

### 3.1. INTRODUCCIÓN

Una vez desarrollado el contexto teórico en el que se sitúa el proyecto, en este capítulo se procede al estudio y elaboración de una metodología que permita realizar una evaluación del impacto de los proyectos en el entorno que los rodea teniendo en cuenta, además de las consideraciones medioambientales, los aspectos económicos y sociales que constituyen el concepto de desarrollo sostenible.

Para ello se analiza el empleo de indicadores de sostenibilidad en la medición o evaluación de aquellos aspectos relacionados con la sostenibilidad del proyecto.

Por tanto, el objetivo del presente capítulo y de la metodología a desarrollar en los sucesivos apartados, se centra en completar el estudio de viabilidad de un proyecto añadiendo a la Evaluación de Impacto Ambiental, una Evaluación de Sostenibilidad.

La Evaluación de Sostenibilidad incluye la elaboración de un Índice de Sostenibilidad que permite evaluar el grado de sostenibilidad de un proyecto en función de sus impactos sobre los distintos medios (ambiental, económico y social) y teniendo en cuenta también la implantación de sistemas e instrumentos de gestión que disminuyen los impactos negativos del proyecto sobre el entorno en el que se integra.

En los siguientes apartados se describirá con detalle la metodología propuesta para realizar una evaluación de sostenibilidad del proyecto así como los indicadores que se utilizarán para ello.

## 3.2. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 3.2.1. Descripción de la metodología

En este apartado se describe la metodología de valoración de los impactos que se propone para evaluar un proyecto.

Durante la realización de un estudio de impacto ambiental, una vez analizada la situación actual del entorno donde se sitúa el proyecto, se procede a la identificación y valoración de los impactos que puedan producirse como consecuencia de las actividades derivadas del proyecto, tanto en su fase de construcción como en la de explotación o funcionamiento.

La siguiente tabla presenta las fases de elaboración de un estudio de impacto ambiental, entre las que se encuentra la identificación y valoración de impactos.

<b>FASES DE LA REALIZACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	
1)	Descripción del proyecto y sus acciones
2)	Examen de alternativas técnicamente viables y justificación de la solución adoptada
3)	Inventario ambiental y descripción de las interacciones ecológicas o ambientales claves
<b>4)</b>	<b>Identificación y valoración de impactos, tanto en la solución propuesta como en sus alternativas</b>
5)	Establecimiento de medidas protectoras y correctoras
6)	Programa de vigilancia ambiental
7)	Documento de síntesis

-Tabla 2-

La identificación y valoración de impactos se puede realizar según los distintos métodos descritos en el apartado 2.1.7. pero, como se ha comentado anteriormente, dichos métodos de valoración no consideran de forma detallada los impactos socioeconómicos que pueda tener el proyecto.

Por tanto, partiendo del método mixto de evaluación de impacto ambiental, se propone un nuevo método de valoración donde se incluye además el empleo de indicadores de sostenibilidad, instrumento muy utilizado actualmente para medir la sostenibilidad en organizaciones, municipios, ciudades, etc.

A continuación se describirá la metodología propuesta incidiendo en aquellos aspectos que se consideren más novedosos.

Para la aplicación del método mixto de valoración el primer paso consistía en identificar las interacciones a partir de una matriz como la que se presenta a continuación.

FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES		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 19-

En la nueva metodología se modifica la estructura de la matriz añadiendo una serie de factores para evaluar la sostenibilidad. La nueva matriz de identificación de impactos quedaría de la siguiente manera:

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS										
FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES DEL PROYECTO								
		FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE EXPLOTACIÓN				
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	F1		X				X		
		F2								
	MEDIO BIÓTICO	F4								
		F5	X				X			
	MEDIO PERCEPTUAL	F7		X						X
		F8				X				
EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	F1			X					X
		F2								
	ASPECTOS SOCIALES	F4			X					X
		F5								X
	ASPECTOS ECONÓMICOS	F7			X					X
		F8								

-Figura 20-

Los pasos a seguir para la elaboración de la metodología de valoración serán los siguientes:

- 1) Selección y definición de las categorías y factores ambientales.
- 2) Selección y definición de las acciones derivadas del proyecto.
- 3) Estudio de las posibles interacciones que puedan producirse.
- 4) Valoración de las interacciones, definiendo los criterios de valoración de los factores de caracterización y los indicadores que se utilizarán para ello.
- 5) Cálculo del Índice de Sostenibilidad del proyecto.

### **3.2.2. Empleo de indicadores de sostenibilidad**

Los indicadores de sostenibilidad son instrumentos que han obtenido muy buenos resultados en otros campos, tanto a nivel municipal mediante su empleo en el desarrollo de la Agenda 21 de una localidad como a nivel de organización en la elaboración de las memorias de sostenibilidad. Por ello, se pretende analizar su empleo en la evaluación de los proyectos industriales, ya que esta herramienta puede aportar más información desde el punto de vista de la sostenibilidad.

#### **3.2.2.1. Analogías entre indicadores de sostenibilidad y factores de caracterización de impacto**

Aunque los conceptos de 'factor de caracterización de impacto' e 'indicador de sostenibilidad' se han definido en apartados anteriores, se recoge de nuevo su definición para ver de forma más clara las posibles analogías entre ambos.

- 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.

- Indicadores de sostenibilidad

Un indicador de sostenibilidad es una variable que ha sido dotada de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica, con el fin de

reflejar de forma sintética una preocupación social con respecto al desarrollo sostenible para insertarla coherentemente en el proceso de toma de decisiones.

En el método mixto de valoración (ver apartado 2.1.7.8.), los factores de caracterización de impactos que se describen son los que se exponen a continuación:

- Intensidad, calculada a partir de los siguientes subfactores: signo, importancia, certidumbre, duración y momento.
- Magnitud
- Índice
- Importancia

En relación a los criterios expuestos en el apartado 2.1.7.8., para la valoración de dichos factores, se observa que tanto el factor de importancia como el de magnitud podrían determinarse de una forma más exacta y adecuada mediante el empleo de indicadores.

La importancia representa la trascendencia que poseen la interacción y los efectos producidos como consecuencia de dicha interacción. El criterio mediante el cual se valora dicho factor es el siguiente:

CRITERIO	VALORACIÓN	
Importancia	Muy baja	1
	Baja	2
	Media	3
	Elevada	4
	Muy elevada	5

-Tabla 3-

Podríamos entonces emplear un indicador que nos permita determinar cuándo el impacto provocado es elevado, muy elevado, etc., en relación a la comunidad en la que se integra el proyecto.

Por ejemplo, en el caso de la interacción 'Creación de puestos de trabajo-empleo', la importancia del factor, es decir, la trascendencia del impacto dependerá de la tasa de paro que haya en la comunidad. La creación de empleo siempre será una acción positiva, pero será más valorada si las localidades presentes en el entorno en el que se integra el proyecto tienen una tasa de paro elevada. Por tanto, podríamos valorar tomando como valor máximo una tasa de paro del 12%. A partir de este valor se construyen intervalos uniformes:

Tasa de paro	0-2,4%	2,4-4,8%	4,8-7,2%	7,2-9,6%	9,6-12%
Importancia	1	2	3	4	5
	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta

-Tabla 4-

Como se puede observar, el empleo de indicadores nos permite valorar la importancia del impacto según la realidad del entorno en el que se sitúa el proyecto.

Por otro lado, la magnitud se define como la cantidad de alteración sufrida por el factor ambiental considerado, es decir, mide de forma directa el efecto del proyecto sobre un factor del medio. Este factor de caracterización de impacto se puede medir también mediante indicadores.

Para el mismo ejemplo del caso anterior 'Creación de puestos de trabajo-empleo', podríamos utilizar el siguiente indicador de sostenibilidad:

$$\text{Tasa de empleo} = \frac{\text{Puestos de trabajo creados por el proyecto}}{\text{Número de parados en el ámbito de estudio}}$$

El empleo de este indicador nos permite cuantificar el efecto que tendrá la generación de empleo derivada del proyecto sobre la situación actual de empleo en la zona y determinar de forma indirecta su efecto sobre la aceptación social.

Por ello, podemos concluir que el empleo de indicadores de sostenibilidad nos permite calcular los factores de caracterización de impacto teniendo en cuenta la realidad de la zona en la que se sitúa el proyecto, siendo por tanto una metodología más adecuada y que nos acerca más a las verdaderas necesidades y preocupaciones de la zona.

### 3.3. SELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS Y FACTORES AMBIENTALES

La definición de las categorías y factores ambientales y de sostenibilidad nos ayuda a delimitar el campo de aplicación de la metodología que se está desarrollando.

#### 3.3.1. Categorías y factores ambientales del EIA

La evaluación de impacto ambiental se encargará de evaluar los impactos que pueda producir el proyecto sobre el medio ambiente. Las categorías y factores que integran el medio ambiente se pueden agrupar en tres grandes ámbitos, denominados medios:

- Medio físico

En este grupo se encuentran todos los factores ambientales asociados al medio natural inerte.

- Medio biótico

En este medio se concentran los factores relacionados con la vegetación y la fauna, tanto terrestre como acuática.

- Medio perceptual

Este medio integra los valores estéticos y emocionales del paisaje. Se considera el paisaje como la expresión espacial y visual del medio.

A su vez, estos medios están compuestos por un conjunto de categorías y factores ambientales para cuya definición se aplican los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado y, por tanto, del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.

- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que acudir a modelos de cuantificación específicos.

En la tabla 5 se recoge la clasificación de los factores ambientales que se utilizará en la evaluación de impacto ambiental.

FACTORES AMBIENTALES		
<b>1. MEDIO FÍSICO</b>	1.1. GEOLOGÍA	
	1.2. GEOMORFOLOGÍA	
	1.3. EDAFOLOGÍA	
	1.4. HIDROLOGÍA	1.4.1. Hidrología superficial 1.4.2. Hidrología marina
	1.5. ATMÓSFERA	
<b>2. MEDIO BIÓTICO</b>	2.1. VEGETACIÓN	
	2.2. FAUNA	
	2.3. BIOCENOSIS MARINA	
<b>3. MEDIO PERCEPTUAL</b>	3.1. PAISAJE	3.1.1. Calidad visual

-Tabla 5-

### 3.3.1.1. Categorías, factores y subfactores ambientales

#### 1. MEDIO FÍSICO

##### 1.1. Geología

La geología estudia la composición, estructura y evolución de la tierra.

La estructura geológica es relativamente estable, siendo las acciones antrópicas poco causantes de su alteración. Sólo las grandes obras de infraestructuras ocasionan graves problemas en la estructura geológica.

Los elementos a tener presentes a la hora de observar cambios en este factor son:

- Los cambios estratigráficos
- Las alteraciones en la composición geológica
- Los cambios tectónicos
- La posible pérdida de elementos geológicos de interés social, económico y científico.

### 1.2. Geomorfología

La geomorfología se puede definir como el estudio del modelado del relieve terrestre y su evolución.

Toda ocupación y utilización de la superficie terrestre por el hombre supone la transformación del relieve terrestre.

Para valorar los posibles impactos que puedan producirse sobre este factor, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La topografía
- La altitud
- La alteración de pendientes
- La inestabilidad de taludes
- La posible formación de cárcavas
- La existencia de zonas desnudas que favorezcan los procesos erosivos

### 1.3. Edafología

La edafología es la ciencia que estudia las condiciones del suelo en su relación con las plantas.

El suelo es la base que nutre a las comunidades vegetales, de las que depende el resto de la biocenosis y donde se produce la descomposición de los nutrientes. Además, afecta al comportamiento hidrológico, y tiene un papel protector y aislante sobre la litología.

El suelo de una zona condiciona en gran medida el uso que de él se hace así como el desarrollo natural propio de la zona. Por tanto, los elementos que se analizarán en relación a este factor serán:

- La destrucción del suelo
- El aumento de la erosividad
- La alteración de horizontes, textura o composición

#### 1.4. Hidrología

La Hidrología es la disciplina científica dedicada al estudio de las aguas, incluyendo su distribución y circulación a través del ciclo hidrológico, las interacciones con los seres vivos y sus propiedades químicas y físicas.

Con carácter general, la hidrología viene condicionada por:

- La estructura hidrogeológica (disposición de las rocas)
- El clima
- La geomorfología de la zona

##### 1.4.1. Hidrología superficial

Ciencia que estudia las aguas superficiales desde el punto de vista geológico.

Las características hidrológicas de un territorio son de especial importancia para éste y para su desarrollo económico.

Los elementos indicativos que nos permitirán valorar los efectos sobre la hidrología serán:

- Cambios en el índice general de calidad del agua.
- Las alteraciones en los cursos de las redes hídricas superficiales y zonas de drenaje.
- El afloramiento de acuíferos y alteración de zonas de recarga.
- La disminución de zonas de infiltración y pronunciación de escorrentía.
- La capacidad de autodepuración.

##### 1.4.2. Hidrología marina

En el análisis de la hidrología marina se analizarán:

- La topografía de la costa y los materiales que la forman
- Los fondos marinos
- La distribución vertical de temperaturas
- Las corrientes marinas
- La calidad del agua
- La dinámica de acumulación-movilización de sedimentos que puede verse afectada por la acción antrópica.

### 1.5. Atmósfera

Se denomina contaminación atmosférica a la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que implique riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza.

Por tanto, los factores a tener en cuenta a la hora de valorar el impacto del proyecto sobre este factor serán:

- Los factores meteorológicos
- La composición del aire en cuanto a agentes contaminantes

## 2. MEDIO BIÓTICO

### 2.1. Vegetación

Se entiende por vegetación, el manto o cobertura vegetal de un territorio dado.

La importancia de la vegetación no se centra únicamente en el papel que desempeña como productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también en la existencia de importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: la vegetación es asimiladora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantiene microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de especies y animales, etc.

La vegetación es un factor muy afectado por el hombre y por eso se hace indispensable analizar el recubrimiento vegetal del suelo.

## 2.2. Fauna

Entendemos como fauna el conjunto de especies animales que viven en una zona determinada. Hay que destacar que la fauna está fuertemente ligada a la cubierta vegetal, a la presencia de agua y a otros factores del medio.

El principal factor que amenaza a la fauna es la alteración y destrucción de sus hábitats.

Existen determinados factores, generalmente antropogénicos, que degradan directa o indirectamente la comunidad faunística de una zona:

- Atmósfera contaminada
- Aguas contaminadas
- Fuego
- Obras y actuaciones que degradan el hábitat
- Presencia humana

## 2.3. Biocenosis marina

Biocenosis es el conjunto de organismos de cualquier especie (vegetal y animal) que coexisten en un espacio definido (el biotopo) que ofrece las condiciones exteriores necesarias para su supervivencia.

## 3. MEDIO PERCEPTUAL

### 3.1. Paisaje

Dentro de las estrategias de desarrollo sostenible, el paisaje adquiere un nuevo valor como elemento identificador del territorio y de la cultura que debe ser considerado como un elemento fundamental del entorno humano, expresión de la diversidad de su patrimonio cultural y natural que debe ser objeto de protección, gestión y ordenación como un recurso más.

### 3.1.1. Calidad visual

El paisaje está relacionado con el nivel de visibilidad y la calidad visual. Se estudiará el grado de integración del proyecto en su entorno.

Para valorar el paisaje se tendrá en cuenta:

- La visibilidad (cuenca visual).
- La calidad paisajística.
- La fragilidad o capacidad del paisaje de absorber los cambios que se produzcan en él.
- La frecuentación humana. Se tendrán en cuenta los núcleos urbanos, carreteras, puntos escénicos, etc. dentro de la cuenca visual.

### 3.3.2. Categorías, aspectos y factores de la Evaluación de Sostenibilidad (ESOS)

Los aspectos que integran el concepto de sostenibilidad se pueden agrupar en tres grandes ámbitos:

- Aspectos ambientales

En este grupo se encuentran todos los factores que tienen relación con los impactos que producen las actividades derivadas del proyecto sobre aquellos aspectos relacionados con la sostenibilidad ambiental tales como los residuos, la calidad del aire, los vertidos, etc.

- Aspectos sociales y culturales

En este grupo se concentran los factores que tienen relación con el impacto que las actividades derivadas del proyecto producen sobre los sistemas sociales y culturales, principalmente a nivel local.

- Aspectos económicos

Los factores que integran este grupo tienen relación con los impactos que producen las actividades derivadas del proyecto sobre la economía de las personas

y de las comunidades donde están insertas así como en otras organizaciones directamente relacionadas con sus actividades, gobiernos (pago de impuestos), trabajadores, proveedores, contratistas, etc.

En la tabla 6 se recoge la clasificación de los factores que se utilizará en la evaluación de sostenibilidad.

FACTORES DE SOSTENIBILIDAD			
<b>1. ASPECTOS AMBIENTALES</b>	1.1. RESIDUOS	1.1.1. Generación de residuos	
		1.1.2. Gestión de residuos	
	1.2. AIRE	1.2.1. Calidad del aire	
		1.2.2. Contribución al efecto invernadero	
	1.3. AGUA	1.3.1. Consumo de agua	
		1.3.2. Tratamiento de aguas residuales	
	1.4. CALIDAD ACÚSTICA		
1.5. OLOR			
1.6. CONSUMO ENERGÉTICO			
<b>2. ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES</b>	2.1. SUELO	2.1.1. Ocupación de suelo	
		2.1.2. Usos del suelo	
	2.2. INFRAESTRUCTURA		
	2.3. TRÁFICO	2.3.1. Por carretera	
		2.3.2. Marítimo	
	2.4. FACTOR HUMANO	2.4.1. Población	
		2.4.2. Efectos sobre el bienestar y la calidad de vida	2.4.2.1. Salud pública
			2.4.2.2. Seguridad y salud de los trabajadores
			2.4.2.3. Empleo
			2.4.2.4. Acceso a servicios públicos (sanitarios, culturales, educativos, deportivos...)
2.4.2.5. Patrimonio histórico			
2.4.2.6. Integración social			
<b>3. ASPECTOS ECONÓMICOS</b>	3.1. ECONOMÍA LOCAL	3.1.1. Valor añadido	
	3.3. HACIENDA LOCAL		

-Tabla 6-

### 3.3.2.1. Aspectos y factores de sostenibilidad

#### 1. ASPECTOS AMBIENTALES

##### 1.1. Residuos

Los objetivos sobre la gestión de residuos establecidos en el sexto Programa de acción de la Comunidad Europea en materia de medio ambiente pueden resumirse en:

- Alcanzar una importante reducción global de los volúmenes de residuos generados.
- Disminuir la peligrosidad de los residuos.
- Reintroducir los residuos en el ciclo económico, preferentemente mediante el reciclado o incorporándolos al medio ambiente de forma útil o inocua.
- Disminuir la cantidad de residuos destinados a eliminación y garantizar que ésta se produzca de forma segura.
- Tratar los residuos lo más cerca posible del lugar en el que se generan.

Por tanto, para evaluar la sostenibilidad del proyecto en cuanto a este aspecto, se estudiarán la cantidad de residuos generados y la capacidad de gestión de dichos residuos.

##### 1.1.1. Generación de residuos

La industria es una de las principales fuentes de generación de residuos. La generación de residuos en el sector industrial durante el año 2.002 en España, se aproximaba a 58 millones de toneladas, de las que casi 1,6 millones estaban incluidos en la categoría de peligrosos.

El objetivo en materia de sostenibilidad ambiental en cuanto a este aspecto consiste en alcanzar una importante reducción de las cantidades de residuos generados.

### 1.1.2. Gestión de residuos

Para velar por la protección de la salud y del medio ambiente, por una ordenación adecuada de los recursos naturales y por un desarrollo sostenible, es de extrema importancia controlar eficazmente la producción, el transporte, el almacenamiento, el reciclado, la reutilización y/o eliminación de los residuos en general, así como rehabilitar los lugares contaminados.

Por tanto, para evaluar la sostenibilidad de un proyecto en cuanto a este aspecto, se estudiará la capacidad de gestión de los residuos que se generen durante la fase de construcción y de explotación de un proyecto en la zona donde se encuentre ubicado éste.

## 1.2. Aire

### 1.2.1. Calidad del aire

Los problemas más significativos de contaminación atmosférica se producen en las grandes aglomeraciones urbanas, especialmente debido al tráfico, y en determinadas zonas industriales.

Es necesario conocer los efectos que la contaminación provoca en la atmósfera y sus repercusiones sobre la salud de las personas.

### 1.2.2. Contribución al efecto invernadero

El Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (1.992), y más concretamente el Protocolo de Kyoto (1.997), recoge el compromiso de los países desarrollados para reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero, regula el comercio de emisiones entre países y establece mecanismos de ayuda para que los países menos desarrollados puedan cumplir sus compromisos de reducción de emisiones.

En el periodo 1.990-2.003 las emisiones totales de gases de efecto invernadero, expresadas como CO<sub>2</sub> equivalente, han aumentado en España cerca del 40,62%, lo que nos aleja un 25,62% del compromiso de Kyoto.

Para estudiar la afección del proyecto sobre este factor se estimará la emisión de gases de efecto invernadero (GEI).

### 1.3. Agua

#### 1.3.1. Consumo de agua

El agua consumida en España se emplea principalmente en los siguientes usos:

- Agricultura
- Abastecimiento urbano
- Industria

Observando la evolución del consumo de agua en España durante los últimos años podemos observar que el consumo en la agricultura en general es estable, con oscilaciones vinculadas a los resultados de cada año hidrológico. El consumo en abastecimiento urbano aumenta, y hay un descenso en cuanto al consumo de agua en la industria

#### 1.3.2. Tratamiento de aguas residuales

Es imprescindible realizar un aprovechamiento racional y una mayor protección de los recursos hídricos contra la contaminación, con el fin de garantizar su disponibilidad en cantidad y calidad adecuadas.

Por tanto, para evaluar la sostenibilidad de un proyecto en cuanto a este aspecto, se estudiará la capacidad de tratamiento de las aguas residuales de las estaciones depuradoras de la zona, con objeto de comprobar que los vertidos generados por el proyecto podrán ser tratados en dichas instalaciones.

### 1.4. Calidad acústica

La calidad acústica es un factor importante a tener en cuenta en el estudio de sostenibilidad debido al malestar social que provoca. La generación de ruido puede deberse al trasiego de maquinaria y desplazamiento de vehículos durante la fase de construcción y al propio funcionamiento de la instalación durante la fase de explotación.

Los ruidos, además de provocar molestias o sensaciones desagradables, pueden llegar a producir lesiones auditivas.

Por tanto, para evaluar la sostenibilidad del proyecto en cuanto a generación de ruido, deberán considerarse las siguientes cuestiones:

- Determinar el cambio que puede producirse en el ambiente sonoro como resultado de la acción desarrollada.
- Comentar este cambio en términos de sus efectos sobre la población o el suelo expuestos.

#### 1.5. Olor

La emisión de determinados contaminantes o el vertido de aguas residuales puede provocar olores desagradables e incluso insoportables para la fauna y las personas que habitan en el entorno en el que se sitúa el proyecto.

Este factor es determinante en cuanto a la aceptación social del proyecto por parte de la comunidad.

#### 1.6. Consumo energético

Más de la mitad de la energía producida en España se consume en la industria, que mantiene unos consumos excesivos y demasiado costosos en el actual contexto energético mundial. De aquí la importancia del ahorro energético, que es uno de los objetivos fundamentales del desarrollo sostenible.

### 2. ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES

Dentro de los factores sociales y culturales encontramos las siguientes categorías:

#### 2.1. Suelo

##### 2.1.1. Ocupación de suelo

La ocupación del suelo y su evolución en el tiempo es un indicador básico para evaluar los procesos de sostenibilidad.

El excesivo consumo de suelo de algunos procesos socioeconómicos, está provocando una destrucción o degradación de importantes activos naturales y sociales, a la vez que origina fuertes presiones, a corto y, sobre todo, a largo plazo, sobre el medio ambiente y sus recursos.

#### 2.1.2. Usos del suelo

Se refiere al suelo como objeto de uso potencial por el ser humano, que puede verse ocupado o afectado de alguna forma en cuanto a su uso por las acciones del proyecto.

Consideramos el suelo como un bien el cual puede ser utilizado por el hombre, por tanto es un elemento del medio social.

Este factor engloba los diferentes usos que el hombre puede hacer de la tierra, su estudio y los procesos que llevan a determinar el más conveniente en un espacio concreto. En consecuencia, es importante tener una visión correcta del uso que se le está dando a un espacio concreto y de si éste es el más apropiado.

Un cambio en el uso del suelo introduce a su vez cambios de gran importancia en la dinámica hidrológica y geomorfológica.

#### 2.2. Infraestructura

Comprende tanto la infraestructura de transporte como la de servicio existente en la zona en la que se sitúa el proyecto y que en cierta manera puede verse afectada por las acciones derivadas del proyecto.

Por ejemplo, el proyecto puede incidir en la ampliación de la red viaria directa o indirectamente. De forma directa si el proyecto en sí consiste en la realización de una carretera, autovía, etc. y de forma indirecta si debido al proyecto a realizar se amplía o se mejora la red de carreteras con objeto de facilitar el desplazamiento de los empleados y el transporte de mercancías.

### 2.3. Tráfico

Las actividades de transporte generan diversos tipos de impactos ambientales locales. En concreto, la circulación de los vehículos genera importantes problemas de ruido y de contaminación.

#### 2.3.1. Tráfico por carretera

El tráfico en las vías de comunicación de acceso a la zona donde se sitúa en proyecto puede verse afectado por el aumento de desplazamientos de vehículos pesados como consecuencia del transporte y suministro de mercancías y por el incremento también del número de vehículos ligeros debido al desplazamiento de los trabajadores.

Además en el caso de que el proyecto en sí se trate de la construcción de una carretera, autovía, etc. así como en el caso de que debido al proyecto se amplíe o mejore la red de comunicación, el impacto producido sobre el tráfico de la zona puede ser positivo.

#### 2.3.2. Tráfico marítimo

El tráfico marítimo también puede verse saturado por la presencia de barcos de mercancías asociados al proyecto.

En el caso de que el proyecto en sí se trate de la ampliación o mejora de las infraestructuras portuarias, el impacto producido sobre el tráfico marítimo de la zona puede ser positivo.

### 2.4. Factor Humano

Por un lado se han considerado los elementos del territorio (como objeto de uso potencial por el ser humano), más la infraestructura (utilizada por el ser humano) que sobre ese territorio se desarrolla. Lo que nos queda a continuación es el factor humano propiamente dicho formado por aquellos aspectos de la situación social que influyen en la calidad de vida y el bienestar social.

Dentro de la categoría 'Factor humano' podemos encontrar los siguientes factores:

#### 2.4.1. Población

Durante las fases de construcción y explotación de un proyecto puede producirse un impacto sobre la población de la localidad en la que se integre. En el caso de proyectos a gran escala situados en poblaciones relativamente pequeñas, la población de las localidades del ámbito de referencia puede aumentar debido a la afluencia de gente que trabajará en la instalación así como a los puestos de trabajo indirectos e inducidos generados.

#### 2.4.2. Bienestar y calidad de vida

El bienestar social podría ser definido como el conjunto de sentimientos de satisfacción material e inmaterial que producen en las personas y colectividades una serie de condiciones materiales que no pueden reducirse únicamente al nivel de renta, sino que incluyen otras dimensiones importantes de la existencia humana como:

##### 2.4.2.1. Salud pública

La salud de las personas es un factor físico que puede verse afectado por la actividad de la instalación<sup>1</sup>.

Se evaluará el aumento del riesgo de enfermedades y daños a la salud que conllevan las actividades de construcción y funcionamiento de una instalación debido a: polvo, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.

##### 2.4.2.2. Seguridad y salud de los trabajadores

Los accidentes laborales que puedan producirse en una instalación producen un impacto negativo sobre este factor.

La seguridad y salud de los trabajadores es uno de los principios fundamentales para el desarrollo sostenible; que se materializa mediante el diseño e implantación de sistemas eficaces para prevenir y reducir los riesgos laborales.

---

<sup>1</sup> Sería un efecto indirecto de la afección medioambiental.

#### 2.4.2.3. Empleo

Es un factor importante a tener en cuenta en la evaluación de un proyecto debido a que tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento se crean puestos de trabajo. El empleo es una de las máximas preocupaciones de la sociedad actual, por tanto, la creación de puestos de trabajo puede considerarse un aspecto positivo del proyecto.

Contrariamente, puede ocurrir que el proyecto produzca una disminución en la población ocupada. Por ejemplo, en el caso de la construcción de un embalse, muchas tierras de cultivo desaparecen y debido a ello aumenta la población desempleada como consecuencia de las personas que se dedicaban a las labores agrícolas en estas tierras y que ahora dejan de hacerlo. En este caso el impacto será negativo.

El empleo creado puede ser:

- Empleo directo

Los empleos directos son los puestos de trabajo creados por una empresa en el proceso de producción de un bien o un servicio.

- Empleo indirecto

Son aquellos empleos que se crean en empresas secundarias que proporcionan materiales, suministros, bienes y servicios a las empresas primarias.

- Empleo inducido

Por otra parte, en el desarrollo de sus tareas, la empresa principal genera asimismo una actividad económica secundaria en otros sectores de la economía. Por ejemplo, los empleados de una empresa primarias gastan sus salarios en la economía local, lo cual genera actividades en el sector minorista y los servicios locales.

#### 2.4.2.4. Acceso a servicios públicos

Es una forma indirecta de medir la calidad de vida. El proyecto puede incidir de forma directa o indirecta en el acceso a servicios públicos:

- Acceso a servicios sanitarios
- Acceso a la educación
- Acceso a servicios culturales
- Acceso a servicios deportivos
- Acceso a otros servicios sociales y comunitarios

En general, casi todas las actividades resultarán neutras en relación con los aspectos anteriores, salvo que realicen «acción social» como patrocinios, etc.

Si el proyecto en sí consiste en la construcción o mejora de equipamientos públicos, tales como hospitales, colegios, polideportivos, bibliotecas, etc. influye directamente en el acceso a los servicios públicos.

También, si como medida compensatoria a la construcción de una determinada instalación, la empresa se compromete a la construcción de un polideportivo, una biblioteca o cualquier otro servicio público, el proyecto afectará de forma positiva a este factor.

#### 2.4.2.5. Patrimonio histórico

El patrimonio histórico comprende lugares, construcciones y estructuras con valores históricos.

#### 2.4.2.6. Integración social

Uno de los aspectos a evaluar relacionado con la sostenibilidad es el modo en que una organización contribuye a mantener y respetar los derechos humanos de los individuos y las herramientas con las que cuenta para lograr este objetivo.

Dentro de este grupo puede evaluarse el grado de integración de los colectivos desfavorecidos que llevará a cabo la empresa.

Se valora de forma positiva el hecho de que las empresas asuman un papel activo a favor de la integración social con la creación de empleo y especialmente con el empleo de personas con dificultades de encontrar trabajo a través del desarrollo de programas de apoyo a colectivos desfavorecidos.

### 3. ASPECTOS ECONÓMICOS

#### 3.1. Economía local

##### 3.1.1. Valor añadido

El Valor Añadido Bruto a precios básicos, que se define como la diferencia entre el valor de la producción valorada a precios básicos y los consumos intermedios valorados a precios de adquisición, constituye la magnitud más representativa del proceso productivo de cada región.

Corresponde al valor que los productores reciben de los compradores por cada unidad de bien o servicio producido, descontando los impuestos sobre los productos y sumando las subvenciones a los productos.

#### 3.2. Hacienda local

La Hacienda local es el órgano encargado de gestionar y recaudar los tributos.

En el análisis de viabilidad del proyecto se deberá tener en cuenta su aportación a la Hacienda local mediante el pago de las licencias de obra, de apertura y mediante los impuestos correspondientes tales como el impuesto sobre la actividad económica, el canon de vertido, etc.

### **3.4. SELECCIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS ACCIONES DERIVADAS DEL PROYECTO**

A continuación se definirán las acciones del proyecto durante la fase de construcción y de explotación.

#### **3.4.1. Fase de construcción**

Las acciones del proyecto que se producen durante la fase de construcción y que provocarán un impacto sobre los factores del medio anteriormente descritos (ver apartado 3.3.) son las siguientes:

##### **A) Tareas de construcción**

Las tareas de construcción son aquellas que se llevan a cabo inicialmente y que son fundamentales para el desarrollo posterior de la obra. Dentro de este epígrafe se incluyen:

- Desbroce y tala
- Excavaciones y movimientos de tierra
- Hormigonado y obra civil de las instalaciones del proyecto así como de las infraestructuras de servicio y transporte asociadas.

##### **B) Transporte de materiales y equipos**

El desarrollo de las tareas de la fase de construcción implica la necesidad de una serie de materiales y productos. Como consecuencia de ello se producirá un trasiego de vehículos pesados que puede influir negativamente en el tráfico de la zona debido a una posible saturación de las infraestructuras existentes.

##### **C) Desplazamiento de los trabajadores**

Por otro lado, debe considerarse también el desplazamiento de vehículos privados y de transporte público inducido por la creación de puestos de trabajo. Del mismo modo que en el caso anterior para los vehículos pesados, esto puede influir de forma negativa en el tráfico de la zona.

## D) Ruido (construcción)

El ruido que se produce durante la fase de construcción afectará principalmente a la fauna que habita en la zona de influencia del proyecto. No obstante, éste será uno de los principales factores que influirán negativamente en la aceptación del proyecto por parte de la sociedad.

## E) Accidentes laborales (construcción)

Las actividades realizadas conllevan una serie de riesgos que deben ser tenidos en cuenta en la evaluación preliminar del proyecto. No se puede dar un valor real en cuanto a los accidentes que puedan producirse, pero para el cálculo de la afección de esta acción se estimará un riesgo en función de la tasa de accidentalidad de la construcción en el ámbito de referencia.

## F) Creación de puestos de trabajo

La necesidad de mano de obra durante la fase de construcción del proyecto da lugar a la creación de determinados puestos de trabajo.

La creación de puestos de trabajo afectará de forma positiva al empleo de las localidades que se encuentren en el entorno en el que se integra el proyecto.

## G) Generación de renta de la construcción

El proyecto generará a su vez una cierta renta de la construcción, formada por los salarios de los trabajadores, los excedentes empresariales (beneficios) y las rentas mixtas, que influye positivamente en la economía de las localidades que se encuentran en el ámbito de estudio.

## H) Compra de bienes y servicios

La compra de bienes y servicios causa la generación de rentas y puestos de trabajo indirectos, que influyen positivamente en el empleo y la economía de la zona.

I) Pago de licencias municipales e impuestos

El pago de impuestos y licencias municipales influye de forma positiva en la hacienda pública.

### 3.4.2. Fase de explotación

J) Presencia de infraestructuras e instalaciones

La presencia de nuevas estructuras no suele contar con la aceptación inicial por parte de la sociedad al percibir en las mismas un deterioro de la calidad ambiental del entorno y considerarlas un riesgo para la población residente.

Según el entorno en el que se sitúe el proyecto el impacto de este factor será de mayor o menor grado. Si el proyecto se integra en una zona ya industrializada, el efecto será menor que si se emplaza en una zona poco industrializada o en un entorno natural.

K) Emisiones atmosféricas

Determinados proyectos pueden producir durante su fase de explotación emisiones que contribuyen en mayor o menor grado a degradar la calidad del aire en la zona. Por ello, para evaluar la sostenibilidad del proyecto en cuanto a su afección a la calidad del aire se tendrá en cuenta el tipo y la cantidad de las emisiones producidas así como la calidad del aire de la zona antes de llevar a cabo el proyecto.

Las emisiones de contaminantes tienen efectos importantes sobre el medio ambiente. Por un lado afecta a la fauna que habita en el entorno y puede tener efectos adversos sobre la salud de las personas que residen en la zona. Además, las emisiones pueden dar lugar, según el tipo de contaminantes, a malos olores que provocan una sensación desagradable y que por ello provocan a su vez el rechazo por parte de la población.

L) Generación de vertidos

Según la actividad que tenga lugar en las instalaciones durante la fase de explotación pueden producirse diferentes vertidos que contaminan las aguas.

Dichos vertidos alteran la temperatura y el pH, así como las concentraciones de determinados elementos que son perjudiciales.

Por ello, la sostenibilidad del proyecto en cuanto a esta acción se evalúa según las posibilidades de tratamiento de estos vertidos. Se estudiará la composición de los vertidos y la capacidad de tratamiento de las plantas depuradoras en la zona.

#### M) Producción de residuos industriales

Uno de los aspectos a evaluar es la generación de residuos derivados de las tareas de la fase de explotación.

Además de producirse una cierta cantidad de residuos sólidos urbanos, se producirán también residuos peligrosos que deberán gestionarse de forma correcta.

#### N) Suministro de materias primas y combustibles

Durante la fase de funcionamiento del proyecto se requerirá el suministro de las materias primas y combustibles necesarios para el desarrollo de la actividad que se lleva a cabo en las instalaciones. Esto conlleva un aumento del número de vehículos pesados que circularán por las vías de acceso a la zona.

#### O) Desplazamiento de los trabajadores

El desplazamiento de trabajadores a la instalación puede influir de forma negativa en el tráfico de la zona.

#### P) Ruido (explotación)

La fase de explotación lleva consigo la generación de ruidos derivada del propio funcionamiento de las instalaciones construidas.

Para que el proyecto sea sostenible en cuanto a este aspecto, el ruido generado no debe alcanzar niveles muy altos.

## Q) Accidentes laborales (explotación)

Durante la fase de explotación de la instalación puede producirse accidentes que afectarán de forma negativa a la reputación de la organización.

## R) Creación de puestos de trabajo

La actividad desarrollada en las instalaciones conlleva la creación de determinados puestos de trabajo.

La creación de puestos de trabajo afectará de forma positiva al empleo de las localidades que se encuentren en el entorno en el que se integra el proyecto.

## S) Generación de renta de explotación

La creación de puestos de trabajo generará a su vez una cierta renta de explotación.

## T) Compra de bienes y servicios

La compra de bienes y servicios causa la generación de rentas y puestos de trabajo indirectos, que influyen positivamente en el empleo y la economía de la zona.

## U) Pago de impuestos

El pago de impuestos municipales tales como el impuesto sobre la actividad económica, el canon de vertido, etc. influye de forma positiva en la hacienda pública.

## V) Actividad desarrollada

La actividad desarrollada se refiere a la función que tenga la instalación construida (autovía, planta química, centro escolar, etc.).

### 3.5. IDENTIFICACIÓN DE INTERACCIONES

La identificación de las interacciones se realiza conforme al Método de Leopold (ver apartado 2.1.7.2.). Para ello se elabora una matriz donde se incluyen los distintos factores que integran el medio y las acciones propuestas en los apartados anteriores y se marcan con una X aquellas posiciones de la matriz donde se produce un impacto entre una acción y un factor determinado.

La matriz de identificación utilizada considera no sólo aquellos factores que pueden verse afectados, sino también aquellos aspectos que deben evaluarse para medir de cierta forma si el proyecto es sostenible o no.

A continuación se presentan las matrices de identificación correspondientes a las fases de construcción y explotación.

En las columnas de la matriz se sitúan las acciones derivadas del proyecto en la fase de construcción y en la de funcionamiento y en las filas se sitúan los factores del medio que pueden verse afectados para la evaluación de impacto ambiental y para la evaluación de sostenibilidad.

Podrían producirse interacciones entre casi todos los factores, pero solo se marcarán (X) aquellas que resultan relevantes, ya que si no el procedimiento podría ser demasiado largo y laborioso.

La matriz que se va a presentar es general, por tanto, pueden existir proyectos en los que no se den todas las acciones o interacciones que se identifican.

FACTORES AMBIENTALES		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS									
		FASE DE CONSTRUCCIÓN					ACCIONES DEL PROYECTO				
		Tarjas de construcción	Transporte de materiales y equipos	Desplazamiento de los trabajadores	Ruido construcción	Accidentes laborales construcción	Creación de puestos de trabajo	Generación renta construcción	Compra de bienes y servicios	Pago de impuestos municipales e impuestos	
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	GEOLOGÍA	X								
		GEOMORFOLOGÍA	X								
		EDAFOLOGÍA	X								
		HIDROLOGÍA	X								
		Hidrología superficial Hidrología marina	X								
	MEDIO BIÓTICO	ATMOSFERA	X								
		VEGETACIÓN	X								
		FAUNA	X			X					
	MEDIO PERCEPTUAL	BIOCENOSIS MARINA	X								
		PAISAJE	X								
	ASPECTOS AMBIENTALES	RESIDUOS	Calidad visual	X							
			Generación de residuos	X							
			Gestión de residuos	X							
			Calidad del aire	X							
		AIRE	Contribución al efecto invernadero	X							
Consumo de agua											
AGUA		Tratamiento de aguas residuales									
		CALIDAD ACÚSTICA				X					
OLOR											
CONSUMO ENERGÉTICO											
EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD	SUELO	Ocupación de suelo	X								
		Jalos del suelo	X								
	INFRAESTRUCTURA	Por carretera		X	X						
		Marítimo		X							
	ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES	Población					X				
		Salud pública	X								
		Seguridad y salud de los trabajadores						X			
		Empleo						X			
	FACTOR HUMANO	Especies sobre el bienestar y la calidad de vida							X		
		Acceso a servicios públicos (sanitarios, culturales, educativos, deportivos...)	X								
ASPECTOS ECONÓMICOS	Patrimonio histórico										
	Integración social						X				
ECONOMÍA LOCAL	Valor añadido							X			
FINANCIERÍA LOCAL								X	X		

-Figura 21-  
Matriz de Identificación de impactos ambientales. Fase de construcción.



## 3.6. VALORACIÓN DE LAS INTERACCIONES IDENTIFICADAS

### 3.6.1. Valoración de interacciones en la EIA

#### 3.6.1.1. Interacciones identificadas

Mediante las matrices de identificación de impactos definidas anteriormente, para la fase de construcción y la fase de explotación, se han identificado una serie de interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales del medio. Con objeto de realizar la valoración de cada interacción de forma ordenada y facilitar el tratamiento de los datos, a cada una de estas interacciones se le asigna un código identificador según el siguiente esquema:

*IN-EIA-Medio-Número*

El medio sobre el que se producirá la interacción se indica poniendo FIS (Medio Físico), BIO (Medio Biótico) o PER (Medio Perceptual) y a continuación se indica el número de orden de la interacción (01, 02, 03...).

En las siguientes tablas se presenta una relación de las interacciones identificadas en relación con la Evaluación de Impacto Ambiental.

INTERACCIONES IDENTIFICADAS (EIA)	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	
Código identificador	Acción-Factor ambiental
IN-EIA-FIS-01	Tareas de construcción-Geología
IN-EIA-FIS-02	Tareas de construcción-Geomorfología
IN-EIA-FIS-03	Tareas de construcción-Edafología
IN-EIA-FIS-04	Tareas de construcción-Hidrología superficial
IN-EIA-FIS-05	Tareas de construcción-Hidrología marina
IN-EIA-FIS-06	Tareas de construcción-Atmósfera
IN-EIA-BIO-01	Tareas de construcción-Vegetación
IN-EIA-BIO-02	Tareas de construcción-Fauna
IN-EIA-BIO-03	Tareas de construcción-Biocenosis marina
IN-EIA-PER-01	Tareas de construcción-Paisaje
IN-EIA-BIO-04	Ruido construcción-Fauna

-Tabla 7-

INTERACCIONES IDENTIFICADAS (EIA)	
FASE DE EXPLOTACIÓN	
Código identificador	Acción-Factor ambiental
IN-EIA-FIS-07	Presencia de infraestructuras e instalaciones-Edafología
IN-EIA-FIS-08	Presencia de infraestructuras e instalaciones -Hidrología superficial
IN-EIA-FIS-09	Presencia de infraestructuras e instalaciones -Hidrología marina
IN-EIA-BIO-05	Presencia de infraestructuras e instalaciones -Fauna
IN-EIA-BIO-06	Presencia de infraestructuras e instalaciones -Biocenosis marina
IN-EIA-PER-02	Presencia de infraestructuras e instalaciones -Paisaje
IN-EIA-FIS-10	Emisiones atmosféricas-Edafología
IN-EIA-FIS-11	Emisiones atmosféricas-Atmósfera
IN-EIA-BIO-07	Emisiones atmosféricas-Vegetación
IN-EIA-BIO-08	Emisiones atmosféricas-Fauna
IN-EIA-FIS-12	Generación de vertidos-Hidrología marina
IN-EIA-BIO-09	Generación de vertidos-Biocenososis marina
IN-EIA-BIO-10	Ruido explotación-Fauna

-Tabla 8-

### 3.6.1.2. Intensidad del impacto

La intensidad se valora según una serie de criterios ya definidos (ver apartado 2.1.7.8.). Por tanto, no se procederá en el presente apartado a la valoración de la intensidad para las distintas interacciones ya que dependerá del proyecto que se esté evaluando.

### 3.6.1.3. Magnitud del impacto

En este apartado se procederá a la selección de los indicadores que se emplearán para evaluar la magnitud de cada una de las interacciones identificadas para realizar la Evaluación de Impacto Ambiental, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

El primer paso a realizar para proceder a la valoración de la magnitud, es la determinación de la superficie total del ámbito de estudio para el proyecto a acometer ( $S_{tot}$ ), ya que en muchos casos la magnitud del impacto se determina respecto a dicha superficie total. Esta superficie se estima según un criterio conservador, teniendo en cuenta el alcance de los impactos que puede tener el proyecto sobre el entorno en el que se integra.

A continuación, se determinará también la superficie imputada al proyecto ( $S_{\text{proy}}$ ): parcela, infraestructuras, accesos a las instalaciones, etc.

#### 3.6.1.3.1. Fase de construcción

- Acción: Tareas de construcción

#### Interacción: IN-EIA-FIS-01

##### Tareas de construcción-Geología

*Impacto: Alteración de la estructura y composición de la tierra debido a tareas de la construcción tales como excavaciones y movimientos de tierra.*

- Magnitud

El espacio afectado para la geología está formado por aquellas superficies afectadas por actividades de construcción o degradación geológica. Esto incluye:

- Zonas urbanizadas e industriales
- Zonas ocupadas por minas y/o canteras
- Superficies ocupadas por la red de comunicación (carreteras, ferrocarril, etc.)

Por ello, el espacio considerado para este factor será el espacio natural afectado por suelo urbano o equivalente dentro del ámbito de estudio ( $S_{\text{urb eq}}$ ).

El indicador que se utilizará para valorar la magnitud del impacto provocado será el porcentaje de la superficie total del ámbito de estudio que se ve alterada para este factor.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para la geología}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

### Interacción: IN-EIA-FIS-02

#### Tareas de construcción-Geomorfología

*Impacto: Alteración del relieve terrestre debido a tareas de la construcción tales como excavaciones y movimientos de tierra.*

- Magnitud

El criterio empleado para delimitar el espacio afectado para la geomorfología es el mismo que para la geología. Por tanto, el indicador que se utilizará para valorar la magnitud del impacto provocado será el porcentaje de la superficie total del ámbito de estudio que se ve alterada para este factor.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para la geomorfología}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

### Interacción: IN-EIA-FIS-03

#### Tareas de construcción-Edafología

*Impacto: Alteración de las características naturales del suelo debido a las tareas de desbroce y tala, movimientos de tierra, etc.*

- o Magnitud

El espacio afectado para la edafología se puede delimitar de la siguiente forma:

- Zonas urbanizadas
- Zonas ocupadas por minas y/o canteras
- Superficies ocupadas por la red de comunicación (carreteras, ferrocarril, etc.)
- Rellenos antrópicos de tierra
- Suelos cultivados

Los suelos cultivados presentan modificadas sus características naturales, por ello se consideran para este factor.

Por tanto, el espacio considerado para este factor será el espacio natural afectado por suelo urbano o equivalente y el suelo agrícola dentro del ámbito de estudio ( $S_{urb\ eq} + S_{agr}$ ).

El indicador que se utilizará para valorar la magnitud del impacto provocado será el porcentaje de la superficie total del ámbito de estudio que se ve alterada para este factor.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para la edafología}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{urb\ eq} + S_{agr}}{S_{tot}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{urb\ eq} + S_{agr} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{tot}} = \frac{S_{urb\ eq} + S_{agr} + S_{proy}}{S_{tot}}$$

### Interacción: IN-EIA-FIS-04

#### Tareas de construcción-Hidrología superficial

*Impacto: Afección a la Hidrología superficial debido a la modificación de la red de drenaje natural.*

El criterio definido para delimitar el espacio natural afectado para este factor es el de ocupación por:

- Suelo urbanizado o equivalente
- Suelo cultivado

Por ello, el espacio considerado para este factor será el espacio natural afectado por suelo urbano o equivalente y el suelo agrícola dentro del ámbito de estudio ( $S_{urb\ eq} + S_{agr}$ ).

Para cuantificar la afección del proyecto sobre la hidrología superficial se considera como superficie afectada la superficie que ocuparán las nuevas instalaciones. Dicha afección se considera como consecuencia de una posible contaminación de los acuíferos a causa de las acciones que se llevan a cabo durante la fase de construcción.

El indicador que se utilizará para valorar la magnitud del impacto provocado será el porcentaje de la superficie total del ámbito de estudio que se ve alterada para este factor.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para la hidrología superficial}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{urb\ eq} + S_{agr}}{S_{tot}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{urb\ eq} + S_{agr} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{tot}} = \frac{S_{urb\ eq} + S_{agr} + S_{proy}}{S_{tot}}$$

### Interacción: IN-EIA-FIS-05

#### Tareas de construcción-Hidrología marina

*Impacto: Alteración de las características naturales de la costa y del comportamiento hidrodinámico de la zona (en el caso en el que se construyan infraestructuras portuarias, pantalanes, etc.).*

- o Magnitud

El espacio afectado para la hidrología marina se puede delimitar de la siguiente forma:

- Suelo urbanizado o equivalente (obras portuarias)
- Rellenos antrópicos de tierras (pantales, etc.)

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie de infraestructura portuaria}}{\text{Superficie urbanizada equivalente}} = \frac{S_{\text{inf port}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{inf port}} + \text{Superficie de infraestructura portuaria proyecto}}{S_{\text{urb eq}}} = \frac{S_{\text{inf port}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

### Interacción: IN-EIA-FIS-06

#### Tareas de construcción-Atmósfera

*Impacto: Aumento de los niveles de inmisión de sólidos y partículas en el aire debido a tareas de la fase de construcción tales como excavaciones y movimientos de tierra.*

- o Magnitud

El espacio afectado para la atmósfera es aquella superficie alterada por usos que modifican la calidad atmosférica (urbanos, industriales, infraestructuras, etc.).

Por ello, el espacio considerado para este factor será el espacio natural afectado por suelo urbano o equivalente dentro del ámbito de estudio ( $S_{\text{urb eq}}$ ).

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada por usos que modifican la calidad del aire}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

### Interacción: IN-EIA-BIO-01

#### Tareas de construcción-Vegetación

*Impacto: Destrucción de la vegetación en las zonas donde se realizan las obras debido a las tareas de desbroce y tala.*

- Magnitud

Para delimitar el espacio afectado para este factor ambiental, se incluye:

- Suelo urbanizado o equivalente
- Suelo cultivado

Por ello, el espacio considerado para este factor será el espacio natural afectado por suelo urbano o equivalente y el suelo agrícola dentro del ámbito de estudio ( $S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}}$ ).

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para la vegetación}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

**Interacción: IN-EIA-BIO-02****Tareas de construcción-Fauna**

*Impacto: Afección a la fauna que habita en la zona en la que se sitúa el proyecto debido a las tareas de construcción.*

- o Magnitud

La magnitud de esta interacción se valoraría como el número de especies afectadas respecto al número de especies totales que habita en la zona. No obstante, debido a la dificultad de disponibilidad de estos datos, dicha valoración se realiza teniendo en cuenta otras consideraciones.

Dada la relación que existe entre la fauna y la vegetación de una misma zona, la superficie afectada para este factor ambiental es la misma que para el factor vegetación.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para la fauna}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

**Interacción: IN-EIA-BIO-03****Tareas de construcción-Biocenosis marina**

*Impacto: Afección a la biocenosis marina debido a las obras e infraestructuras portuarias realizadas.*

- o Magnitud

Esta interacción se evalúa teniendo en cuenta las mismas consideraciones que para la interacción IN-EIA-FIS-05, 'Tareas de construcción-Hidrología marina'.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie de infraestructura portuaria}}{\text{Superficie urbanizada equivalente}} = \frac{S_{\text{inf port}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{inf port}} + \text{Superficie de infraestructura portuaria proyecto}}{S_{\text{urb eq}}} = \frac{S_{\text{inf port}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

### Interacción: IN-EIA-PER-01

#### Tareas de construcción-Paisaje

*Impacto: Pérdida de calidad visual.*

- Magnitud

El espacio natural afectado será la superficie ocupada por suelo urbanizado o equivalente ( $S_{\text{urb eq}}$ ).

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para el paisaje}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Acción: Ruido construcción

### Interacción: IN-EIA-BIO-04

#### Ruido construcción-Fauna

*Impacto: Afección a la fauna debido al ruido generado durante la fase de construcción del proyecto.*

- o Magnitud

Se ha considerado como indicador la media del nivel equivalente (Leq (dBA)) diurno, ponderada según la superficie de zonas homogéneas.

Para la elección de las zonas homogéneas se hace corresponder a cada tipo de suelo, según su uso, un valor de ruido medio a partir de datos bibliográficos existentes. Las superficies más ruidosas serán aquellas que corresponden a zonas urbanas e industrializadas y las menos ruidosas son las zonas de suelo natural no transformado. Los terrenos agrícolas tendrán un valor intermedio.

$$M = \text{Leq promedio (dBA)} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot \text{Leq}_i}{S_{\text{tot}}}$$

donde:

n = Número total de zonas homogéneas.

$S_i$  = Superficie caracterizada con un tipo de uso de suelo.

$S_{\text{tot}}$  = Superficie total del ámbito de estudio.

$\text{Leq}_i$  = Nivel equivalente diurno asociado a cada tipo de suelo según su uso.

Según datos bibliográficos, el nivel acústico medio para cada zona es:

Tipo de superficie	Leq (dBA)
Industrial	60
Urbana	50
Rural, Natural no transformado	30

-Tabla 9-

- Sin proyecto:

En la situación 'sin proyecto', se calculará el Leq promedio según los distintos tipos de usos de suelo utilizando el indicador anteriormente descrito.

- Con proyecto:

Para la situación 'con proyecto', se calculará el Leq promedio teniendo en cuenta que la superficie que está en obras se valorará ahora como de uso industrial o urbanizado. Se estima que la superficie que verá incrementado su nivel de ruido será el doble de la que se encuentre en obras.

#### 3.6.1.3.2. Fase de explotación

- Acción: Presencia de infraestructuras e instalaciones

#### Interacción: IN-EIA-FIS-07

##### Presencia de infraestructuras e instalaciones-Edafología

*Impacto: Alteración de las características naturales de los suelos debido al riesgo asociado a la presencia de estructuras.*

Aunque el proyecto esté dotado de todas las medidas preventivas y de seguridad que minimizan este riesgo, se considera que simplemente la presencia de este tipo de estructuras ya comporta un riesgo. Para cuantificar el mismo se han tenido en cuenta las superficies urbanizadas o de infraestructuras en el ámbito de estudio, por los riesgos que entrañan las actividades que en ellas se desarrollan.

- Magnitud
- Sin proyecto

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para la edafología}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

**Interacción: IN-EIA-FIS-08****Presencia de infraestructuras e instalaciones-Hidrología superficial**

*Impacto: La presencia de estructuras produce un efecto negativo sobre la hidrología superficial.*

Para cuantificar la afección del proyecto sobre la hidrología superficial se considera como superficie afectada la superficie que ocuparán las nuevas instalaciones. Dicha afección se considera como consecuencia de una posible contaminación de los acuíferos por infiltraciones y derrames accidentales derivados de la presencia de estructuras asociadas al proyecto.

- Magnitud
- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para la hidrología superficial}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

**Interacción: IN-EIA-FIS-09****Presencia de infraestructuras e instalaciones-Hidrología marina**

*Impacto: Alteración de las características naturales de la costa y del comportamiento hidrodinámico de la zona debido a la presencia de infraestructura portuaria.*

- Magnitud

Esta interacción se valora teniendo en cuenta las mismas consideraciones que para la interacción IN-EIA-FIS-05, 'Tareas de construcción-Hidrología marina'.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie de infraestructura portuaria}}{\text{Superficie urbanizada equivalente}} = \frac{S_{\text{inf port}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{inf port}} + \text{Superficie de infraestructura portuaria proyecto}}{S_{\text{urb eq}}} = \frac{S_{\text{inf port}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

### Interacción: IN-EIA-BIO-05

#### Presencia de infraestructuras e instalaciones-Fauna

*Impacto: La presencia de estructuras produce un efecto negativo sobre la fauna, ya que degrada el hábitat de las especies de la zona.*

- Magnitud
- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para la fauna}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade la superficie ocupada por el proyecto por la pérdida potencial de hábitats.

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

### Interacción: IN-EIA-BIO-06

#### Presencia de infraestructuras e instalaciones-Biocenosis marina

*Impacto: Afección a la biocenosis marina debido a la presencia de estructuras (en el caso en el que se construyan infraestructuras portuarias, pantalanés, etc.).*

- Magnitud

Esta interacción se evalúa teniendo en cuenta las mismas consideraciones que para la interacción IN-EIA-BIO-03, 'Tareas de construcción-Biocenosis marina'.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie de infraestructura portuaria}}{\text{Superficie urbanizada equivalente}} = \frac{S_{\text{inf port}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{inf port}} + \text{Superficie de infraestructura portuaria proyecto}}{S_{\text{urb eq}}} = \frac{S_{\text{inf port}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

### Interacción: IN-EIA-PER-02

#### Presencia de infraestructura e instalaciones-Paisaje

*Impacto: Pérdida de calidad visual debido a la presencia de infraestructuras que alteran el paisaje de la zona.*

- Magnitud

El espacio natural afectado será la superficie ocupada por suelo urbanizado o equivalente ( $S_{\text{urb}}$ ).

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada para el paisaje}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Acción: Emisiones atmosféricas

### Interacción: IN-EIA-FIS-10

#### Emisiones atmosféricas-Edafología

*Impacto: Alteración de las características naturales del suelo debido a la deposición de contaminantes emitidos a la atmósfera durante la fase de explotación.*

- Magnitud
  - Sin proyecto:

Tomando un criterio conservador, se establece que la superficie afectada por usos que disminuyen la calidad atmosférica es el doble de la superficie destinada a usos urbanos e infraestructuras.

$$M = \frac{\text{Superficie alterada por usos que modifican la calidad atmosférica}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{2 \cdot S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se considera también la superficie ocupada por las nuevas instalaciones, debido a las emisiones que se generan durante la fase de explotación. Al igual que en la situación 'sin proyecto' se establece que la superficie afectada será el doble de la superficie imputada al proyecto.

$$M = \frac{2 \cdot (S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto})}{S_{\text{tot}}} = \frac{2 \cdot (S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}})}{S_{\text{tot}}}$$

### Interacción: IN-EIA-FIS-11

#### Emisiones atmosféricas-Atmósfera

*Impacto: Disminución de la calidad del aire debido a las emisiones durante la fase de funcionamiento del proyecto.*

- o Magnitud

Esta interacción se valora teniendo en cuenta la afección de las emisiones a los niveles de inmisión de contaminantes en el ámbito de estudio y según los mismos criterios empleados para la interacción IN-EIA-FIS-10, 'Emisiones atmosféricas-edafología'.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada por usos que modifican la calidad atmosférica}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{2 \cdot S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{2 \cdot (S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto})}{S_{\text{tot}}} = \frac{2 \cdot (S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}})}{S_{\text{tot}}}$$

No obstante, además de este indicador dónde la magnitud se valora según la superficie afectada, existen otro tipo de indicadores como los que se describen a continuación:

- Índice de calidad del aire (ICAIRE)

Es un índice global de calidad del aire que considera la concentración de óxidos de azufre, partículas en suspensión, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos, monóxido de nitrógeno, partículas sedimentables, plomo, cloro y compuestos de flúor.

El índice ICAIRE varía entre 0 y 100 y se calcula según la siguiente expresión:

$$M = \text{ICAIRE} = k \cdot \frac{\sum_i C_i \cdot P_i}{\sum_i P_i}$$

donde:

$C_i$  = Valor porcentual de los parámetro de calidad según la tabla 11

$P_i$  = Peso de los parámetros según la tabla 11

$k$  = Constante que toma los siguientes valores:

Valores de k	
1	Cuando se considera el olor como un factor independiente de la calidad del aire
0,75	Aire con ligero olor / Olor agradable
0,50	Aire con olor desagradable
0,25	Aire con olor fuerte y muy desagradable
0	Aire con olor insoportable

-Tabla 10-

La siguiente tabla recoge los valores de  $C_i$  y  $P_i$  según los niveles de inmisión diarios de los distintos contaminantes:

	SO <sub>2</sub>	Partículas en susp.	NO <sub>2</sub>	C <sub>n</sub> H <sub>n</sub>	CO	Partículas sediment.	Pb	Cl <sub>2</sub>	Comp. fluorados	C <sub>i</sub>
Valores	2.200	1.800	1.000	800	60	1.800	40	275	120	0
	1.800	1.400	900	650	55	1.400	30	250	100	10
	1.400	1.000	750	500	50	1.000	20	175	80	20
	700	600	600	350	40	750	15	125	60	30
	500	400	350	250	30	500	10	75	40	40
	350	250	200	140	20	300	4	50	20	50
	250	200	150	100	15	200	3	30	15	60
	150	150	100	75	10	150	2	20	10	70
	100	100	50	50	5	100	1,5	10	5	80
	75	50	25	25	2,5	50	1	5	2,5	90
<50	<25	<10	<10	<1	<25	<0,25	<2,5	<1	100	
Unid.	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	%
Peso	2	2	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1	1	-

Los valores expresados no se deben superar durante más de tres días consecutivos.  
Si tomamos como indicador la concentración media en un año, los valores analíticos correspondientes a cada valor porcentual se reducen aproximadamente a la mitad.

-Tabla 11-

Este indicador se calculará para la situación 'sin proyecto' a partir de los niveles de inmisión en la zona y 'con proyecto' teniendo en cuenta el incremento en los niveles de inmisión producidos como consecuencia de las emisiones generadas.

- Índice ORAQI (Oack Ridge Air Quality Index)

Es un índice global de calidad del aire que considera la concentración de los cinco contaminantes principales: dióxido de azufre, partículas en suspensión, plomo, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono e hidrocarburos.

Se calcula según la siguiente expresión:

$$M = \left[ \frac{3,5 \cdot \sum_i C_i}{C_s} \right]^{1,37}$$

donde:

$C_i$  = Concentración media de cada uno de los cinco contaminantes principales.

$C_s$  = Concentración estándar, que corresponde aproximadamente al valor porcentual 50 de la tabla anterior (Tabla 12), es decir, que toma los siguientes valores:

	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Partículas en suspensión (µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	C <sub>n</sub> H <sub>n</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	CO (mg/m <sup>3</sup> )	Pb (µg/m <sup>3</sup> )
C <sub>s</sub>	350	250	200	140	20	4

-Tabla 12-

Este indicador se calculará para la situación 'sin proyecto' a partir de los niveles de inmisión en la zona y 'con proyecto' teniendo en cuenta el incremento en los niveles de inmisión producidos por las emisiones generadas.

### Interacción: IN-EIA-BIO-07

#### Emisiones atmosféricas-Vegetación

*Impacto: Afección a la vegetación debido a la deposición de los contaminantes emitidos.*

- o Magnitud

Como la superficie alterada para la vegetación es la misma que la considerada para la edafología, la magnitud será también del mismo orden.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada por usos que modifican la calidad atmosférica}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{2 \cdot S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{2 \cdot (S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto})}{S_{\text{tot}}} = \frac{2 \cdot (S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}})}{S_{\text{tot}}}$$

De igual forma que para la interacción IN-EIA-FIS-10, 'Emisiones atmosféricas-Edafología', la superficie imputada al proyecto se determina mediante un estudio de dispersión.

### Interacción: IN-EIA-BIO-08

#### Emisiones atmosféricas-Fauna

*Impacto: Afección a la fauna debido a la deposición de los contaminantes emitidos.*

- Magnitud

Debido a la estrecha relación existente entre la fauna y la vegetación, se ha considerado que esta interacción presenta la misma magnitud que la descrita para la interacción IN-EIA-BIO-07, 'Emisiones atmosféricas-vegetación'.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie alterada por usos que modifican la calidad atmosférica}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{2 \cdot S_{\text{urb eq}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{2 \cdot (S_{\text{urb eq}} + \text{Superficie imputada al proyecto})}{S_{\text{tot}}} = \frac{2 \cdot (S_{\text{urb eq}} + S_{\text{proy}})}{S_{\text{tot}}}$$

- Acción: Generación de vertidos

### Interacción: IN-EIA-FIS-12

#### Generación de vertidos-Hidrología marina

*Impacto: Alteración de la composición o estado del agua debido a la acción humana.*

- Magnitud

La magnitud se determina según el grado de tratamiento de los efluentes generados en el ámbito de estudio.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Caudal tratado en la EDAR}}{\text{Superficie urbana equivalente}} = \frac{Q_{\text{dep}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se considera también el caudal de vertido generado en las instalaciones y que será tratado en la estación de depuración de aguas residuales de la zona.

$$M = \frac{Q_{\text{dep}} + \text{Caudal de vertido generado en las instalaciones}}{\text{Superficie urbana equivalente}} = \frac{Q_{\text{dep}} + Q_{\text{ver}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

Para evaluar esta interacción se pueden utilizar otros indicadores como el que se describe a continuación:

- Incremento de temperatura provocado en el medio receptor

El indicador que utilizaríamos en este caso sería la diferencia de temperatura que tiene lugar en el medio receptor como consecuencia de los vertidos generados por el proyecto.

$$M = T^a - T^a \text{ ('sin proyecto')}$$

En la situación 'sin proyecto', el valor de este indicador será siempre 0. y en la situación 'con proyecto':

$$M = T^a \text{ ('con proyecto')} - T^a \text{ ('sin proyecto')}$$

### Interacción: IN-EIA-BIO-09

#### Generación de vertidos-Biocenosis marina

*Impacto: Afección a la biocenosis marina debido a la generación de vertidos durante la fase de explotación.*

- Magnitud

Esta interacción se valora siguiendo el mismo criterio empleado en la valoración de la interacción IN-EIA-FIS-12: 'Generación de vertidos-Hidrología marina.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie de infraestructura portuaria}}{\text{Superficie urbanizada equivalente}} = \frac{S_{\text{inf port}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{inf port}} + \text{Superficie de infraestructura portuaria proyecto}}{S_{\text{urb eq}}} = \frac{S_{\text{inf port}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{urb eq}}}$$

- Acción: Ruido explotación

### Interacción: IN-EIA-BIO-10

#### Ruido explotación-Fauna

*Impacto: Afección a la fauna debido al ruido generado en la fase de explotación de la instalación.*

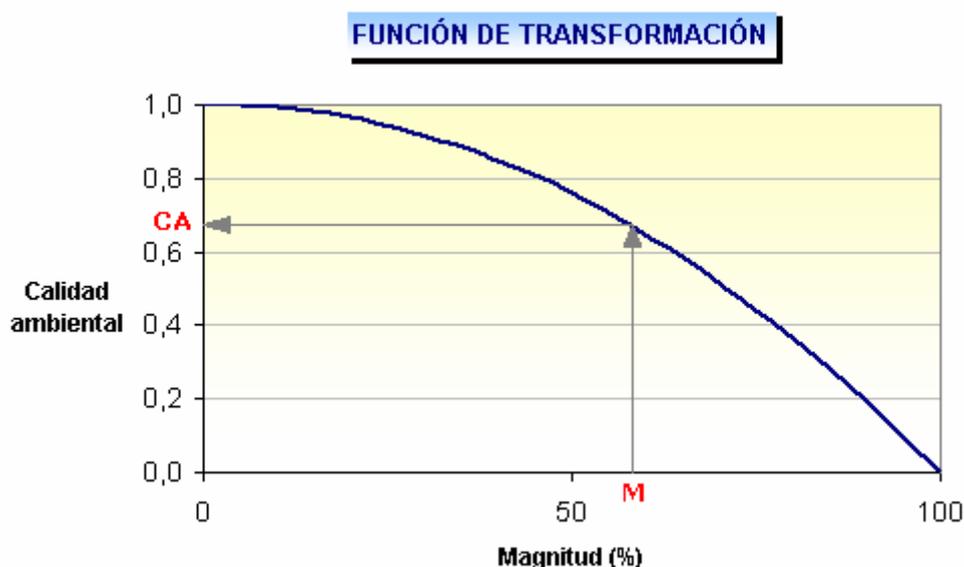
- o Magnitud

La magnitud del impacto causado sobre este factor se determina siguiendo el mismo criterio que para la interacción IN-EIA-BIO-04: 'Ruido construcción-Fauna'.

#### 3.6.1.4. Índice del impacto

Los índices de impacto se determinan con la finalidad de poder comparar unas interacciones con otras. Para ello, hay que transformar la magnitud en unidades homogéneas utilizando una serie de funciones de transformación.

Para el cálculo de los índices de impacto se ha seguido la metodología propuesta por el Profesor Domingo Gómez Orea. Esta metodología se basa en transformar la magnitud de cada interacción en un valor de calidad ambiental entre 0 y 1, siendo 0 la calidad mínima y 1 la calidad máxima. Esto se hace a través de funciones de transformación tal y como se comentó anteriormente.



-Figura 23-

Como puede observarse en la figura 21, a partir del valor de la magnitud (M), se determina un valor de calidad ambiental (CA).

El índice de impacto se obtiene de forma distinta según si el impacto producido es positivo o negativo.

Para impactos positivos el índice de impacto se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Índice de impacto} = \frac{CA}{\text{Magnitud}}$$

Sin embargo, para impactos negativos:

$$\text{Índice de impacto} = \frac{1 - CA}{\text{Magnitud}}$$

Todas las funciones de transformación propuestas por el Profesor Gómez Orea están formadas por tres tramos, calculándose cada uno de éstos mediante una función polinómica de segundo grado del siguiente tipo:

$$CA = a \cdot M^2 + b \cdot M + c$$

donde:

CA = Calidad Ambiental

M = Magnitud

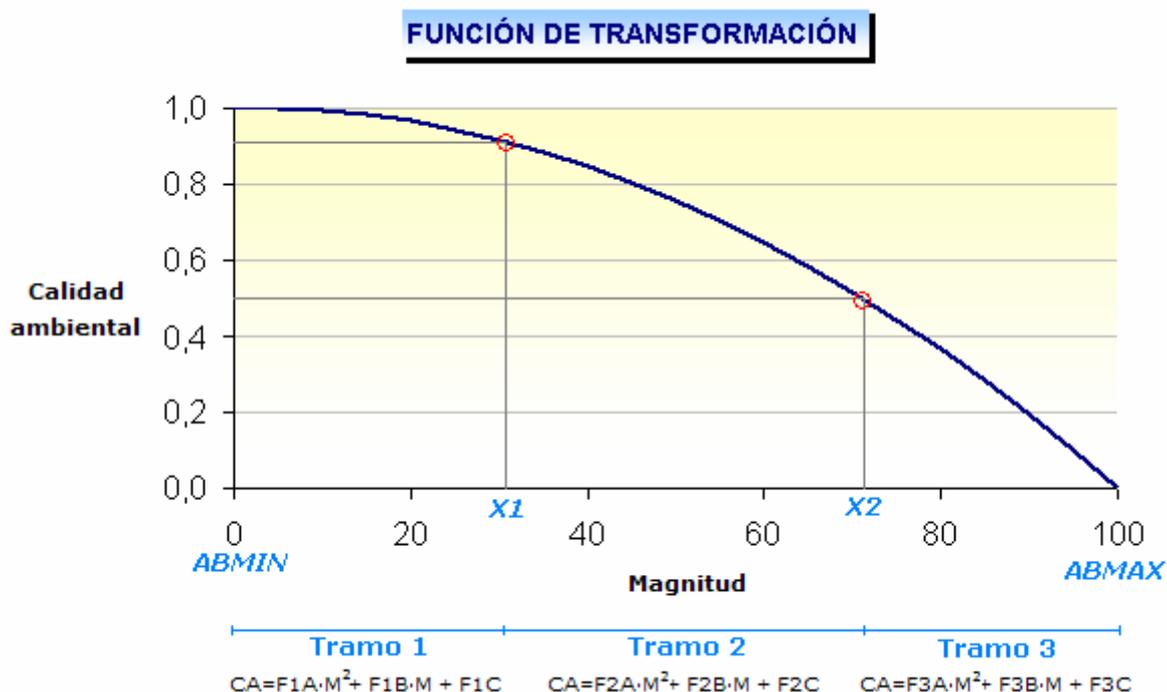
Las constantes a, b y c son características para cada tramo y se denominan:

	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3
a	F1A	F1B	F1C
b	F2A	F2B	F2C
c	F3A	F3B	F3C

-Tabla 13-

Por otro lado, para cada una de las funciones de transformación se establecen los valores mínimo y máximo de la magnitud (ABMIN y ABMAX), así como los valores de la magnitud que delimitan cada uno de los tramos (X1 y X2).

En la figura 22 se muestra un ejemplo de función de transformación donde se puede comprender más fácilmente el significado de cada uno de estos parámetros:



-Figura 24-

3.6.1.4.1. Funciones de transformación

En el siguiente cuadro se indica la función de transformación a utilizar para calcular el índice de calidad ambiental de cada una de las interacciones. (Ver funciones de transformación en el apéndice A).

Fase de construcción		
Código identificador	Acción-Factor ambiental	Función de transformación
IN-EIA-FIS-01	Tareas de construcción-Geología	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-02	Tareas de construcción-Geomorfología	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-03	Tareas de construcción-Edafología	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-04	Tareas de construcción-Hidrología superficial	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-05	Tareas de construcción-Hidrología marina	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-06	Tareas de construcción-Atmósfera	FT-EIA-01
IN-EIA-BIO-01	Tareas de construcción-Vegetación	FT-EIA-01
IN-EIA-BIO-02	Tareas de construcción-Fauna	FT-EIA-01
IN-EIA-BIO-03	Tareas de construcción-Biocenosis marina	FT-EIA-01
IN-EIA-PER-01	Tareas de construcción-Paisaje	FT-EIA-02
IN-EIA-BIO-04	Ruido construcción-Fauna	FT-EIA-03

-Tabla 14-

Fase de explotación		
Código identificador	Acción-Factor ambiental	Función de transformación
IN-EIA-FIS-07	Presencia de infraestructuras e instalaciones-Edafología	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-08	Presencia de infraestructuras e instalaciones-Hidrología superficial	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-09	Presencia de infraestructuras e instalaciones-Hidrología marina	FT-EIA-01
IN-EIA-BIO-05	Presencia de infraestructuras e instalaciones-Fauna	FT-EIA-01
IN-EIA-BIO-06	Presencia de infraestructuras e instalaciones-Biocenosis marina	FT-EIA-01
IN-EIA-PER-02	Presencia de infraestructuras e instalaciones-Paisaje	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-10	Emisiones atmosféricas-Edafología	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-11	Emisiones atmosféricas-Atmósfera	FT-EIA-01/04/05
IN-EIA-BIO-07	Emisiones atmosféricas-Vegetación	FT-EIA-01
IN-EIA-BIO-08	Emisiones atmosféricas-Fauna	FT-EIA-01
IN-EIA-FIS-12	Generación de vertidos-Hidrología marina	FT-EIA-06/07
IN-EIA-BIO-09	Generación de vertidos-Biocenosis marina	FT-EIA-06
IN-EIA-BIO-10	Ruido explotación-Fauna	FT-EIA-03

-Tabla 15-

### 3.6.1.5. Importancia

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 ambiental (UIA). La importancia se pondera mediante el reparto de 10.000 UIA entre todos los factores ambientales.

El reparto de las unidades de impacto ambiental entre los medios Físico, Biótico y Perceptual podría realizarse del siguiente modo:

- Medio Físico: 4.500
- Medio Biótico: 4.000
- Medio Perceptual: 1.500

Una vez determinado el reparto de las unidades de impacto ambiental entre los distintos medios, se procede al reparto de dichas unidades entre los distintos factores en función de las características del medio, quedando de la siguiente forma:

FACTORES AMBIENTALES (U.I.A.)					
1. MEDIO FÍSICO	4.500	1.1. GEOLOGÍA		500	
		1.2. GEOMORFOLOGÍA		500	
		1.3. EDAFOLOGÍA		900	
		1.4. HIDROLOGÍA	1.4.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL		700
			1.4.2. HIDROLOGÍA MARINA		700
1.5. ATMÓSFERA		1.200			
2. MEDIO BIÓTICO	4.000	2.1. VEGETACIÓN		1.500	
		2.2. FAUNA		1.500	
		2.3. BIOCENOSIS MARINA		1.000	
3. MEDIO PERCEPTUAL	1.500	3.1. PAISAJE		1.500	

-Tabla 16-

### 3.6.1.6. Impacto

Una vez determinados cada uno de los factores descritos en los apartados anteriores (intensidad, magnitud, índice e importancia), se procede al cálculo del impacto ambiental sobre cada factor, sobre cada medio y el impacto total del proyecto sobre el entorno.

- Impacto para cada interacción:

$$\text{Impacto}_i = \text{Intensidad}_i \cdot \text{Magnitud}_i \cdot \text{Índice}_i \cdot \text{Importancia}_i$$

- Impacto para cada medio:

$$\text{Impacto}_m = \sum_{i=1}^n \text{Impacto}_i$$

- Impacto total sobre el proyecto

$$\text{Impacto}_{\text{tot}} = \sum_{m=1}^3 \text{Impacto}_m$$

Una vez calculados los impactos, puede evaluarse si el proyecto es viable o no. Además, se analizarán aquellas acciones que tengan un impacto más desfavorable sobre el proyecto, lo que permitirá encontrar medidas que puedan compensar o corregir dichas afecciones sobre los distintos factores del medio.

## 3.6.2. Valoración de interacciones en la ESOS

### 3.6.2.1. Interacciones identificadas

Mediante las matrices de evaluación de sostenibilidad definidas anteriormente (ver apartado 3.5), para la fase de construcción y la fase de explotación, se han identificado una serie de interacciones entre las acciones del proyecto y los aspectos característicos de la sostenibilidad. Con objeto de realizar la valoración de cada interacción de forma ordenada y facilitar el tratamiento de los datos, a cada una de estas interacciones se le asigna un código identificador según el siguiente esquema:

*IN-SOS-Aspecto-Número*

El aspecto sobre el que se producirá la interacción se indica poniendo AMB (Aspectos ambientales), SOC (Aspectos sociales) o ECO (Aspectos económicos) y a continuación se indica el número de orden de la interacción (01, 02, 03...).

En el siguiente cuadro se presenta una relación de las interacciones identificadas en relación con la Evaluación de Sostenibilidad.

<b>INTERACCIONES IDENTIFICADAS (EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD)</b>	
<b>FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>	
<b>Código identificador</b>	<b>Acción-Factor ambiental</b>
IN-SOS-ABM-01	Tareas de construcción-Generación de residuos
IN-SOS-ABM-02	Tareas de construcción-Gestión de residuos
IN-SOS-AMB-03	Tareas de construcción-Calidad del aire
IN-SOS-SOC-01	Tareas de construcción-Ocupación del suelo
IN-SOS-SOC-02	Tareas de construcción-Usos del suelo
IN-SOS-SOC-03	Tareas de la construcción-Salud pública
IN-SOS-SOC-04	Tareas de la construcción-Patrimonio histórico
IN-SOS-SOC-05	Transporte de materiales y equipos-Tráfico por carretera
IN-SOS-SOC-06	Transporte de materiales y equipos-Tráfico marítimo
IN-SOS-ECO-01	Transporte de materiales y equipos-Valor añadido
IN-SOS-SOC-07	Desplazamiento de los trabajadores-Tráfico por carretera
IN-SOS-AMB-04	Ruido construcción-Calidad acústica
IN-SOS-SOC-08	Accidentes laborales construcción-Seguridad y salud de los trabajadores
IN-SOS-SOC-09	Creación de puestos de trabajo-Población
IN-SOS-SOC-10	Creación de puestos de trabajo-Empleo
IN-SOS-SOC-11	Creación de puestos de trabajo-Integración social
IN-SOS-SOC-12	Generación de rentas de la construcción-Empleo
IN-SOS-ECO-02	Generación de rentas de la construcción-Valor añadido
IN-SOS-SOC-13	Compra de bienes y servicios-Empleo
IN-SOS-ECO-03	Compra de bienes y servicios-Valor añadido
IN-SOS-ECO-04	Pago de licencias municipales e impuestos-Hacienda local

**-Tabla 17-**

INTERACCIONES IDENTIFICADAS (EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD)	
FASE DE EXPLOTACIÓN	
Código identificador	Acción-Factor ambiental
IN-SOS-AMB-05	Emisiones atmosféricas-Calidad del aire
IN-SOS-AMB-06	Emisiones atmosféricas-Contribución al efecto invernadero
IN-SOS-AMB-07	Emisiones atmosféricas-Olor
IN-SOS-SOC-14	Emisiones atmosféricas-Salud pública
IN-SOS-AMB-08	Generación de vertidos-Tratamiento de las aguas residuales
IN-SOS-AMB-09	Generación de vertidos-Olor
IN-SOS-AMB-10	Producción de residuos industriales-Generación de residuos
IN-SOS-AMB-11	Producción de residuos industriales-Gestión de residuos
IN-SOS-SOC-15	Suministro de materias primas-Tráfico por carretera
IN-SOS-SOC-16	Suministro de materias primas-Tráfico marítimo
IN-SOS-ECO-05	Suministro de materias primas-Valor añadido
IN-SOS-SOC-17	Desplazamiento de los trabajadores-Tráfico por carretera
IN-SOS-AMB-12	Ruido explotación-Calidad acústica
IN-SOS-SOC-18	Accidentes laborales explotación-Seguridad y salud de los trabajadores
IN-SOS-SOC-19	Creación de puestos de trabajo-Población
IN-SOS-SOC-20	Creación de puestos de trabajo-Empleo
IN-SOS-SOC-21	Creación de puestos de trabajo-Integración social
IN-SOS-SOC-22	Generación de rentas de la explotación-Empleo
IN-SOS-ECO-06	Generación de rentas de la explotación-Valor añadido
IN-SOS-SOC-23	Compra de bienes y servicios-Empleo
IN-SOS-ECO-07	Compra de bienes y servicios-Valor añadido
IN-SOS-ECO-08	Pago de impuestos-Hacienda local
IN-SOS-AMB-13	Actividad desarrollada-Consumo de agua
IN-SOS-AMB-14	Actividad desarrollada-Consumo energético
IN-SOS-SOC-24	Actividad desarrollada-Infraestructura
IN-SOS-SOC-25	Actividad desarrollada-Acceso a servicios públicos

-Tabla 18-

### 3.6.2.2. Intensidad del impacto

La intensidad se calcula según una serie de criterios ya definidos (ver apartado 3.1.7.8). Por tanto, no se procederá en el presente apartado a la valoración de este parámetro para las distintas interacciones ya que dependerá del proyecto que se esté evaluando.

### 3.6.2.3. Magnitud del impacto

En este apartado se procederá a la selección de los indicadores que se emplearán para evaluar la magnitud de cada una de las interacciones identificadas

para realizar la Evaluación de Sostenibilidad, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

El análisis de las interacciones se realizará siempre desde el punto de vista de la aceptación social del proyecto, con objeto de determinar las causas del posible rechazo que pueda existir hacia éste así como mostrar los efectos positivos o negativos del proyecto sobre el empleo, la economía, etc., en el ámbito de estudio.

#### 3.6.2.3.1. Fase de construcción

- Acción: Tareas de construcción

### Interacción: IN-SOS-AMB-01

#### Tareas de construcción-Generación de residuos

*Impacto: Incremento del volumen de residuos de obra generados en el ámbito de estudio.*

- Magnitud

Debido a las tareas de la fase de construcción se generan residuos de obra. Estos residuos contribuyen a aumentar el volumen de residuos de la construcción generados en el ámbito de estudio.

Por tanto, para valorar la afección de esta acción del proyecto sobre la generación de residuos de la construcción a nivel local, se utilizarán los siguientes indicadores:

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Cantidad de residuos de la construcción generados}}{\text{Número de habitantes en el ámbito de estudio}} = \frac{Q_{\text{res const}}}{N_{\text{hab}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{Q_{\text{res const}} + \text{Cantidad de residuos de obra generados en la construcción}}{N_{\text{hab}}} = \frac{Q_{\text{res const}} + Q_{\text{res const proy}}}{N_{\text{hab}}}$$

**Interacción: IN-SOS-AMB-02****Tareas de construcción-Gestión de residuos**

*Impacto: Generación de residuos de obra que habrá que gestionar.*

- o Magnitud

Durante las tareas de la fase de construcción se generan residuos de obra que deberán ser gestionados. Para evaluar la sostenibilidad de un proyecto en cuanto a este aspecto debe analizarse la capacidad de las instalaciones de recogida de escombros de la zona para acoger los residuos de obra, así como la distancia a las mismas.

Por ello, valoraremos esta interacción mediante los siguientes indicadores:

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Cantidad de residuos generados por la población}}{\text{Capacidad de las instalaciones de la zona de estudio}} = \frac{Q_{\text{res const}}}{C_{\text{inst}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{Q_{\text{res const}} + \text{Cantidad de residuos de obra generados durante la construcción}}{C_{\text{inst}}} \cdot d =$$

$$= \frac{Q_{\text{res const}} + Q_{\text{res const proy}}}{C_{\text{inst}}} \cdot d$$

Cuanto más alto sea el valor del indicador, más difícil resultará la gestión de los residuos porque la capacidad de las instalaciones se verá más limitada.

El factor d es un factor corrector que aumenta o disminuye la magnitud en función de la distancia a la instalación más cercana. Por tanto, este factor aumenta el valor del indicador teniendo en cuenta la distancia a las estaciones de tratamiento de residuos, ya que este factor también dificultará la gestión de los mismos.

Se considera un límite máximo de 25 Km de distancia para que la gestión de los residuos resulte viable.

En la siguiente tabla se recogen los valores del factor d según la distancia al vertedero más cercano.

Distancia al vertedero más cercano	d
≤ 25 Km	1,00
25-50	1,25
50-75	1,50
75-100	1,75
>100	2,00

-Tabla 19-

### Interacción: IN-SOS-AMB-03

#### Tareas de construcción-Calidad del aire

*Impacto: Disminución de la calidad del aire debido a la generación de polvo y partículas durante la fase de construcción.*

- o Magnitud

Debido a las tareas de la fase de construcción (excavaciones, movimientos de tierra, etc.) se producen levantamientos de polvo y partículas que pueden afectar a la calidad del aire en la zona.

El nivel de la calidad del aire ambiente en un entorno determinado se evalúa mediante la medida de los niveles de concentración de una serie de sustancias contaminantes que se consideran representativos. Los niveles máximos de estos contaminantes considerados a día de hoy de seguridad para prevenir efectos en la salud de las personas y en los ecosistemas naturales, se encuentran recogidos en las normativas vigentes.

El Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente recoge los límites de inmisión en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

Se entiende por:

- Valor límite: un nivel que no debe superarse fijado basándose en conocimientos científicos, con el fin de evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y para el medio ambiente en su conjunto.

- Umbral de alerta: un nivel a partir del cual una exposición de breve duración supone un riesgo para la salud humana.

La siguiente tabla recoge los valores límite y umbrales de alerta establecidos por el Real Decreto con respecto a las partículas (PM10).

<b>VALORES LÍMITE PARA LAS PARTÍCULAS PM10</b>				
	<b>Período de referencia</b>	<b>Valor límite</b>	<b>Margen de exceso tolerado</b>	<b>Fecha de cumplimiento del valor límite</b>
<b>FASE I</b>				
<b>Valor límite diario para la protección de la salud humana</b>	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> de PM10 que no podrán superarse en más de treinta y cinco ocasiones por año	50% a la entrada en vigor de la presente Directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero de 2001 hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2005	1 de enero de 2005
<b>Valor límite anual para la protección de la salud humana</b>	Un año civil	40 µg/m <sup>3</sup> de PM10	20% a la entrada en vigor de la presente Directiva, con una reducción lineal a partir del 1 de enero de 2001 hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2005	1 de enero de 2005
<b>FASE II</b>				
<b>Valor límite diario para la protección de la salud humana</b>	24 horas	50 µg/m <sup>3</sup> de PM10 que no podrán superarse en más de siete ocasiones por año	Se derivará de los datos y será equivalente al valor límite de la fase I	1 de enero de 2010
<b>Valor límite anual para la protección de la salud humana</b>	Un año civil	20 µg/m <sup>3</sup> de PM10	50% el 1 de enero de 2005, con una reducción lineal a partir del 1 de enero de 2001 hasta alcanzar el 0% para el 1 de enero de 2010	1 de enero de 2010

-Tabla 20-

Con los indicadores que se proponen a continuación pretende evaluarse si la generación de polvo y partículas es significativa o no respecto a la calidad del aire en la zona.

Anteriormente, en la EIA, se analizó el impacto de la generación de polvo y partículas sobre la atmósfera, relacionada con la afección al entorno físico (fauna, vegetación, etc.). En este caso se estudia dicho impacto en relación a su afección sobre las personas que residen en el ámbito de estudio.

A continuación se describirá el indicador utilizado para evaluar este aspecto en las situaciones 'sin proyecto' y 'con proyecto'.

## ➤ Sin proyecto:

Se emplea como indicador la “Ponderación del nivel diario de la concentración de polvo y partículas en suspensión, según la población afectada en cada zona”.

Se analiza la calidad ambiental en función de los habitantes de cada zona homogénea.

Para ello, se emplea la expresión:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Población}_i \cdot C_i}{\text{Población total}}$$

donde:

n = Número de zonas homogéneas para la contaminación atmosférica.

Población<sub>i</sub> = Número de habitantes en la zona i.

C<sub>i</sub> = Concentración media en la zona i.

Población total = Número total de habitantes en la zona de estudio.

La superficie y concentración de las zonas homogéneas se determina mediante un estudio de dispersión.

## ➤ Con proyecto:

En la situación ‘con proyecto’ se utiliza el mismo indicador, pero considerando la afección debida a las emisiones de partículas generadas durante la fase de construcción.

### Interacción: IN-SOS-SOC-01

#### Tareas de construcción-Ocupación de suelo

*Impacto: Ocupación de suelo por las instalaciones e infraestructuras asociadas al proyecto.*

- o Magnitud

La parcela donde se construyen las instalaciones pertenecientes al proyecto así como todas aquellas infraestructuras asociadas ocupan una cierta superficie de suelo que ya no podrá ser empleado para otros usos.

Por tanto, es importante evaluar la superficie que ocupará el proyecto con respecto a la superficie total de la zona ya que cuanto mayor sea dicha superficie, mayor será el impacto provocado.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Superficie urbana equivalente} + \text{Superficie agrícola}}{\text{Superficie total del ámbito de estudio}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}}}{S_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}} + \text{Superficie imputada al proyecto}}{S_{\text{tot}}} = \frac{S_{\text{urb eq}} + S_{\text{agr}} + S_{\text{proy}}}{S_{\text{tot}}}$$

### Interacción: IN-SOS-SOC-02

#### Tareas de construcción-Usos del suelo

*Impacto: Cambio de uso del suelo.*

- o Magnitud

En relación con la interacción anterior (IN-SOS-SOC-01), además de considerar el impacto por ocupación de suelo, es interesante también evaluar el impacto producido por el cambio de uso del suelo que será ocupado por las instalaciones e infraestructuras asociadas al proyecto.

Según el uso que tenía dicho suelo antes de llevar a cabo las tareas de construcción, el impacto será distinto. No se produce el mismo impacto si se construye sobre un terreno urbanizado o industrializado que sobre un terreno natural no transformado.

Por tanto, el impacto de cambio de uso del suelo dependerá de:

- El uso inicial del suelo afectado.
- El uso final que se le dará al suelo afectado.
- El grado de utilización del suelo de la zona.

Considerando dichos aspectos podemos elaborar un indicador tal y como el que se presenta a continuación:

➤ Sin proyecto:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n S_i \cdot V_i}{S_{\text{tot}}}$$

donde:

n = Número de zonas con un uso de suelo determinado

S<sub>i</sub> = Superficie de suelo para cada tipo de uso

S<sub>tot</sub> = Superficie total de la zona de estudio

V<sub>i</sub> = Valor de uso inicial

V<sub>i</sub> se valorará entre 1 y 5, teniendo en cuenta que la ocupación de un terreno será tanto más importante cuanto mayor sea la superficie de suelo industrial, ya que se valorará más la ocupación del poco suelo no industrial que hay.

Uso inicial	V <sub>i</sub>
Natural no transformado	1
Agricultura o ganadería extensiva	2
Agricultura o ganadería intensiva	3
Urbanizado	4
Industrial	5

-Tabla 21-

➤ Con proyecto:

El indicador utilizado será el mismo que para la situación 'con proyecto' pero teniendo en cuenta el cambio de uso de la superficie ocupada por el proyecto, que pasará a tener uso industrial.

**Interacción: IN-SOS-SOC-03****Tareas de construcción-Salud pública**

*Impacto: Afección a la salud pública debido al levantamiento de polvo y partículas durante la fase de construcción.*

- o Magnitud

Durante las tareas de la fase de construcción se produce un levantamiento de polvo y partículas que puede afectar a la salud de las personas que habitan en la zona.

- Sin proyecto:

Esta interacción se valora según el “Porcentaje de personas afectadas por concentraciones perjudiciales de polvo y partículas en suspensión”.

Se emplea la expresión:

$$M = \frac{\text{Número de personas afectadas por niveles de partículas} > \text{máximo admisible}}{\text{Número total de personas en el ámbito de estudio}} = \frac{P_{\text{afect}}}{P_{\text{tot}}}$$

El máximo admisible varía con el mayor o menor rigor de calidad ambiental que se desee adoptar. No obstante, se suele tomar el nivel correspondiente a la situación admisible o el valor guía.

- Con proyecto:

El indicador utilizado en la situación ‘con proyecto’ será el mismo pero considerando en este caso el incremento de personas afectadas debido a la emisión de partículas durante la fase de construcción.

**Interacción: IN-SOS-SOC-04****Tareas de construcción-Patrimonio histórico**

*Impacto: Deterioro o destrucción de elementos históricos*

- Magnitud

Esta interacción se valora en el caso de que el proyecto se desarrolle en una superficie donde puedan verse afectados determinados lugares o monumentos de interés histórico.

- Sin proyecto:

El indicador utilizado para valorar esta interacción es el "Interés medio de los recursos culturales (lugares o monumentos histórico-artísticos) existentes".

Se utiliza la expresión:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n E_i \cdot CI_i}{n}$$

donde:

n = Número de elementos históricos en el ámbito de estudio

E<sub>i</sub> = Cada uno de los elementos históricos

CI = Coeficiente de interés

El coeficiente de interés varía entre 0 y 100 según las siguientes consideraciones:

CI	
Interés nacional	100
Interés regional	330
Interés local	200

-Tabla 22-

- Con proyecto:

Se utiliza el mismo indicador que para la situación 'sin proyecto', pero considerando el número de elementos que se verán afectados debido a la construcción de la instalación.

- Acción: Transporte de materiales y equipos

### Interacción: IN-SOS-SOC-05

#### Transporte de materiales y equipos-Tráfico por carretera

*Impacto: Saturación de las carreteras debido al tráfico de vehículos pesados.*

- Magnitud

Durante la fase de construcción se incrementará la circulación de vehículos pesados en las carreteras de acceso a la zona donde se sitúa el proyecto. Este incremento de vehículos pesados se debe a las necesidades de materiales y equipos durante las obras.

La magnitud se calcula a partir del porcentaje de vehículos pesados registrados respecto a la Intensidad Media Diaria (IMD) de tráfico de las carreteras del entorno.

La intensidad de tráfico es el número de vehículos que pasan sobre una sección determinada de una calzada o carril durante un periodo de tiempo determinado. Se expresa en términos de tráfico horario, diario, semanal o anual.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{IMD de vehículos pesados}}{\text{IMD total de vehículos}} = \frac{\text{IMD}_{\text{pesados}}}{\text{IMD}_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se adiciona el tráfico estimado de camiones para la fase de construcción del Proyecto ( $\text{IMD}_{\text{pesados proy}}$ ).

$$M = \frac{\text{IMD}_{\text{pesados}} + \text{IMD}_{\text{pesados proy}}}{\text{IMD}_{\text{tot}} + \text{IMD}_{\text{pesados proy}}}$$

**Interacción: IN-SOS-SOC-06****Transporte de materiales y equipos-Tráfico marítimo**

*Impacto: Aumento del número de barcos entrados en puerto.*

- o Magnitud

Si el proyecto requiere el transporte de materiales y equipos por barco aumentará el número de barcos entrados en puerto. La saturación de las infraestructuras portuarias dependerá del número de puntos de atraque de los que se disponga y de la duración del atraque de los barcos.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Número de barcos entrados en puerto}}{\text{Número de puntos de atraque}} \cdot \frac{\text{Duración media de cada atraque (días)}}{365 \text{ días}} =$$

$$= \frac{N_b}{N_{pa}} \cdot \frac{t_m}{365}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{(N_b + \text{Número de barcos entrados en puerto debidos al proyecto})}{N_{pa}} \cdot \frac{t_m}{365}$$

**Interacción: IN-SOS-ECO-01****Transporte de materiales y equipos-Valor añadido**

*Impacto: Aportación al VAB del sector transportes.*

- o Magnitud

Las necesidades de transporte de materiales y equipos durante la fase de construcción del proyecto producen a su vez una determinada renta del sector transportes. Debido a ello, se incrementa el VAB de dicho sector.

- Sin proyecto:

La magnitud en la situación 'sin proyecto' es el resultado entre el VAB asociado al sector transportes y el VAB global.

$$M = \frac{VAB_{\text{transp}}}{VAB_{\text{global}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade la aportación del proyecto al VAB del sector transportes ( $VAB_{\text{transp proy}}$ ).

$$M = \frac{VAB_{\text{transp}} + VAB_{\text{trans proy}}}{VAB_{\text{global}}}$$

- Acción: Desplazamiento de trabajadores

### Interacción: IN-SOS-SOC-07

#### Desplazamiento de trabajadores-Tráfico por carretera

*Impacto: Saturación de las carreteras debido al tráfico de vehículos ligeros.*

- Magnitud

Durante la fase de construcción se incrementará la circulación de vehículos ligeros en las carreteras de acceso a la zona donde se sitúa el proyecto. Este incremento de vehículos ligeros se debe a las necesidades de mano de obra durante la fase de construcción.

La magnitud se calcula a partir de la IMD total de la vía respecto de la IMD de referencia según el tipo de vía.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{IMD total}}{\text{IMD de referencia}} = \frac{IMD_{\text{tot}}}{IMD_{\text{ref}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se adiciona el tráfico de vehículos ligeros estimado para la fase de construcción del Proyecto ( $IMD_{\text{ligeros proy}}$ ).

$$M = \frac{IMD \text{ total}}{IMD \text{ de referencia}} = \frac{IMD_{\text{tot}} + IMD_{\text{ligeros proy}}}{IMD_{\text{ref}}}$$

- Acción: Ruido construcción

#### Interacción: IN-SOS-AMB-04

#### Ruido construcción-Calidad acústica

*Impacto: Disminución de la calidad acústica.*

- Magnitud

La calidad acústica en la zona puede verse afectada como consecuencia de los ruidos que se producen derivados del funcionamiento y trasiego de maquinaria y camiones durante la fase de construcción.

El objeto de los indicadores que se proponen a continuación es valorar la afección a la calidad acústica que puede tener el proyecto en su fase de construcción.

Tal y como se comentó anteriormente en el caso de las emisiones, el impacto provocado por el ruido se evalúa en cuanto al número de personas que pueden verse afectadas.

- Sin proyecto:

El indicador utilizado para valorar la afección debido al ruido generado será el "Porcentaje de personas afectadas por niveles sonoros diurnos perjudiciales".

Este indicador cuantifica el número de personas afectadas por niveles superiores a los valores admisibles. Se emplea la expresión:

$$M = \frac{\text{N}^\circ \text{ de personas afectadas en cada zona por } Leq(dBA) > \text{máximo admisible}}{\text{Número total de personas en el ámbito de referencia}}$$

Como máximo admisible se suele tomar el correspondiente al valor guía recomendado por el V Programa Marco de Medio Ambiente de la UE (60 dBA) o el máximo admisible según la zona afectada más desfavorable.

	Máximo admisible (dBA)	Intolerable (dBA)
Zonas hospitalaria o escolar	45	60
Zona residencial	55	70
Zona actividades comerciales	65	80
Zona actividades industriales	70	80

-Tabla 23-

➤ Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se utiliza el mismo indicador pero teniendo en cuenta que el número de personas que pueden verse afectadas por niveles de ruido altos puede aumentar como consecuencia del ruido generado durante las tareas de construcción.

- Acción: Accidentes laborales construcción

#### Interacción: IN-SOS-SOC-08

#### Accidentes laborales construcción-Seguridad y salud de los trabajadores

*Impacto: Accidentes laborales durante las tareas propias de la fase de construcción.*

- Magnitud

Existe la posibilidad de que durante la fase de construcción se produzcan accidentes laborales. Para evaluar esta probabilidad de accidentes laborales se tendrá en cuenta el número de trabajadores durante la fase de construcción y la tasa de accidentalidad del sector de la construcción en la zona.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se realiza una estimación previa del número de accidentes que podrían producirse.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Número de accidentes en el sector de la construcción}}{\text{Número de accidentes totales}} = \frac{N_{\text{acc const}}}{N_{\text{acc tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{N_{\text{acc const}} + \text{Número de accidentes fase construcción}}{N_{\text{acc tot}}} = \frac{N_{\text{acc const}} + N_{\text{acc proy}}}{N_{\text{acc tot}}}$$

El número de accidentes durante la fase de construcción se determina como el producto del número de trabajadores en la fase de construcción (NT) y la tasa de accidentalidad del sector de la construcción (TA).

$$\text{Número de accidentes fase construcción} = NT \cdot TA$$

La tasa de accidentalidad del sector se calcula como:

$$TA = \frac{N_{\text{acc const}}}{N_{\text{ocup const}}}$$

- Acción: Creación de puestos de trabajo

### Interacción: IN-SOS-SOC-09

#### Creación de puestos de trabajo-Población

*Impacto: Crecimiento de la población debido a la creación de puestos de trabajo.*

- Magnitud

Durante la fase de construcción se genera un determinado número de puestos de trabajo. Según el tipo de proyecto y el lugar donde se sitúe éste, la demanda de trabajadores podrá verse satisfecha por las personas residentes en las poblaciones de la zona o bien se producirá una afluencia de personas provenientes de otros lugares, lo que da lugar a un crecimiento de la población durante la fase de construcción.

Para evaluar esta interacción emplearemos siguiente indicador:

- Sin proyecto:

Se utiliza la relación:

$$M = \frac{\text{Crecimiento anual de la población (nº habitantes)}}{\text{Población total}} = \frac{C_{\text{anual}}}{P_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{C_{\text{anual}} + \text{Crecimiento de la población como consecuencia del proyecto}}{P_{\text{tot}}} = \frac{C_{\text{anual}} + C_{\text{proy}}}{P_{\text{tot}}}$$

### Interacción: IN-SOS-SOC-10

#### Creación de puestos de trabajo-Empleo

*Impacto: Disminución de la tasa de paro.*

- Magnitud

En general, los efectos provocados por un proyecto sobre el empleo suelen ser positivos. La creación de empleo hace disminuir la tasa de paro de la zona en la que se integra el proyecto. No obstante, la importancia de este impacto será mayor o menor dependiendo de si la tasa de paro es alta o baja.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Población ocupada en el ámbito de estudio}}{\text{Población activa en el ámbito de estudio}} = \frac{P_{\text{ocupada}}}{P_{\text{activa}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{P_{\text{ocupada}} + \text{Puestos de trabajo creados}}{P_{\text{activa}}} = \frac{P_{\text{ocupada}} + PT_{\text{proy}}}{P_{\text{activa}}}$$

**Interacción: IN-SOS-SOC-11****Creación de puestos de trabajo-Integración social**

*Impacto: Integración de personas pertenecientes a colectivos desfavorecidos (Inmigrantes, minusválidos, etc.).*

- o Magnitud

Con esta interacción se evalúa en cierto modo el grado en el que la organización contribuye a respetar los derechos humanos y su compromiso con la sociedad.

Los indicadores utilizados para ello serán los siguientes:

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Nº de contratos a colectivos desfavorecidos}}{\text{Número de contratos totales realizados}} = \frac{C_{\text{desf}}}{C_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{C_{\text{desf}} + \text{Contratos realizados a colectivos desfavorecidos fase construcción}}{C_{\text{tot}}} = \frac{C_{\text{desf}} + C_{\text{desf proy}}}{C_{\text{tot}} + C_{\text{proy}}}$$

- Acción: Generación de renta de la construcción

**Interacción: IN-SOS-SOC-12****Generación de renta de la construcción-Empleo**

*Impacto: Disminución de la tasa de paro debido a la creación de puestos de trabajo inducidos.*

- o Magnitud

La generación de renta de la construcción conlleva a su vez la creación de puestos de trabajo inducidos, lo que afectará de forma positiva al empleo en la zona de estudio, aumentando el número de ocupados.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Población ocupada en el ámbito de estudio}}{\text{Población activa en el ámbito de estudio}} = \frac{P_{\text{ocupada}}}{P_{\text{activa}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade el número de puestos de trabajo inducidos creados durante la fase de construcción.

$$M = \frac{P_{\text{ocupada}} + PT_{\text{inducidos}}}{P_{\text{activa}} + PT_{\text{inducidos}}}$$

### Interacción: IN-SOS-ECO-02

#### Generación de renta de la construcción-Valor añadido

*Impacto: Aumento del VAB del sector de la construcción y del VAB del sector servicios.*

La creación de puestos de trabajo durante la fase de construcción conlleva a su vez la generación de renta de la construcción que incrementa el VAB del sector. Además, debido a la generación de renta de la construcción, se produce la creación de puestos de trabajo inducidos en el sector servicios, lo que produce también la generación de una cierta renta en este sector.

- Magnitud

- Sin proyecto:

La magnitud de este indicador se valora tal y como se describe a continuación:

$$M = \frac{VAB_{\text{const}} + VAB_{\text{servicios}}}{VAB_{\text{global}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade la aportación al VAB como consecuencia de la generación de renta producida debido a la creación de puestos de trabajo directos e inducidos.

$$M = \frac{VAB_{const} + VAB_{servicios} + \text{Aportación al VAB debido al proyecto}}{VAB_{global}} = \frac{VAB_{const} + VAB_{servicios} + VAB_{proy}}{VAB_{global} + VAB_{proy}}$$

- Acción: Compra de bienes y servicios

### Interacción: IN-SOS-SOC-13

#### Compra de bienes y servicios-Empleo

*Impacto: Disminución de la tasa de paro debido a la creación de puestos de trabajo indirectos.*

- Magnitud

En general, los efectos provocados por un proyecto sobre el empleo suelen ser positivos.

Debido a la compra de bienes y servicios se produce la creación de un determinado número de puestos de trabajo indirectos.

- Sin proyecto:

La magnitud del indicador se valora considerando la población ocupada respecto de la población activa en el ámbito de estudio.

$$M = \frac{\text{Población ocupada en el ámbito de estudio}}{\text{Población activa en el ámbito de estudio}} = \frac{P_{ocupada}}{P_{activa}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade el número de puestos de trabajo indirectos creados durante la fase de construcción.

$$M = \frac{P_{ocupada} + PT_{indirectos}}{P_{activa}}$$

### Interacción: IN-SOS-ECO-03

#### Compra de bienes y servicios-Valor añadido

*Impacto: Aumento del VAB del sector servicios.*

La creación de puestos de trabajo debido a la compra de bienes y servicios conlleva a su vez la generación de una determinada renta que incrementa el VAB del sector servicios.

- o Magnitud
- Sin proyecto:

La magnitud de este indicador se valora como la relación el VAB del sector servicios frente al VAB global en la provincia en la que se sitúa el proyecto.

$$M = \frac{\text{VAB del sector servicios en el ámbito de estudio}}{\text{VAB global en el ámbito de estudio}} = \frac{\text{VAB}_{\text{servicios}}}{\text{VAB}_{\text{global}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade la aportación al VAB global de la provincia debido a la generación de renta producida debido a la creación de puestos de trabajo indirectos.

$$M = \frac{\text{VAB}_{\text{servicios}} + \text{Aportación al VAB debido al proyecto}}{\text{VAB}_{\text{global}} + \text{Aportación al VAB debido al proyecto}} = \frac{\text{VAB}_{\text{servicios}} + \text{VAB}_{\text{proy}}}{\text{VAB}_{\text{global}} + \text{VAB}_{\text{proy}}}$$

- Acción: Pago de licencias municipales e impuestos

#### Interacción: IN-SOS-ECO-04

##### Pago de licencias municipales e impuestos-Hacienda local

*Impacto: Aportación a la Hacienda local como consecuencia del pago de impuestos y licencias.*

- Magnitud

Se calcula atendiendo a la importancia de la partida obtenida de pago de tasas municipales frente al presupuesto del municipio. En el estado futuro se considera la repercusión que tendrá el pago de las tasas municipales correspondientes al Proyecto.

Se valora el beneficio económico que obtiene la población derivado del pago por parte de la empresa de las diversas tasas en concepto de Licencias municipales, que repercuten positivamente en la hacienda municipal.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Ingresos debidos al pago de impuestos y licencias}}{\text{Presupuesto municipal}} = \frac{I_{\text{imp. y lic.}}}{P_{\text{munic}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{I_{\text{imp. y lic.}} + \text{Ingresos por pago de licencias}}{P_{\text{munic}}}$$

#### 3.6.2.3.2. Fase de explotación

#### Interacción: IN-SOS-AMB-05

##### Emisiones atmosféricas-Calidad del aire

*Impacto: Disminución de la calidad del aire debido a las emisiones generadas durante la fase de explotación.*

- o Magnitud

Durante la fase de explotación, según la actividad que se desarrolle en la instalación, se producen emisiones de sustancias contaminantes que pueden afectar de forma importante a la calidad del aire en la zona de estudio.

El nivel de la calidad del aire ambiente en un entorno determinado se evalúa mediante la medida de los niveles de concentración de una serie de sustancias contaminantes que se consideran representativas. Los niveles máximos de estos contaminantes considerados a día de hoy de seguridad para prevenir efectos en la salud de las personas y en los ecosistemas naturales, se encuentran recogidos en las normativas vigentes.

El Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente recoge los límites de inmisión en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

Con los indicadores que se proponen a continuación pretende evaluarse si la generación de emisiones derivadas del funcionamiento de las instalaciones asociadas al proyecto afectan significativamente a la calidad del aire en la zona.

El factor de calidad del aire puede dividirse en tantos subfactores como contaminantes se quieran evaluar.

Para evaluar esta interacción se utiliza el indicador "Ponderación del nivel diario de inmisión de un contaminante según la población afectada en cada zona".

➤ Sin proyecto:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot C_i}{P_{\text{tot}}}$$

donde:

n = Número de zonas homogéneas en cuanto a concentración de un contaminante.

$P_i$  = Población correspondiente a cada zona homogénea de concentración.

$C_i$  = Concentración de un contaminante.

$S_{tot}$  = Población total afectada en el ámbito de estudio.

➤ Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se utiliza el mismo indicador, pero teniendo en cuenta que la población afectada aumenta debido a las emisiones generadas durante la fase de explotación.

Este indicador se utilizará para cada uno de los contaminantes emitidos:

- CO
- NO<sub>2</sub>
- SO<sub>2</sub>
- Polvo y partículas
- Otros

#### Interacción: IN-SOS-AMB-06

##### Emissiones atmosféricas-Contribución al efecto invernadero

*Impacto: Emisión de gases que contribuyen al efecto invernadero.*

- o Magnitud

Esta interacción se evaluará en el caso de proyectos que emitan a la atmósfera gases de efecto invernadero (GEI).

La emisión de gases de efecto invernadero ha experimentado en los últimos años un crecimiento continuo dificultando en gran medida el acercamiento al cumplimiento del Protocolo de Kyoto.

Los tres gases principales relacionados con el efecto invernadero son: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y NO<sub>2</sub>.

El indicador que utilizaremos para valorar esta interacción será el que se muestra a continuación para las situaciones 'sin proyecto' y 'con proyecto'.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Emisiones de GEI en la Industria}}{\text{Emisiones de GEI totales}} = \frac{E_{\text{GEI Ind}}}{E_{\text{GEI tot}}}$$

Las emisiones de gases de efecto invernadero se determinan como toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

- Con proyecto:

$$M = \frac{E_{\text{GEI Ind}} + \text{Emisiones de GEI debidas al proyecto}}{E_{\text{GEI tot}}} = \frac{E_{\text{GEI Ind}} + E_{\text{GEI proy}}}{E_{\text{GEI tot}}}$$

### Interacción: IN-SOS-AMB-07

#### Emisiones atmosféricas-Olor

*Impacto: Malestar provocado por olores a causa de las emisiones generadas.*

- Magnitud

Durante las tareas de la fase de explotación y debido a las emisiones de sustancias contaminantes pueden producirse olores que provoquen un cierto malestar en las personas y la fauna que habitan en el entorno de las instalaciones.

Debido a la dificultad de evaluar esta interacción de forma cuantitativa, se ha optado por utilizar en este caso un indicador semicualitativo.

- Sin proyecto:

Este indicador semicualitativo del olor del aire se valora de 0 a 6 según las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-1	Olor agradable
1-2	Sin olor
2-3	Olor prácticamente inapreciable
3-4	Olor moderado
4-5	Olor fuerte y desagradable
5-6	Olor fuerte y muy desagradable

-Tabla 24-

➤ Con proyecto:

En la situación con proyecto este indicador se valora según la categoría que se estime, de acuerdo con el tipo y las concentraciones de los contaminantes emitidos.

#### Interacción: IN-SOS-SOC-14

##### Emisiones atmosféricas-Salud pública

*Impacto: Afección a la salud pública debido a las emisiones generadas durante la fase de explotación del proyecto.*

○ Magnitud

Durante las tareas de la fase de construcción se produce un levantamiento de polvo y partículas que puede afectar a la salud de las personas que habitan en la zona.

Esta interacción en la situación se valora según el "Porcentaje de personas afectadas por niveles de un contaminante perjudiciales para la salud".

Este factor puede subdividirse en tantos subfactores como sustancias contaminantes se emitan durante la fase de explotación.

➤ Sin proyecto:

Se calcula de la siguiente forma:

$$M = \frac{\text{Nº de personas afectadas por niveles de un contaminante} > \text{máximo admisible}}{\text{Número total de personas en el ámbito de estudio}}$$

El máximo admisible varía con el mayor o menor rigor de la calidad ambiental que se desee adoptar. Suele tomarse como valor de referencia, bien la situación admisible, bien el valor guía.

➤ Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se utiliza el mismo indicador, pero teniendo en cuenta el incremento del número de personas afectadas debido al aumento de los niveles de inmisión de los contaminantes emitidos.

Este indicador se utilizará para cada uno de los contaminantes emitidos:

- CO
- NO<sub>2</sub>
- SO<sub>2</sub>
- Polvo y partículas
- Otros

#### Interacción: IN-SOS-AMB-08

##### Generación de vertidos-Tratamiento de aguas residuales

*Impacto: Capacidad de tratamiento de las aguas residuales generadas.*

- o Magnitud

Debido a la propia actividad que se lleve a cabo en las instalaciones se generarán vertidos que deberán ser tratados en Estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR).

Por tanto, uno de los aspectos medioambientales a evaluar para asegurar la sostenibilidad del proyecto es la capacidad de tratamiento de los vertidos generados durante la fase de explotación en las EDAR de la zona de estudio.

A continuación se define el indicador escogido para evaluar este aspecto:

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Cantidad anual de aguas residuales generadas en el ámbito de estudio}}{\text{Capacidad de tratamiento de las EDAR del ámbito de estudio}} = \frac{Q_{\text{aguas resid}}}{CT_{\text{EDAR}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{Q_{\text{aguas resid}} + \text{Cantidad anual de aguas residuales derivada del funcionamiento de la instalación}}{CT_{\text{EDAR}}}$$

### Interacción: IN-SOS-AMB-09

#### Generación de vertidos-Olor

*Impacto: Malestar provocado por olores derivados del vertido de sustancias contaminantes.*

- Magnitud

Durante las tareas de la fase de explotación y debido al vertido de aguas sucias y contaminadas pueden producirse olores que provoquen un cierto malestar en las personas y la fauna que habitan en el entorno de las instalaciones.

Debido a la dificultad de evaluar esta interacción de forma objetiva, se ha optado por utilizar en este caso un indicador semicualitativo.

- Sin proyecto:

Este indicador semicualitativo del olor del agua se valora de 0 a 6 según las siguientes categorías:

Rango	Categoría
0-1	Olor agradable
1-2	Sin olor
2-3	Olor prácticamente inapreciable
3-4	Olor moderado
4-5	Olor fuerte y desagradable
5-6	Olor fuerte y muy desagradable

-Tabla 25-

- Con proyecto:

En la situación con proyecto, este indicador se valora según la categoría que se estime, de acuerdo con el tipo y las concentraciones de los contaminantes de los vertidos producidos.

### Interacción: IN-SOS-AMB-10

#### Producción de residuos industriales-Generación de residuos

*Impacto: Incremento del volumen de residuos industriales generados en el ámbito de estudio.*

- Magnitud

Los residuos generados durante la fase de explotación contribuyen a aumentar el volumen de residuos generados por la actividad industrial en el ámbito de estudio.

Por tanto, para valorar la afección de esta acción del proyecto se utilizarán los siguientes indicadores:

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Cantidad de residuos generados por la actividad industrial}}{\text{Número total de habitantes en el ámbito de estudio}} = \frac{Q_{\text{ind}}}{N_{\text{hab}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{Q_{\text{ind}} + \text{Cantidad de residuos generados durante la fase de explotación}}{N_{\text{hab}}} = \frac{Q_{\text{ind}} + Q_{\text{proy}}}{N_{\text{hab}}}$$

### Interacción: IN-SOS-AMB-11

#### Generación de residuos-Gestión de residuos

*Impacto: Generación de residuos industriales que habrá que gestionar.*

- o Magnitud

Mediante los indicadores que se presentan a continuación se medirá la capacidad de gestión de los residuos generados durante la fase de explotación.

Para evaluar la sostenibilidad de un proyecto en cuanto a este aspecto debe analizarse la capacidad de las estaciones de tratamiento de la zona para acoger los residuos, así como la distancia a las mismas.

Este factor puede subdividirse en dos: residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos.

A continuación se describe el indicador utilizado para valorar esta interacción en la situación 'sin proyecto' y 'con proyecto'.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Cantidad de residuos generados por la población}}{\text{Capacidad de las estaciones de tratamiento de la zona de estudio}} = \frac{Q_{\text{res ind}}}{C_{\text{ET}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{Q_{\text{res ind}} + \text{Cantidad de residuos industriales generados durante la fase de explotación}}{C_{\text{ET}}} \cdot d =$$

$$\frac{Q_{\text{res ind}} + Q_{\text{res ind proy}}}{C_{\text{ET}}} \cdot d$$

Cuanto más alto sea el valor del indicador, más difícil resultará la gestión.

El factor d es un factor corrector que aumenta o disminuye la magnitud en función de la distancia a la estación de transferencia más cercana.

Por tanto, el factor d aumenta el valor del indicador teniendo en cuenta la distancia a las estaciones de tratamiento de residuos, ya que este factor también dificultará la gestión de los mismos.

Se considera un límite máximo de 25 Km de distancia para que la gestión de los residuos resulte viable.

En la siguiente tabla se recogen los valores del factor d según la distancia a la estación de tratamiento más cercana.

Distancia a la estación de tratamiento más cercana	d
≤ 25 Km	1,00
25-50	1,25
50-75	1,50
75-100	1,75
>100	2,00

-Tabla 26-

### Interacción: IN-SOS-SOC-15

#### Suministro de materias primas-Tráfico por carretera

*Impacto: Saturación de las carreteras debido al tráfico de vehículos pesados.*

- o Magnitud

Durante la fase de explotación se incrementará la circulación de vehículos pesados en las carreteras de acceso a la zona donde se sitúa el proyecto. Este incremento de vehículos pesados se debe a las necesidades de suministro de materias primas.

La magnitud se calcula a partir del porcentaje de vehículos pesados registrados respecto a la Intensidad Media Diaria de Tráfico de las carreteras del entorno.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{IMD de vehículos pesados}}{\text{IMD total de vehículos}} = \frac{\text{IMD}_{\text{pesados}}}{\text{IMD}_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se adiciona el tráfico estimado de camiones para la fase de explotación del Proyecto calculado en función de las necesidades de suministro.

$$M = \frac{\text{IMD}_{\text{pesados}} + \text{IMD}_{\text{proy}}}{\text{IMD}_{\text{tot}} + \text{IMD}_{\text{proy}}}$$

### Interacción: IN-SOS-SOC-16

#### Suministro de materias primas-Tráfico marítimo

*Impacto: Aumento del número de barcos entrados en puerto.*

- Magnitud

Si el proyecto requiere el suministro de mercancías por barco aumentará el número de barcos entrados en puerto. La saturación de las infraestructuras portuarias dependerá del número de puntos de atraque de los que se disponga y de la duración del atraque de los barcos.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Número de barcos entrados en puerto}}{\text{Número de puntos de atraque}} \cdot \frac{\text{Duración media de cada atraque (días)}}{365 \text{ días}} =$$

$$= \frac{N_b}{N_{pa}} \cdot \frac{t_m}{365}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{(N_b + \text{Número de barcos entrados en puerto debidos al proyecto})}{N_{pa}} \cdot \frac{t_m}{365}$$

### Interacción: IN-SOS-ECO-05

#### Suministro de materias primas y combustibles-Valor añadido

*Impacto: Aumento del VAB del sector transportes.*

- Magnitud

La necesidad de suministro de materias primas conlleva la creación de puestos de trabajo en este sector durante la fase de explotación, lo que produce

una generación de renta del sector transportes que incrementa el VAB de dicho sector.

- Sin proyecto:

Para valorar este indicador se considera el VAB del sector transportes respecto del VAB global en la zona.

$$M = \frac{VAB_{\text{transp}}}{VAB_{\text{global}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade la aportación del proyecto al VAB del sector transportes.

$$M = \frac{VAB_{\text{transp}} + VAB_{\text{proy}}}{VAB_{\text{global}} + VAB_{\text{proy}}}$$

### Interacción: IN-SOS-SOC-17

#### Desplazamiento de trabajadores-Tráfico por carretera

*Impacto: Saturación de las carreteras debido al tráfico de vehículos ligeros.*

- Magnitud

Durante la fase de explotación se incrementará la circulación de vehículos ligeros en las carreteras de acceso a la zona donde se sitúa el proyecto. Este incremento de vehículos ligeros se debe al desplazamiento de los trabajadores a las instalaciones del proyecto.

La magnitud se calcula a partir de la relación entre la IMD total en la zona respecto a la IMD de referencia según el tipo de vía.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{IMD total}}{\text{IMD de referencia}} = \frac{\text{IMD}_{\text{tot}}}{\text{IMD}_{\text{ref}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se adiciona el tráfico de vehículos ligeros estimado para la fase de construcción del Proyecto ( $\text{IMD}_{\text{ligeros}}$ ).

$$M = \frac{\text{IMD}_{\text{tot}} + \text{IMD}_{\text{ligeros}}}{\text{IMD}_{\text{ref}}}$$

### Interacción: IN-SOS-AMB-12

#### Ruido de explotación-Calidad acústica

*Impacto: Disminución de la calidad acústica.*

- Magnitud

La calidad acústica en la zona puede verse afectada como consecuencia de los ruidos que se producen derivados de la propia actividad que se desarrolle en las instalaciones.

El objeto de los indicadores que se proponen a continuación es valorar la afección a la calidad acústica que puede tener el proyecto en su fase de explotación.

- Sin proyecto:

El indicador utilizado para valorar la afección debido al ruido generado será el "Porcentaje de personas afectadas por niveles sonoros diurnos perjudiciales".

Este indicador cuantifica el número de personas afectadas por niveles superiores a los valores admisibles. Se emplea la expresión:

$$M = \frac{\text{Nº de personas afectadas en cada zona por } \text{Leq}(\text{dBA}) > \text{máximo admisible}}{\text{Número total de personas en el ámbito de referencia}}$$

Como máximo admisible se suele tomar el correspondiente al valor guía recomendado por el V Programa Marco de Medio Ambiente de la UE (60 dBA) o el máximo admisible según la zona afectada más desfavorable.

	Máximo admisible (dBA)	Intolerable (dBA)
Zonas hospitalaria o escolar	45	60
Zona residencial	55	70
Zona actividades comerciales	65	80
Zona actividades industriales	70	80

-Tabla 27-

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se utiliza el mismo indicador pero teniendo en cuenta que el número de personas que pueden verse afectadas por niveles de ruido altos puede aumentar como consecuencia del ruido generado durante las tareas de construcción.

### Interacción: IN-SOS-SOC-18

#### Accidentes laborales explotación-Seguridad de los trabajadores

*Impacto: Accidentes laborales producidos durante la fase de explotación.*

- Magnitud

Para evaluar la probabilidad de accidentes laborales durante la fase de explotación se tiene en cuenta el número de trabajadores que requiere el proyecto así como la tasa de accidentalidad del sector industrial en la zona.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{N_{\text{acc ind}}}{N_{\text{acc tot}}}$$

- Con proyecto:

El número de accidentes durante la fase de explotación se determina como el producto del número de trabajadores en la fase de explotación (NT) y la tasa de accidentalidad del sector de industrial (TA).

Número de accidentes fase explotación = NT · TA

La tasa de accidentalidad del sector se calcula como:

$$TA = \frac{N_{\text{acc ind}}}{N_{\text{ocup indust}}}$$

Por tanto, la magnitud en la situación 'con proyecto' será:

$$M = \frac{N_{\text{acc ind}} + N_{\text{acc proy}}}{N_{\text{acc tot}}}$$

### Interacción: IN-SOS-SOC-19

#### Creación de puestos de trabajo-Población

*Impacto: Crecimiento de la población debido a la creación de puestos de trabajo.*

- Magnitud

Durante la fase de explotación se genera un determinado número de puestos de trabajo. Según el tipo de proyecto y el lugar donde se sitúe éste, la demanda de trabajadores podrá verse satisfecha por las personas residentes en las poblaciones de la zona o bien se producirá una afluencia de personas provenientes de otros lugares, lo que da lugar a un crecimiento de la población durante la fase de explotación.

- Sin proyecto:

Se utiliza la relación:

$$M = \frac{\text{Crecimiento anual de la población (nº habitantes)}}{\text{Población total}} = \frac{C_{\text{anual}}}{P_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{C_{\text{anual}} + \text{Crecimiento de la población como consecuencia del proyecto}}{P_{\text{tot}}} = \frac{C_{\text{anual}} + C_{\text{proyecto}}}{P_{\text{tot}}}$$

**Interacción: IN-SOS-SOC-20****Creación de puestos de trabajo-Empleo**

*Impacto: Creación de puestos de trabajo.*

- Magnitud

En general, los efectos provocados por un proyecto sobre el empleo suelen ser positivos. La creación de empleo hace disminuir la tasa de paro de la zona en la que se integra el proyecto. No obstante, la importancia de este impacto será mayor o menor dependiendo de si la tasa de paro es alta o baja.

- Sin proyecto:

Se calcula como el número de ocupados frente a la población activa en el ámbito de estudio.

$$M = \frac{P_{\text{ocupada}}}{P_{\text{activa}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade el número de puestos de trabajo directos creados durante la fase de explotación.

$$M = \frac{P_{\text{ocupada}} + PT_{\text{directos}}}{P_{\text{activa}}}$$

**Interacción: IN-SOS-SOC-21****Creación de puestos de trabajo-Integración social**

*Impacto: Número de contratos realizados a personas pertenecientes a colectivos desfavorecidos (Inmigrantes, minusválidos, etc.)*

- Magnitud

Con esta interacción se evalúa en cierto modo el grado en el que la organización contribuye a respetar los derechos humanos y su compromiso con la sociedad.

Los indicadores utilizados para ello serán los siguientes:

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{N}^\circ \text{ de contratos a colectivos desfavorecidos}}{\text{Número de contratos totales realizados}} = \frac{C_{\text{desf}}}{C_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{C_{\text{desf}} + \text{N}^\circ \text{ contratos a colectivos desfavorecidos fase de explotación}}{C_{\text{tot}}} =$$

$$= \frac{C_{\text{desf}} + C_{\text{desf proy}}}{C_{\text{tot}} + C_{\text{tot proy}}}$$

### Interacción: IN-SOS-SOC-22

#### Generación de renta de explotación-Empleo

*Impacto: Disminución de la tasa de paro debido a la creación de puestos de trabajo inducidos.*

- Magnitud

La creación de puestos de trabajo inducidos aumenta el número de ocupados de la zona en la que se integra el proyecto.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{P_{\text{ocupada}}}{P_{\text{activa}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade el número de puestos de trabajo inducidos creados durante la fase de explotación.

$$M = \frac{P_{\text{ocupada}} + PT_{\text{inducidos}}}{P_{\text{activa}}}$$

### Interacción: IN-SOS-ECO-06

#### Generación de renta de explotación-Valor añadido

*Impacto: Aumento del VAB del sector industrial y del sector servicios.*

- Magnitud

La creación de puestos de trabajo durante la fase de explotación conlleva a su vez la generación de renta de explotación que incrementa el VAB del sector industrial. A su vez se generan también una serie de puestos de trabajo inducidos que generan una cierta renta en el sector servicios, incrementando también el VAB de este sector.

A continuación se describen los indicadores utilizados para valorar esta interacción.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{VAB_{\text{ind}} + VAB_{\text{servicios}}}{VAB_{\text{global}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{VAB_{\text{ind}} + VAB_{\text{servicios}}}{VAB_{\text{global}}}$$

- Acción: Compra de bienes y servicios

### Interacción: IN-SOS-SOC-23

#### Compra de bienes y servicios-Empleo

*Impacto: Disminución de la tasa de paro debido a la creación de puestos de trabajo indirectos.*

- Magnitud

En general, los efectos provocados por un proyecto sobre el empleo suelen ser positivos. La creación de empleo hace disminuir la tasa de paro de la zona en la que se integra el proyecto. No obstante, la importancia de este impacto será mayor o menor dependiendo de si la tasa de paro es alta o baja.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{P_{\text{ocupada}}}{P_{\text{activa}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade el número de puestos de trabajo indirectos creados durante la fase de explotación.

$$M = \frac{P_{\text{ocupada}} + P_{\text{proy}}}{P_{\text{activa}}}$$

### Interacción: IN-SOS-ECO-07

#### Compra de bienes y servicios-Valor añadido

*Impacto: Aumento del VAB del sector servicios.*

La creación de puestos de trabajo durante la fase de explotación conlleva a su vez la generación de renta del sector servicios que incrementa el VAB de dicho sector.

- Magnitud
- Sin proyecto:

$$M = \frac{VAB_{servicios}}{VAB_{global}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade la aportación al VAB global de la provincia debido a la generación de renta producida por la creación de puestos de trabajo indirectos.

$$M = \frac{VAB_{servicios} + VAB_{proy}}{VAB_{global}}$$

- Acción: Pago de impuestos y licencias

#### Interacción: IN-SOS-ECO-08

#### Pago de impuestos-Hacienda pública

*Impacto: Aportación a la Hacienda local como consecuencia del pago de impuestos y licencias.*

- Magnitud

Se calcula atendiendo a la importancia de la partida obtenida de pago de tasas municipales frente al presupuesto del municipio. En el estado futuro se considera la repercusión que tendrá el pago de las tasas municipales correspondientes al Proyecto: Tasa urbanística, Impuesto sobre la actividad económica, Impuestos de vehículos, etc.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Ingresos debidos al pago de impuestos y licencias}}{\text{Presupuesto municipal}} = \frac{I_{\text{imp. y lic.}}}{P_{\text{munic}}}$$

- Con proyecto:

$$\frac{I_{\text{imp. y lic.}} + \text{Ingresos por pago de licencias}}{P_{\text{munic}}}$$

### Interacción: IN-SOS-AMB-13

#### Actividad desarrollada-Consumo de agua

*Impacto: Incremento del consumo de agua en el ámbito de referencia.*

Según la actividad desarrollada en las instalaciones se requerirá un determinado consumo de agua. El ahorro de agua es una de las metas principales para conseguir un desarrollo sostenible, por ello se analiza este factor en el estudio de sostenibilidad del proyecto.

Con este indicador se evalúa el consumo de agua frente a la disponibilidad total de recursos en el ámbito de estudio.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{C_{\text{agua total}}}{D_{\text{recursos}}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'con proyecto' se añade el consumo de agua de la instalación:

$$M = \frac{C_{\text{agua total}} + C_{\text{agua instalación}}}{D_{\text{recursos}}}$$

### Interacción: IN-SOS-AMB-14

#### Actividad desarrollada-Consumo energético

*Impacto: Incremento del consumo energético en el ámbito de referencia.*

Al igual que para el consumo de agua, la actividad desarrollada requerirá un determinado consumo energético. Por ello, mediante el análisis de esta interacción

pretende evaluarse el efecto del consumo energético de la actividad sobre el consumo energético total dentro del ámbito de estudio.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Consumo de energía en la Industria}}{\text{Consumo de energía total}} = \frac{CE_{\text{Ind}}}{CE_{\text{tot}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{CE_{\text{Ind}} + \text{Consumo de energía estimado para el proyecto}}{CE_{\text{tot}}} = \frac{CE_{\text{Ind}} + CE_{\text{proy}}}{CE_{\text{tot}}}$$

### Interacción: IN-SOS-SOC-24

#### Actividad desarrollada-Infraestructuras

*Impacto: Ampliación y mejora de la red viaria.*

- Magnitud

Esta interacción se producirá si el proyecto en sí consiste en la construcción de una carretera, autovía, etc. o si como consecuencia del proyecto se mejora o se amplía la red viaria de la zona.

- Sin proyecto:

$$M = \frac{\text{Longitud de las vías en la zona afectada por el proyecto}}{\text{Parque móvil}} = \frac{L_{\text{vías}}}{P_{\text{móv}}}$$

$$\frac{S_{\text{inf port}}}{N_{\text{barcos}}}$$

- Con proyecto:

$$M = \frac{L_{\text{vías}} + \text{Longitud de vías construidas}}{P_{\text{móv}}} = \frac{L_{\text{vías}} + L_{\text{const}}}{P_{\text{móv}}}$$

$$\frac{S_{\text{infr port}} + S_{\text{infr proy}}}{N_{\text{barcos}}}$$

### Interacción: IN-SOS-SOC-21

#### Actividad desarrollada-Acceso a servicios públicos

*Impacto: Ampliación y mejora de los servicios públicos en el ámbito de estudio.*

- Magnitud

Esta interacción, al igual que la interacción anterior, se producirá si el proyecto en sí consiste en la construcción de un hospital, una biblioteca, un colegio, un polideportivo, etc. o si se construyen o mejoran como medida compensatoria.

Por tanto, mediante los indicadores que se proponen a continuación puede evaluarse el acceso a servicios sanitarios, educativos, de ocio, etc.

- Sin proyecto:

- Acceso a servicios sanitarios:

$$\frac{\text{Número de puestos de asistencia sanitaria en la zona}}{\text{Población total en el ámbito de estudio}}$$

- Acceso a servicios culturales y educativos:

$$\frac{\text{Número de museos/bibliotecas/centros educativos en la zona}}{\text{Población total en el ámbito de estudio}}$$

- Acceso a servicios de ocio:

$$\frac{\text{Número de espacios deportivos/cines en la zona}}{\text{Población total en el ámbito de estudio}}$$

- Con proyecto:

En la situación 'sin proyecto' se añade, al número de servicios públicos del tipo que se esté evaluando, la contribución del proyecto sobre este aspecto.

### 3.6.2.4. Índice del impacto

Como se comento anteriormente para la Evaluación de Impacto Ambiental, para poder comparar unas interacciones con otras hay que transformar la magnitud en unidades homogéneas de calidad ambiental a través de funciones de transformación.

#### 3.6.2.4.1. Funciones de transformación

A continuación se describirá cada una de las funciones de transformación utilizadas para calcular el índice del impacto de las interacciones identificadas.

#### 3.6.2.4.2. Funciones de transformación asociadas a cada interacción

En la siguiente tabla se indica la función de transformación a utilizar para calcular el índice de calidad ambiental de cada una de las interacciones (Ver funciones de transformación en apéndice B).

FASE DE CONSTRUCCIÓN		
Código identificador	Acción-Factor ambiental	Función de transformación
IN-SOS-ABM-01	Tareas de construcción-Cantidad de residuos generados	FT-SOS-01
IN-SOS-ABM-02	Tareas de construcción-Gestión de residuos	FT-SOS-02
IN-SOS-AMB-03	Tareas de construcción-Calidad del aire	FT-SOS-02
IN-SOS-SOC-01	Tareas de construcción-Ocupación del suelo	FT-SOS-03
IN-SOS-SOC-02	Tareas de construcción-Cambio de usos del suelo	FT-SOS-02
IN-SOS-SOC-03	Tareas de la construcción-Salud pública	FT-SOS-01
IN-SOS-SOC-04	Tareas de la construcción-Patrimonio histórico	FT-SOS-04
IN-SOS-SOC-05	Transporte de materiales y equipos-Tráfico por carretera	FT-SOS-05
IN-SOS-SOC-06	Transporte de materiales y equipos-Tráfico marítimo	FT-SOS-05
IN-SOS-ECO-01	Transporte de materiales y equipos-Valor añadido	FT-SOS-06
IN-SOS-SOC-07	Desplazamiento de los trabajadores-Tráfico por carretera	FT-SOS-05
IN-SOS-AMB-04	Ruido construcción-Calidad acústica	FT-SOS-01
IN-SOS-SOC-08	Accidentes laborales construcción-Seguridad y salud de los trabajadores	FT-SOS-05
IN-SOS-SOC-09	Creación de puestos de trabajo-Población	FT-SOS-06
IN-SOS-SOC-10	Creación de puestos de trabajo-Empleo	FT-SOS-07
IN-SOS-SOC-11	Creación de puestos de trabajo-Integración social	FT-SOS-06
IN-SOS-SOC-12	Generación de rentas de la construcción-Empleo	FT-SOS-07
IN-SOS-ECO-02	Generación de rentas de la construcción-Valor añadido	FT-SOS-06
IN-SOS-SOC-13	Compra de bienes y servicios-Empleo	FT-SOS-07
IN-SOS-ECO-03	Compra de bienes y servicios-Valor añadido	FT-SOS-06
IN-SOS-ECO-04	Pago de impuestos y licencias-Hacienda local	FT-SOS-06

-Tabla 28-

FASE DE EXPLOTACIÓN		
Código identificador	Acción-Factor ambiental	Función de transformación
IN-SOS-AMB-05	Emisiones atmosféricas-Calidad del aire	FT-SOS-02
IN-SOS-AMB-06	Emisiones atmosféricas-Contribución al efecto invernadero	FT-SOS-01
IN-SOS-AMB-07	Emisiones atmosféricas-Olor	FT-SOS-08
IN-SOS-SOC-14	Emisiones atmosféricas-Salud pública	FT-SOS-01
IN-SOS-AMB-08	Generación de vertidos-Tratamiento de las aguas residuales	FT-SOS-02
IN-SOS-AMB-09	Generación de vertidos-Olor	FT-SOS-08
IN-SOS-AMB-10	Producción de residuos industriales-Generación de residuos	FT-SOS-01
IN-SOS-AMB-11	Producción de residuos industriales-Gestión de residuos	FT-SOS-02
IN-SOS-SOC-15	Suministro de materias primas-Tráfico por carretera	FT-SOS-05
IN-SOS-SOC-16	Suministro de materias primas-Tráfico marítimo	FT-SOS-05
IN-SOS-ECO-05	Suministro de materias primas-Valor añadido	FT-SOS-06
IN-SOS-SOC-17	Desplazamiento de los trabajadores-Tráfico por carretera	FT-SOS-05
IN-SOS-AMB-12	Ruido explotación-Calidad acústica	FT-SOS-01
IN-SOS-SOC-18	Accidentes laborales explotación-Seguridad y salud de los trabajadores	FT-SOS-05
IN-SOS-SOC-19	Creación de puestos de trabajo-Población	FT-SOS-06
IN-SOS-SOC-20	Creación de puestos de trabajo-Empleo	FT-SOS-07
IN-SOS-SOC-21	Creación de puestos de trabajo-Integración social	FT-SOS-06
IN-SOS-SOC-22	Generación de rentas de la explotación-Empleo	FT-SOS-07
IN-SOS-ECO-06	Generación de rentas de la explotación-Valor añadido	FT-SOS-06
IN-SOS-SOC-23	Compra de bienes y servicios-Empleo	FT-SOS-07
IN-SOS-ECO-07	Compra de bienes y servicios-Valor añadido	FT-SOS-06
IN-SOS-ECO-08	Pago de impuestos-Hacienda local	FT-SOS-06
IN-SOS-AMB-13	Actividad desarrollada-Consumo de agua	FT-SOS-01
IN-SOS-AMB-14	Actividad desarrollada-Consumo energético	FT-SOS-01
IN-SOS-SOC-24	Actividad desarrollada-Infraestructuras	FT-SOS-09
IN-SOS-SOC-25	Actividad desarrollada-Acceso a servicios públicos	FT-SOS-09

-Tabla 29-

### 3.6.2.5. Importancia

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

El reparto de las unidades de impacto ambiental entre los aspectos Medioambientales, Sociales y Económicos se ha realizado del siguiente modo:

- Medioambientales: 3.000

- Sociales: 4.000
- Económicos: 3.000

Una vez determinado el reparto de las unidades de impacto ambiental entre los distintos aspectos, se procede al reparto de dichas unidades entre los distintos factores de cada medio, quedando de la siguiente forma:

FACTORES DE SOSTENIBILIDAD (U.I.A.)						
1. ASPECTOS AMBIENTALES	3.000	1.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS		300		
		1.2. GESTIÓN DE RESIDUOS		350		
		1.3. CALIDAD DEL AIRE		350		
		1.4. CONTRIBUCIÓN AL EFECTO INVERNADERO		300		
		1.5. CONSUMO DE AGUA		300		
		1.6. TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		350		
		1.7. CALIDAD ACÚSTICA		350		
		1.8. OLOR		350		
		1.9. CONSUMO ENERGÉTICO		350		
2. ASPECTOS SOCIALES	4.000	2.1. SUELO	2.1.1. Ocupación del suelo	300		
			2.1.2. Usos del suelo	300		
		2.2. INFRAESTRUCTURA		300		
		2.3. TRÁFICO	2.3.1. Por carretera		300	
			2.3.3. Marítimo		300	
		2.4. FACTOR HUMANO	2.4.1. Población		200	
			2.4.2. Bienestar y calidad de vida	2.4.2.1. Salud pública		600
				2.4.2.2. Seguridad y salud de los trabajadores.		200
				2.4.2.3. Empleo		600
				2.4.2.4. Acceso a servicios públicos (sanitarios, culturales, educativos, deportivos...)		300
				2.4.2.5. Patrimonio histórico		300
2.4.2.6. Integración social		300				
3. ASPECTOS ECONÓMICOS	3.000	3.1. VALOR AÑADIDO		1.500		
		3.2. HACIENDA PÚBLICA		1.500		

-Tabla 30-

### 3.6.2.6. Impacto

Una vez determinados cada uno de los factores descritos en los apartados anteriores, se procede al cálculo del impacto ambiental sobre cada factor, sobre cada categoría de aspectos y el impacto total del proyecto sobre el entorno.

- Impacto para cada interacción:

$$\text{Impacto}_i = \text{Intensidad}_i \cdot \text{Magnitud}_i \cdot \text{Índice}_i \cdot \text{Importancia}_i$$

Una vez determinados los impactos para cada una de las interacciones se aplicarán una serie de factores de corrección (FC) en función de los sistemas e instrumentos de gestión de los que la empresa disponga. Esto se debe al hecho de que la implantación de determinados instrumentos de gestión tales como un Sistema de Gestión Medioambiental, un Plan de Prevención de Accidentes Laborales o el hecho de tener definida una Política de Responsabilidad Social hace que los impactos negativos causados por el proyecto se vean reducidos y los impactos positivos incrementen su valor.

Para la estimación de los impactos al comienzo de la explotación se considerará una reducción/incremento de dichos impactos de un 30%. Este valor no es fijo, va aumentando con el tiempo debido a la mejora continua que conlleva la aplicación de estos instrumentos de gestión y que hacen que el proyecto sea cada vez más sostenible.

Los factores de corrección se aplicarán únicamente sobre aquellas interacciones que puedan verse afectadas por la aplicación de un instrumento o sistema de gestión.

$$\text{Impacto}_i \text{ corregido} = \text{Impacto}_i \cdot \text{FC}$$

Como se ha comentado anteriormente, al comienzo de la explotación se considerará una reducción/incremento de los impactos de un 30%, por tanto, el factor corrector FC valdrá 0,7 para los impactos negativos y 1,30 para los impactos positivos.

- Impacto para cada aspecto:

$$\text{Impacto}_a = \sum_{i=1}^n \text{Impacto}_i \text{ corregido}$$

- Impacto total sobre el proyecto:

$$\text{Impacto}_{\text{tot}} = \sum_{a=1}^3 \text{Impacto}_a$$

Una vez calculados los impactos se analizarán aquellas acciones que tengan un efecto más desfavorable sobre el medio, lo que permitirá encontrar medidas que puedan compensar o corregir dichas afecciones.

### **3.6.3. Matriz de valoración de impactos**

Una vez evaluadas todas las interacciones, los datos se recogen en una matriz de valoración tal y como la que se presenta a continuación.

Esta matriz contiene todos los resultados obtenidos y ofrece una visión global de las evaluaciones realizadas, determinando no solo si el proyecto es viable en materia medioambiental sino también si es sostenible.

A partir de esta matriz se determinarán aquellos factores sobre los que se produce un impacto más elevado, así como las acciones del proyecto que provocan estos impactos o alteraciones del medio.

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS																						
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	FACTORES AMBIENTALES		ACCIONES	FASE	INTERACCIÓN	IMPACTO PRODUCIDO	INTENSIDAD					MAGNITUD	INDICE		IMPACTO	I. FACTOR	I. MEDIO	I. TOTAL				
							Signo	Importancia	Certidumbre	Duración	Momento		Valor final	Función de transformación					Valor (*)			
EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	GEOLOGÍA	Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-FIS-01	Alteración de la estructura y composición de la tierra	s	i	c	d	m	l = s · i · c · d · m	M	FT-EIA-01	IND = CA/M o (1-CA)/M	IMP = 500	IM = I · M · IND · IMP	IM <sub>FIS</sub>	IM <sub>EA</sub>			
		GEOFISIOLOGÍA	Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-FIS-02	Alteración del relieve terrestre									FT-EIA-01		500					
		EDAFOLOGÍA		Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-FIS-03	Alteración de las características naturales del suelo									FT-EIA-01		900				
				Emissiones atmosféricas	Explotación	IN-EIA-FIS-10	Alteración de las características naturales del suelo debido a la deposición de contaminantes										FT-EIA-01			900		
				Presencia de infraestructuras e instalaciones	Explotación	IN-EIA-FIS-07	Afección a los suelos debido al riesgo asociado a la presencia de estructuras										FT-EIA-01			900		
		HIDROLOGÍA	Hidrología superficial	Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-FIS-04	Modificación de la red de drenaje natural									FT-EIA-01		700				
				Presencia de infraestructuras e instalaciones	Explotación	IN-EIA-FIS-08	Afección a la hidrología superficial										FT-EIA-01			700		
			Hidrología marina	Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-FIS-05	Alteración del comportamiento hidrodinámico										FT-EIA-01			700		
				Presencia de infraestructuras e instalaciones	Explotación	IN-EIA-FIS-09	Afección a la hidrología marina										FT-EIA-01			700		
		ATMÓSFERA		Generación de vertidos	Explotación	IN-EIA-FIS-12	Alteración de la composición o estado del agua									FT-EIA-06/07		700				
				Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-FIS-06	Aumento de los niveles de inmisión de sólidos y partículas en el aire										FT-EIA-01			1.200		
	Emissiones atmosféricas			Explotación	IN-EIA-FIS-11	Disminución de la calidad del aire										FT-EIA-01/04/05		1.200				
	MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN		Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-BIO-01	Dstrucción de la vegetación								FT-EIA-01		1.500					
				Emissiones atmosféricas	Explotación	IN-EIA-BIO-07	Afección a la vegetación debido a la deposición de los contaminantes emitidos										FT-EIA-01		1.500			
		FAUNA		Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-BIO-02	Afección a la fauna debido a las obras									FT-EIA-01		1.500				
				Ruido construcción	Construcción	IN-EIA-BIO-04	Afección a la fauna debido al ruido										FT-EIA-04		1.500			
				Emissiones atmosféricas	Explotación	IN-EIA-BIO-08	Afección a la fauna debido a la deposición de los contaminantes emitidos										FT-EIA-01		1.500			
		BIOCENOSIS MARINA		Presencia de infraestructuras e instalaciones	Explotación	IN-EIA-BIO-05	Degradación del hábitat de las especies de la zona									FT-EIA-01		1.500				
				Ruido explotación	Explotación	IN-EIA-BIO-10	Afección a la fauna debido al ruido										FT-EIA-03		1.500			
				Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-BIO-03	Afección a la biocenosis marina										FT-EIA-01		1.000			
				Generación de vertidos	Explotación	IN-EIA-BIO-09	Afección a la biocenosis marina debido a la generación de vertidos										FT-EIA-06		1.000			
				Presencia de infraestructuras e instalaciones	Explotación	IN-EIA-BIO-06	Afección a la biocenosis marina										FT-EIA-01		1.000			
	MEDIO PERCEPTUAL	PAISAJE	Calidad visual	Tareas de la construcción	Construcción	IN-EIA-PER-01	Pérdida de calidad visual								FT-EIA-02		1.500					
				Presencia de infraestructuras e instalaciones	Explotación	IN-EIA-PER-02	Pérdida de calidad visual										FT-EIA-01		1.500			
EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD	ASPECTOS AMBIENTALES	RESIDUOS	Generación de residuos	Tareas de la construcción	Construcción	IN-SOS-AMB-01	Incremento del volumen de residuos de obra generados								FT-SOS-01		300					
				Producción de residuos industriales	Explotación	IN-SOS-AMB-10	Incremento del volumen de residuos industriales generados										FT-SOS-01		300			
			Gestión de residuos	Tareas de la construcción	Construcción	IN-SOS-AMB-02	Capacidad de gestión de los residuos de obra generados									FT-SOS-02		350				
		AIRE	Calidad del aire	Producción de residuos industriales	Explotación	IN-SOS-AMB-11	Capacidad de gestión de los residuos industriales generados									FT-SOS-02		350				
				Tareas de la construcción	Construcción	IN-SOS-AMB-03	Disminución de la calidad del aire										FT-SOS-02		350			
				Emissiones atmosféricas	Explotación	IN-SOS-AMB-05	Disminución de la calidad del aire										FT-SOS-02		350			
		AGUA	Consumo de agua	Actividad desarrollada	Explotación	IN-SOS-AMB-13	Incremento del consumo de agua en la Industria									FT-SOS-01		300				
				Tratamiento de aguas residuales	Explotación	IN-SOS-AMB-08	Capacidad de tratamiento de las aguas residuales generadas										FT-SOS-02		350			
		CALIDAD ACÚSTICA		Ruido construcción	Construcción	IN-SOS-AMB-04	Disminución de la calidad acústica									FT-SOS-01		350				
				Ruido explotación	Explotación	IN-SOS-AMB-12	Disminución de la calidad acústica										FT-SOS-01		350			
				Emissiones atmosféricas	Explotación	IN-SOS-AMB-07	Malestar provocado por olores										FT-SOS-08		350			
		OLOR		Generación de vertidos	Explotación	IN-SOS-AMB-09	Malestar provocado por olores									FT-SOS-08		350				
				Actividad desarrollada	Explotación	IN-SOS-AMB-14	Incremento del consumo energético en la Industria										FT-SOS-01		350			
		ASPECTOS SOCIALES Y CULTURALES	SUELO	Ocupación de suelo	Tareas de la construcción	Construcción	IN-SOS-SOC-01	Ocupación de suelo por las instalaciones e infraestructuras									FT-SOS-03		300			
					Usos del suelo	Construcción	IN-SOS-SOC-02	Cambio del uso del suelo										FT-SOS-02		300		
	INFRAESTRUCTURA			Actividad desarrollada	Explotación	IN-SOS-SOC-24	Ampliación y mejora de la red viaria									FT-SOS-09		300				
				Transporte de materiales y equipos	Construcción	IN-SOS-SOC-05	Saturación de las carreteras										FT-SOS-05		300			
				Suministro de materias primas y combustibles	Explotación	IN-SOS-SOC-15	Saturación de las carreteras										FT-SOS-05		300			
	TRÁFICO		Por carretera	Desplazamiento de los trabajadores	Construcción	IN-SOS-SOC-07	Saturación de las carreteras									FT-SOS-05		300				
				Desplazamiento de los trabajadores	Explotación	IN-SOS-SOC-17	Saturación de las carreteras										FT-SOS-05		300			
				Transporte de materiales y equipos	Construcción	IN-SOS-SOC-06	Aumento del número de barcos entrados en puerto										FT-SOS-05		300			
	FACTORIZACIÓN		Marítimo	Suministro de materias primas y combustibles	Explotación	IN-SOS-SOC-16	Aumento del número de barcos entrados en puerto									FT-SOS-05		300				
				Creación de puestos de trabajo	Construcción	IN-SOS-SOC-09	Crecimiento de la población										FT-SOS-06		200			
				Creación de puestos de trabajo	Explotación	IN-SOS-SOC-19	Crecimiento de la población										FT-SOS-06		200			
	Efectos sobre el bienestar y la calidad de vida		Salud pública	Tareas de la construcción	Construcción	IN-SOS-SOC-03	Afección a la salud pública									FT-SOS-01		600				
				Emissiones atmosféricas	Explotación	IN-SOS-SOC-14	Afección a la salud pública										FT-SOS-01		600			
				Accidentes laborales construcción	Construcción	IN-SOS-SOC-08	Incremento de la tasa de accidentalidad										FT-SOS-05		200			
				Accidentes laborales explotación	Explotación	IN-SOS-SOC-18	Incremento de la tasa de accidentalidad										FT-SOS-05		200			
		Creación de puestos de trabajo		Construcción	IN-SOS-SOC-10	Disminución de la tasa de paro										FT-SOS-07		600				
		Empleo	Generación renta construcción	Construcción	IN-SOS-SOC-12	Creación de puestos de trabajo directos e indirectos										FT-SOS-07		600				
Compra de bienes y servicios			Construcción	IN-SOS-SOC-13	Creación de puestos de trabajo indirectos										FT-SOS-07		600					
Creación de puestos de trabajo			Explotación	IN-SOS-SOC-20	Disminución de la tasa de paro										FT-SOS-07		600					
Generación renta explotación			Explotación	IN-SOS-SOC-22	Creación de puestos de trabajo directos e indirectos										FT-SOS-07		600					
Compra de bienes y servicios			Explotación	IN-SOS-SOC-23	Creación de puestos de trabajo indirectos										FT-SOS-07		600					
Acceso a servicios públicos (sanitarios, culturales, educativos, deportivos...)	Patrimonio histórico	Actividad desarrollada	Explotación	IN-SOS-SOC-25	Ampliación y mejora de los servicios públicos									FT-SOS-09		300						
		Tareas de la construcción	Construcción	IN-SOS-SOC-04	Deterioro o destrucción de elementos históricos										FT-SOS-04		300					
		Creación de puestos de trabajo	Construcción	IN-SOS-SOC-11	Integración de colectivos desfavorecidos										FT-SOS-06		300					
Integración social		Creación de puestos de trabajo	Explotación	IN-SOS-SOC-21	Integración de colectivos desfavorecidos									FT-SOS-06		300						
		Transporte de materiales y equipos	Construcción	IN-SOS-ECO-01	Aumento del VAB del sector transportes										FT-SOS-06		1.500					
		Generación renta construcción	Construcción	IN-SOS-ECO-02	Aumento del VAB del sector de la construcción y del sector servicios										FT-SOS-06		1.500					
ECONOMÍA LOCAL	Valor añadido	Compra de bienes y servicios	Construcción	IN-SOS-ECO-03	Aumento del VAB del sector servicios									FT-SOS-06		1.500						
		Suministro de materias primas y combustibles	Explotación	IN-SOS-ECO-05	Aumento del VAB del sector transportes										FT-SOS-06		1.500					
		Generación renta explotación	Explotación	IN-SOS-ECO-06	Aumento del VAB del sector industrial y del sector servicios										FT-SOS-06		1.500					
		Compra de bienes y servicios	Explotación	IN-SOS-ECO-07	Aumento del VAB del sector servicios										FT-SOS-06		1.500					
		Pagos licencias municipales e impuestos	Construcción	IN-SOS-ECO-04	Incremento de los ingresos de la Hacienda local										FT-SOS-06		1.500					
		Pago de impuestos	Explotación	IN-SOS-ECO-08	Incremento de los ingresos de la Hacienda local										FT-SOS-06		1.500					
HACIENDA LOCAL		Pago de impuestos	Explotación	IN-SOS-ECO-08	Incremento de los ingresos de la Hacienda local									FT-SOS-06		1.500						

-Figura 25-

Matriz de Valoración de Impactos



### 3.6.4. Índice de Sostenibilidad

La elaboración del índice de sostenibilidad se realiza con objeto de analizar la sostenibilidad del proyecto teniendo en cuenta por un lado los impactos (positivos y negativos) causados por el proyecto sobre los distintos aspectos de la sostenibilidad (ambientales, económicos y sociales) y considerando también la implantación de sistemas e instrumentos de gestión que actuarán sobre estos impactos.

El índice de sostenibilidad de un proyecto, que se calculará al comienzo de la explotación irá aumentando con el tiempo si la empresa aplica correctamente y actualiza sus sistemas e instrumentos de gestión. De esta forma, con el paso del tiempo, los impactos negativos causados sobre el medio se van reduciendo a la vez que aumentan los impactos positivos sobre las dimensiones social y económica.

Un proyecto sostenible es aquel que crea valor económico, medioambiental y social a corto y largo plazo.

La expresión que se utilizará para calcular el índice de sostenibilidad de un proyecto será la siguiente:

$$I_{SOS} = F_{IG} + F_{IMP}$$

Siendo:

$F_{IG}$  = Factor calculado en función de los instrumentos de gestión de la sostenibilidad de los que disponga la empresa.

$F_{IMP}$  = Factor calculado en función de los impactos del proyecto sobre los aspectos ambientales, económicos y sociales.

El factor  $F_{IG}$  se valora entre 0 y 50 según el siguiente criterio:

Instrumentos de Gestión de la Sostenibilidad	$F_{IG}$
Si la empresa dispone de un conjunto de instrumentos y sistemas de gestión adecuados (SGMA, Plan de prevención de accidentes laborales, Política de Responsabilidad Social Corporativa, etc.).	50
Si la empresa dispone de algún sistema o instrumento de gestión.	25
Si la empresa no dispone de ningún sistema o instrumento de gestión.	0

**-Tabla 31-**

El factor  $F_{IMP}$  se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_{IMP} = [\text{Impactos positivos (\%)} - \text{Impactos negativos (\%)}] \cdot 2,5$$

Esta expresión se ha construido considerando que un proyecto se considerará muy sostenible si los impactos positivos son como mínimo un 10% mayor que los impactos negativos.

- $F_{IMP} = 0$ , si el %Impactos positivos = %Impactos negativos
- $F_{IMP} > 0$ , si el %Impactos positivos > %Impactos negativos
- $F_{IMP} < 0$ , si el %Impactos positivos < %Impactos negativos

Una vez calculados cada uno de estos factores se calcula el índice de sostenibilidad del proyecto ( $I_{SOS}$ ) y se determina su grado de sostenibilidad de acuerdo a los siguientes rangos de valores:

Índice de Sostenibilidad ( $I_{SOS}$ )	Grado de sostenibilidad del proyecto
< 25	Insostenible
25-49	Poco sostenible
50-75	Sostenible
>75	Muy sostenible

**-Tabla 32-**

Como puede observarse, un proyecto se considerará sostenible si el valor del índice de sostenibilidad es mayor de 50 puntos.

El valor del índice de sostenibilidad calculado para un proyecto debe ir mejorando con el tiempo. Por tanto, esta herramienta puede servir para evaluar la sostenibilidad del proyecto y la eficacia de los instrumentos de gestión aplicados.