93 (EMAS)* marca las pautas para la implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental en la empresa, que consiste en un método para desarrollar, implantar, llevar a cabo, revisar y mantener al día la política medioambiental de ésta.

En esta dirección, en 1996 se publica la *Norma UNE-EN-ISO 14001* sobre sistemas de gestión medioambiental y que ha sido sustituida por la *Norma UNE-EN-ISO 14001 de noviembre de 2004*. Esta norma especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental que le permita a una organización desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos.

En relación a la responsabilidad social, en 1997 se publica la *Norma SA 8000*. Dicha Norma especifica los requisitos de responsabilidad social que permiten a una compañía demostrar a las partes interesadas que sus principios, procedimientos y prácticas están en conformidad con los requerimientos impuestos por esta norma (sobre trabajo infantil, trabajos forzados, seguridad y salud de los trabajadores, libertad de asociación y derecho de negociación colectiva, etc.).

En 1999 se crea el *Dow Jones Sustainability Index*, primer índice bursátil que registra el rendimiento de las empresas líderes en sostenibilidad y en el año 2000, el *Global Reporting Initiative (GRI)* publica la primera guía sobre los principios e indicadores para la elaboración de memorias de sostenibilidad sobre actuaciones económicas, medioambientales y sociales de la empresa.

La publicación del *Libro Verde* por parte de la Unión Europea, en el año 2001, tiene como objetivo iniciar un debate sobre cómo podría fomentar la UE la responsabilidad social de las empresas a nivel europeo e internacional, fomentar el

desarrollo de prácticas innovadoras, aumentar la transparencia e incrementar la fiabilidad de la evaluación y la validación.

Durante el año 2002 se publican una serie de Normas y guías como la Norma UNE 165010, la nueva Guía GRI y la norma AA1000.

El borrador final de la *Norma PNE 165010. "Ética. Sistema de gestión de la RSC"*, aprobado en diciembre de 2002 establece las definiciones de Responsabilidad Social Corporativa y de Desarrollo Sostenible y detalla los requisitos de la Responsabilidad Social Corporativa en cuanto al comportamiento ante los accionistas, inversores, socios, empleados, clientes, proveedores, ante la competencia y ante la comunidad.

Por su parte, la *Norma AA1000 (AccountAbility 1000)* establece una serie de principios de calidad y un conjunto de normas básicas para ayudar a las organizaciones en la definición de sus objetivos y metas, la auditoría y comunicación del rendimiento, implicando en cada una de estas etapas a los distintos *stakeholders*, vinculando las cuestiones sociales y éticas con la gestión estratégica y operativa de las empresas.

En los últimos años han aparecido multitud de herramientas o instrumentos de gestión, entendiendo estos términos como el conjunto de normas, guías y modelos sobre sostenibilidad, que permitan la optimización de los recursos satisfaciendo las necesidades actuales y futuras de todos los grupos de interés relacionados con la compañía.

2.3. INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD

2.3.1. Definición, objetivo y características

- Definición

Aunque el desarrollo de los indicadores de sostenibilidad había tenido lugar anteriormente, el primer hito importante a nivel mundial en materia de indicadores fue el Programa 21 de la CNUMAD, donde se incide en la necesidad de planificar el desarrollo en base a indicadores.

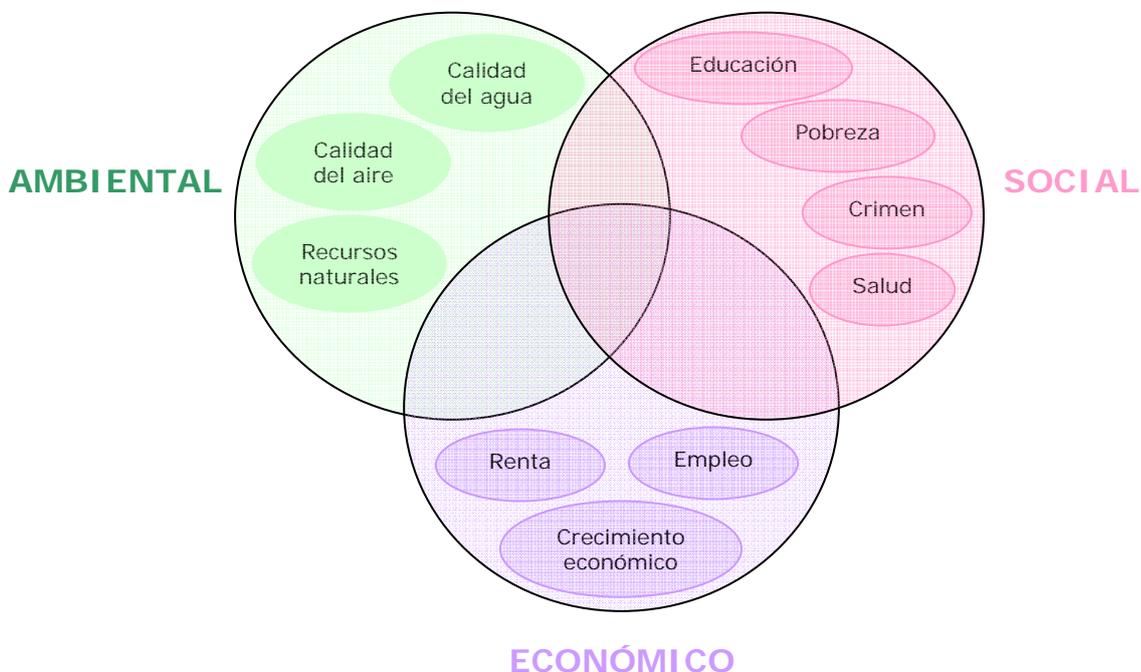
- Definición de Indicador (OCDE):

“Parámetro o valor derivado de parámetros que provee información y describe el estado o situación de un fenómeno/ambiente/área/recurso, y cuyo significado va más allá del valor directamente asociado al valor del parámetro”.

El término indicador representa de manera simplificada una situación compleja, permitiendo valorar su evolución a lo largo del tiempo y su comparación entre espacios o estructuras diferentes. De este modo se pueden determinar tendencias y evoluciones a considerar en la planificación del desarrollo y en la toma de decisiones.

El objetivo de los indicadores es proporcionar una base empírica y numérica para conocer los problemas, calcular el impacto de nuestras acciones en el medio ambiente y evaluar el desempeño de las políticas públicas.

Los indicadores de sostenibilidad reflejan las interacciones entre las dimensiones económica, social y ambiental, es decir, ofrecen información económica, social y ambiental de una manera integrada (ver figura 15).



-Figura 15-

- Objetivos

Los objetivos o metas principales de los indicadores se pueden concretar en los siguientes:

- Simplificar y esclarecer la información disponible con objeto de realizar un estudio y análisis cuyas conclusiones sirvan de referencia en la planificación del desarrollo y en la toma de decisiones.
- Determinar tendencias y evoluciones que además puedan prever posibles situaciones de alerta en los distintos aspectos, económicos, sociales y ambientales.
- Realizar un seguimiento y evaluar la efectividad de las acciones realizadas para el desarrollo y mejora de determinados factores o aspectos.

- Características

Existe una gran variedad de indicadores, pero independientemente del tipo, se requiere que cumplan una serie de características comunes:

- Que sean de fácil medición, es decir, que se construyan con información existente o disponible dentro de una relación coste-beneficio razonable.
- Que las mediciones puedan repetirse a través del tiempo.
- Que posean gran capacidad para resumir extensos conjuntos de datos.
- Eficientes en términos de obtención de datos y uso de la información.
- Específicos, es decir, que cada indicador mida solamente el fenómeno que se quiere medir.
- Capaz de proporcionar información de relevancia que ayude en el diseño de estrategias.
- Que sean aplicables a cualquier ámbito territorial.
- Que sea posible el análisis de su relación con otros indicadores.
- Sensibles a cambios en el sistema.
- Que sean representativos, que se pueda disponer de series estadísticas correspondientes a un periodo de tiempo suficientemente representativo.
- Que permita determinar tendencias y evoluciones.

2.3.2. Clasificación

- Tipos y clasificación de indicadores

No resulta fácil establecer una clasificación universal, debido a la gran variedad de indicadores que existe. Por ello se han realizado distintas clasificaciones en base a criterios diferentes.

- Suele diferenciarse entre los indicadores cuantitativos y los cualitativos, según éstos puedan o no ser expresados en términos de cantidad.
- En función del tipo de medición requerida (Weber, 1990):
 - o De medición directa
 - o De medición indirecta
- En función de la temporalidad (Ruitenbeek):
 - o Indicadores descriptivos: dan una idea de las condiciones pasadas o actuales.
 - o Indicadores con aplicaciones proyectivas: permiten una descripción analítica de condiciones pasadas.
 - o Indicadores proyectivos: permiten proyectar las condiciones futuras con base en un escenario explícito.
 - o Indicadores predictivos: sirven para predecir condiciones futuras.
- Si atendemos al criterio de valor, existen diferentes maneras de poder mostrar el valor de los indicadores:
 - o Indicadores absolutos: informan siempre de una magnitud y unidad concreta (consumo de agua: 3.178 m³).
 - o Indicadores relativos: se refieren a la combinación de un indicador absoluto y otro valor de referencia (consumo de energía eléctrica/kilogramo de producto producido).

Diferentes organizaciones han establecido clasificaciones de los Indicadores de sostenibilidad, con el fin de facilitar su uso y comprensión:

- Clasificación de Naciones Unidas:
 - o Indicadores ambientales
 - o Indicadores sociales
 - o Indicadores institucionales
 - o Indicadores económicos

- Clasificación de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA):
 - o Indicadores descriptivos: describen la situación real de los problemas ambientales.
 - o Indicadores de resultado: permiten comparar las condiciones reales con unas condiciones de referencia.
 - o Indicadores de eficiencia: sirven para conocer la eficiencia de los procesos y los productos.
 - o Indicadores de bienestar total: permiten evaluar la integración de aspectos de diversa consideración en las políticas.

- Clasificación según el modelo PER (Presión-Estado-Respuesta) (OCDE)
 - o Indicadores de Presión: son aquellos que describen los impactos ejercidos por las actividades humanas sobre el medio ambiente.
 - o Estado: Los indicadores de estado muestran la calidad del medio ambiente y de los recursos naturales.
 - o Respuesta: Los indicadores de respuesta expresan en qué medida la sociedad responde a los cambios ambientales y su preocupación por ellos.

2.3.3. Particularizaciones

2.3.3.1. Agenda 21 local

2.3.3.1.1. Hechos históricos

El logro más importante de la Cumbre de Río (o Cumbre de la Tierra), celebrada en Río de Janeiro en 1992, fue la adopción por parte de todos los

gobiernos presentes, del Programa 21 o Plan de Acción 21, conocido como Agenda 21.

La Agenda 21 reconoce el protagonismo que corresponde a las administraciones locales en la resolución de los problemas del desarrollo económico, social y ambiental. A nivel local, serán las Agendas Locales 21 las que proporcionan las herramientas necesarias para trabajar por el desarrollo sostenible desde los municipios.

En respuesta a este llamamiento, varios municipios y regiones de Europa suscribieron, en 1994 en el marco de la I Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles, la *Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad* (Carta de Aalborg), e iniciaron el proceso de crear sus propias agendas 21 locales.

En junio de 2004, la Conferencia Aalborg +10 hizo balance de la primera década de aplicación de la Agenda en Europa y aprobó un nuevo documento, *Construyendo el Futuro*, que marcará el devenir de la gestión pública de la sostenibilidad en los próximos años. Los 21 objetivos que se propone alcanzar son, probablemente, el marco de actuación más claro y ambicioso que los municipios se hayan planteado nunca en esta materia.

2.3.3.1.2. *Qué es la Agenda 21*

La Agenda 21 local es un proceso de planificación que, partiendo de la realidad de cada localidad y con la participación ciudadana, indica los caminos oportunos para lograr desarrollo económico sin dañar el medio ambiente.

La Agenda 21 Local debe recoger los objetivos generales de la Agenda 21 y traducirlos en planes y acciones concretos para una localidad específica.

Los principios fundamentales que debe inspirar una Agenda 21 Local son:

- Integración de los objetivos de desarrollo sostenible en la administración local, sus políticas y actividades de gestión.
- Sensibilización y educación en temas medioambientales y desarrollo sostenible.
- Acceso público a la información medioambiental.

- Participación y consultas públicas.
- Colaboración con empresas, ONG's, ciudades hermanas, etc.
- Medición, seguimiento y presentación de informes sobre los avances hacia la sostenibilidad.

2.3.3.1.3. Implantación de la Agenda 21 local

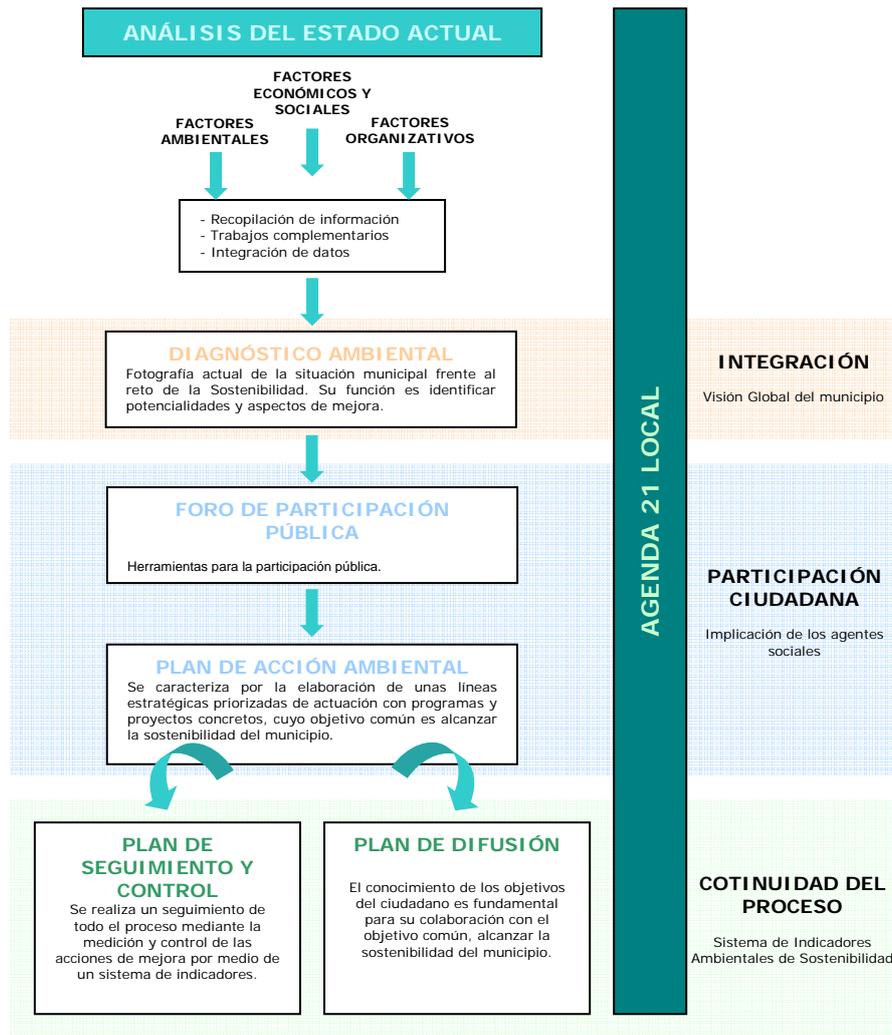
Aunque no existe una metodología específica para la implantación de la Agenda 21 Local, para desarrollar la Agenda 21 Local de una forma efectiva se propone la aplicación en el municipio de dos instrumentos que se aplican de una forma estructurada y planificada:

- 1) Un Análisis o Auditoría medioambiental
- 2) Un Plan de participación social

Estos dos instrumentos no son independientes, deben entenderse ambos como partes de un mismo proyecto y por tanto necesarios para alcanzar el objetivo de la Agenda 21 Local en el propio municipio.

El primer paso para la implantación de una Agenda 21 Local consiste en la adhesión del municipio a la "Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad", declarando su intención de implantar su agenda 21 en el municipio.

Este paso supone el compromiso por parte del Gobierno local de integrar los principios del desarrollo sostenible en todas las políticas locales.



-Figura 16-

1. *Análisis o Auditoría medioambiental*

Parece lógico que el primer paso para el desarrollo de una Agenda 21 Local sea realizar un inventario de los recursos medioambientales existentes en el municipio. El segundo paso será analizar y concretar las políticas y estrategias para la sostenibilidad y por último desarrollar un sistema de seguimiento a través de un sistema de indicadores. Todo ello constituye la realización de la Auditoría medioambiental en el municipio, que se compone de:

- Diagnóstico basado en estudios técnicos, ambientales, socioeconómicos, organizativos del municipio y de percepción social.

El Diagnóstico ambiental municipal consiste en la valoración del estado y tendencias del municipio con criterios de sostenibilidad.

El Diagnóstico ambiental municipal consta, a su vez, de dos tipos de análisis:

- o Diagnóstico Técnico: datos referidos a los factores, actividades socioeconómicas, y vectores ambientales que definen el medio ambiente local.
- o Diagnostico Social: percepción de la ciudadanía del entorno ambiental en el que vive.

A partir de un análisis global e interdisciplinar del conjunto de aspectos ambientales, sociales y económicos, se identifican las principales problemáticas y amenazas del municipio, así como sus aspectos positivos y potencialidades.

- Plan de Acción Compuesto por el conjunto de estrategias y acciones encaminadas a conseguir un desarrollo sostenible.

Se trata de un amplio programa de actuación que incluye los diferentes retos ambientales, sociales y económicos del municipio y que tiene como objetivo final favorecer y compatibilizar la preservación del medio ambiente, el progreso económico y la equidad social.

Cada Plan de Acción se estructura a partir de un conjunto de líneas estratégicas que constituyen los objetivos estratégicos a los que se pretende dar respuesta el Plan.

Cada línea estratégica contiene objetivos básicos en forma de Programas de actuación, que se concretan mediante un conjunto de acciones a realizar.

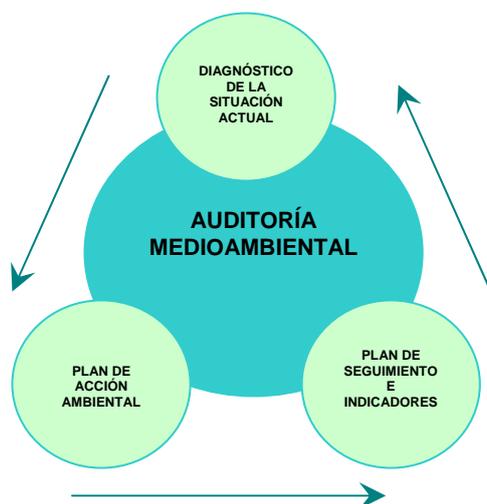
El Plan recoge acciones a realizar a lo largo de los próximos 10 años, cuya responsabilidad recae en primer lugar sobre el ayuntamiento, pero que requiere al mismo tiempo de la implicación de administraciones supramunicipales, empresas, entidades y ciudadanos en general.

- Plan de seguimiento. Sistema de Indicadores para la evaluación de la mejora ambiental del territorio.

Un indicador de sostenibilidad es un parámetro que se calcula periódicamente y que tiene como función básica evaluar de forma continuada el estado y presión ambiental sobre un territorio y la respuesta de que se da por parte de la administración y la sociedad.

Un indicador también permite evaluar si se han logrado los objetivos planteados en la Agenda 21 Local o en los diferentes planes vinculados a la sostenibilidad⁴, de forma que permita valorar el grado de incidencia real de las políticas y actuaciones planteadas.

Cada uno de los municipios en proceso de Agenda 21 Local dispondrá de un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad en el que se combinarán indicadores específicos y indicadores comunes y por tanto comparables entre sí.



-Figura 17-

2. Plan de Participación Social

Este plan persigue la implicación directa de los agentes socioeconómicos en el conocimiento, la valoración, la prevención y la corrección de los problemas ambientales.

El Plan de Participación Social parte de la idea de que los ciudadanos son los auténticos concedores y receptores directos del estado ambiental municipal, por

⁴ Planes de gestión de residuos, agua, territorio, energía, etc.

ello este Plan pretende ayudar a establecer un vínculo de comunicación fluida entre ciudadanos y Administración Local en materia medioambiental.

2.3.3.1.4. Sistema de indicadores

- Introducción

Una Agenda 21 Local requiere, en su desarrollo, de la elaboración de un Sistema de Indicadores de Sostenibilidad para su seguimiento y evaluación, y que permita:

- Obtener determinados datos que favorezcan el seguimiento del estado del municipio, y el nivel de consecución de objetivos del Plan de Acción implantado.
- Favorecer la consecución de información de un modo sencillo y eficiente.
- Valorar el nivel de implicación de los agentes en el Plan de Acción.
- Colaborar en la gestión municipal y en la toma de decisiones políticas.
- Lograr tener una visión de conjunto de los intereses municipales.
- Informar de los logros a los diversos agentes del municipio.

Por todo ello, el Sistema de Indicadores de Sostenibilidad se configura como el instrumento clave para analizar y ponderar el estado sobre el desarrollo sostenible de un municipio.

Este instrumento ha de poder suministrar información objetiva y comparable sobre los progresos en materia de sostenibilidad, midiendo los avances o retrocesos en materia de sostenibilidad y centrándose en la magnitud del cambio a lo largo del tiempo y en la determinación de tendencias y direcciones en lugar de en medidas absolutas.

Los indicadores cuantifican y simplifican información sobre aspectos complejos que a menudo derivan de investigaciones técnicas, son dependientes de un propósito, y están abiertos a interpretación.

Por otro lado, los indicadores ambientales aparecen a principios de los años noventa impulsados por la necesidad de una política de desarrollo sostenible.

- Indicadores ambientales en España

El Ministerio de Medio Ambiente elaboró en el año 1996 el Sistema Español de Indicadores Ambientales. Basado en el modelo Presión-Estado-Respuesta consta de 79 indicadores, clasificados en 18 temas ambientales, que se distribuyen en 4 áreas temáticas principales: Atmósfera, Residuos, Medio Urbano, Recursos Naturales.

Y, en el año 2000, presentó el Tronco común de Indicadores Ambientales desarrollado en el seno del Grupo de Trabajo de la Red EIONET Española. En total se contemplan 60 indicadores ambientales distribuidos en 15 áreas y subáreas y 27 indicadores socio-económicos y sectoriales, distribuidos en 7 áreas temáticas de la lista de integración.

Esta es la propuesta de ámbito nacional más interesante, realizada en colaboración con las Comunidades Autónomas, elaborada por el Ministerio con objeto de consensuar un tronco común de indicadores con todas las comunidades autónomas, a fin de disponer de un conjunto de indicadores que permitiera la comparación entre éstos.

- Ejemplo de Sistema de indicadores

Una de las clasificaciones más comunes de los indicadores consiste en diferenciar cuatro áreas temáticas:

- 1) Indicadores económicos
- 2) Indicadores medioambientales
- 3) Indicadores sociales
- 4) Indicadores urbanísticos

A continuación se presenta un ejemplo de un sistema de indicadores clasificados según las cuatro áreas temáticas expuestas:

SISTEMA DE INDICADORES	
<i>Indicadores económicos</i>	Accesibilidad económica
	Producción
	Sector privado
	Servicios públicos
	Trabajo
<i>Indicadores medioambientales</i>	Agricultura
	Agua
	Atmósfera
	Energía
	Gestión ambiental
	Recursos
	Residuos
	Ruido
<i>Indicadores sociales</i>	Calidad de vida
	Educación ambiental
	Estructura de la población
	Identidad
	Inclusión social
	Participación
	Seguridad y salud
<i>Indicadores urbanísticos</i>	Dotaciones
	Gestión y Planeamiento
	Suelo
	Transporte

-Figura 18-

2.3.3.2. Memorias de sostenibilidad

- Definición

Una memoria de sostenibilidad puede definirse como el informe de carácter público que las compañías ofrecen a sus partes interesadas, tanto internas como externas, sobre su posición corporativa y sus actividades en las tres dimensiones de la sostenibilidad: económica, ambiental y social. En otras palabras, se trata del informe en el que se intenta plasmar la contribución de la empresa al desarrollo sostenible.

El desarrollo sostenible y la responsabilidad social de la empresa se encuentran en la actualidad entre los más novedosos temas de investigación y gestión empresarial.

La responsabilidad social corporativa (RSC) representa el compromiso con unos valores elementales y un comportamiento coherente con dichos planteamientos. La perspectiva de la RSC se orienta hacia tres objetivos

-económico, social y medio ambiental- agrupados bajo el concepto de 'sostenibilidad'.

La elaboración de una memoria de sostenibilidad implica hacer mucho más visibles los esfuerzos de una empresa respecto a cuestiones sociales y medioambientales, así como hacer pública la política de responsabilidad social de la compañía.

- Beneficios de la elaboración de Memorias

La justificación empresarial para la elaboración de memorias de sostenibilidad se basa en la obtención de los siguientes beneficios:

- Facilita la obtención de datos: La medición e información de la actuación, tanto pasada como anticipada, de una organización constituye una herramienta de gestión esencial en esta era de la información en la que vivimos interconectados y a gran velocidad.
- Mejora las relaciones con las partes interesadas: La transparencia y el diálogo abierto sobre actuación, prioridades y planes futuros de sostenibilidad ayudan a reforzar las relaciones con partes externas ya sean consumidores, inversores o agrupaciones.
- Favorece la comunicación interna: La elaboración de memorias de sostenibilidad es un instrumento para la vinculación de funciones habitualmente aisladas y diferenciadas de una corporación (finanzas, marketing, investigación y desarrollo) de un modo más estratégico. Además, gracias a estas memorias se pueden establecer diálogos internos que de otra manera serían imposibles.
- Detecta riesgos futuros: La identificación de los puntos conflictivos (y las oportunidades no previstas) en las cadenas de suministro, en las comunidades, entre los organismos reguladores, así como en la reputación y en la gestión de marca comercial, es una de las principales ventajas de la elaboración de memorias. Asimismo, éstas ayudan a evaluar desarrollos potencialmente dañinos antes de que se pongan en marcha, evitando así sorpresas desagradables.
- Mejora la imagen de la empresa: Las memorias sirven también para resaltar las contribuciones sociales y ecológicas de las organizaciones y las "propuestas de sostenibilidad" de sus productos y servicios. Tales

mediciones son fundamentales para mantener y reforzar la "licencia para funcionar".

- Mantiene canales de comunicación de calidad: Una información más exhaustiva y periódica, que incluya aquello que los analistas solicitan a los gestores según las necesidades de cada momento, puede suponer una mayor estabilidad financiera para una compañía, al evitar fluctuaciones en el comportamiento del inversor a causa de declaraciones inesperadas o de última hora.
- Elaboración de memorias de sostenibilidad

Con el objetivo de crear un modelo universal de Memorias de Sostenibilidad, se puso en marcha en 1997 el *Global Reporting Initiative (GRI)*, una iniciativa conjunta de la organización no gubernamental estadounidense CERES⁵ y el PNUMA⁶.

Desde su creación han sido muchas organizaciones las que han respaldado esta iniciativa, que en 1999 publicó la primera "Guía para la Elaboración de Memorias de Sostenibilidad", y que ha sido actualizada en 2002.

Actualmente en España, no son muchas las empresas que elaboran Memoria de Sostenibilidad, si bien es cierto que es una práctica que se está extendiendo progresivamente. Una gran mayoría de las organizaciones publican tan sólo Informe Medio Ambiental, mientras que otras generan también Informe Social o de Responsabilidad Social Corporativa.

- Proceso de elaboración de una memoria de sostenibilidad

1. Preparación y planificación

En primer lugar hay que revisar las actividades y las metas de la empresa, con objeto de reflejar estos conceptos en la memoria de sostenibilidad.

⁵ CERES, Coalition for Environmentally Responsible Economies.

⁶ PNUMA, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Además deberán determinarse los recursos necesarios y establecer una planificación temporal para el proceso de desarrollo.

2. Identificación de los grupos de interés

En segundo lugar, se identificarán los grupos de interés en la empresa y la adecuación de sus necesidades de información con las capacidades y estrategia de la compañía. Estos son aquellas personas o entidades que se ven afectadas por la empresa o quienes influyan en sus actividades (clientes, proveedores...).

3. Identificar los aspectos a incluir en la memoria

Consiste en definir la información que se va a proporcionar, cuestión que puede determinarse mediante entrevistas a las partes interesadas en las que se les preguntaba qué aspectos de la empresa desearían conocer. Estas respuestas, junto con aspectos que la empresa quiera dar a conocer, forman la base del informe.

Sin embargo, una característica de los informes de sostenibilidad es proporcionar la información relevante a través de indicadores numéricos que permitan comparar y medir la evolución en el tiempo. Por ello la información requerida hay que transformarla a indicadores relevantes, lo que constituye el cuarto paso a realizar, la evaluación.

4. Evaluación

Esto consiste en seleccionar los indicadores que mejor contribuyan a que su organización pueda contar su progresión en relación a los aspectos identificados.

Después de elegir los indicadores a utilizar hay que recoger información y datos. La información se recoge durante las actividades normales de la empresa, como la gestionada en los procesos de facturación y gestión.

Tras evaluar los indicadores se podrá extraer de ellos una nueva perspectiva de la empresa útil para la gestión. A partir de la información obtenida los objetivos a largo plazo y el plan de acción para influir el rendimiento en sostenibilidad pueden ser tragados.

5. Comunicar

Tras conocer el pasado social y medioambiental de la empresa, una vez se ha planificado la estrategia socialmente responsable para el futuro, se deben elegir las formas de informar y los medios de comunicación que mejor se adapten a la naturaleza de la organización. La memoria se redactará y divulgará según la estrategia y método elegido.

6. Mejorar

Para ser realmente efectiva una memoria de sostenibilidad debe permitir a los grupos de interés comentar, recomendar y criticar tanto su presentación como su contenido. Los comentarios deben ser recopilados con vistas a establecer un proceso de mejora continua en sostenibilidad. Las valoraciones de la memoria deben afectar a la política de responsabilidad social de la empresa, influyendo en la elaboración de futuras memorias, No debe olvidarse que un informe de sostenibilidad es, además de una herramienta de comunicación con las partes interesadas, una forma de distinguir la organización frente a sus, competidores.