

## **ANEXO 4:**

### **METODOLOGÍA DE IMPACTOS**

## I. METODOLOGÍA GENERAL

A continuación se describe la secuencia del proceso que conduce a la estimación final de los impactos generados por el proyecto en el entorno:

a) Identificación de los efectos ambientales

Una vez estudiado los factores del medio físicos, biológicos y socioeconómicos del entorno, y analizado el proyecto e identificadas las diferentes acciones potencialmente generadoras de impactos, se procede a relacionar ambas informaciones con el fin de identificar sobre qué aspectos de cada una de las variables ambientales estudiadas actúan las diferentes acciones del proyecto, sin ánimo de un análisis más profundo que se realizará posteriormente mediante la caracterización y valoración de los impactos. Los resultados se recogen en forma de matriz de impactos que se incluye en este anexo.

b) Descripción de impactos

Cada uno de los efectos ambientales identificados en el apartado anterior, se describen de forma literal de tal manera que facilite su interpretación y contribuya a entender la caracterización y valoración posterior. Esta descripción literal se muestra en el apartado correspondiente de la memoria del Documento Ambiental.

c) Caracterización de impactos

La anterior descripción de efectos se apoya y complementa con un análisis cualitativo de los mismos, atendiendo a criterios o atributos como signo, magnitud, extensión, duración, certidumbre, reversibilidad, etc. de acuerdo a los términos reflejados en la normativa aplicable de evaluación de impacto ambiental.

d) Valoración cuantitativa de impactos

La caracterización de los impactos se transforma en valoración cuantitativa. El resultado primero de esta valoración cuantitativa es una "matriz de importancia", con los valores de incidencia que refleja el valor del impacto ambiental generado (en unidades de impacto) por una acción simple del proyecto sobre cada uno de los factores ambiental considerados. Se obtendrán tantas matrices como acciones del proyecto se hayan considerado.

Este valor se obtiene a partir de fórmulas que parten de una valoración de la "Magnitud o Intensidad de las alteraciones" y del resultado estandarizado de la agregación de una serie valores que se le asigna a todos los atributos que permitieron la anterior "Caracterización cualitativa de los efectos". La expresión matemática de este procedimiento se expresa como el producto de la Magnitud, o intensidad del

impacto por el Valor de Incidencia Estandarizado. Las tablas de valoración se incluyen en la memoria del Documento Ambiental junto con la descripción del impacto.

e) Agregación de impactos

A continuación se agrega en una sola matriz los impactos generados por las diferentes acciones del proyecto sobre los distintos factores afectados de un mismo elemento o variable ambiental del medio, y se obtiene la incidencia total como sumatorio de las incidencias parciales. Es decir, la incidencia total de un impacto es igual a la suma de las incidencias parciales generadas por cada acción sobre un mismo factor ambiental.

Posteriormente se asignan coeficientes de ponderación que permitan diferenciar la mayor o menor importancia de los distintos impactos generados sobre un mismo elemento o variable ambiental. El valor ponderado es producto de la incidencia total por el citado coeficiente.

La asignación de los coeficientes de ponderación se realiza proporcionalmente, de forma que la suma de los coeficientes aplicados a impactos producidos sobre aspectos del mismo elemento del medio sea igual a 1. Constituye excepción a lo anterior los casos en los que exista algún impacto con un valor de importancia superior a 0,75. Entonces no se realiza la ponderación adoptándose ese valor.

Por último, se suman los valores ponderados de los diferentes impactos de un mismo elemento para obtener una estimación del impacto total generado por el conjunto del proyecto sobre ese elemento.

Los valores de Impacto total sobre cada elemento del medio resultantes del proceso de agregación se dividen en rangos que permitan valorar o clasificar los impactos en cuatro categorías:

Valor ponderado (I)	Valoración (R.D. 1.131/1988)
$I \leq 0,25$	Compatible
$0,25 < I \leq 0,50$	Moderado
$0,5 < I \leq 0,75$	Severo
$0,75 < I \leq 1,0$	Crítico

Las diferentes matrices realizadas se incluyen en este anejo.

## II. METODOLOGÍA PARA LA CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN CUANTITATIVA

El proceso metodológico por el cual se valora cuantitativamente los impactos generados por las diferentes acciones del proyecto se describió de manera somera en el apartado de metodología general.

Aquí se desarrolla dicha metodología que comienza con la cuantificación de la magnitud o intensidad de la alteración sufrida por el factor ambiental, para luego valorar las características de dicha alteración a través de atributos como signo, sinergia, persistencia, etc.

Posteriormente, se integran ambos resultados para estimar la incidencia o importancia del impacto, la cual debe ser ponderada para segregar la importancia de los diferentes impactos ejercidos sobre la misma variable ambiental.

Cada una de estas fases se describe en detalle a continuación:

### 1.- Valoración de la Magnitud (MA).

Se refiere al grado de incidencia del efecto producido. Para conocer la magnitud de un impacto es preciso considerar previamente la calidad del elemento del medio receptor del mismo y la intensidad de la alteración. Con ello se pretende diferenciar entre el grado de afección de una misma acción sobre elementos de distinta calidad.

Calidad. Indica el valor intrínseco del elemento del medio afectado. Según las características del medio existentes en el ámbito del proyecto, se consideran tres categorías de calidad de los elementos medio.

- 1 Baja. Elemento poco valioso.
- 2 Media.
- 3 Alta. Elemento de gran calidad.

Intensidad. Indica la significación del cambio producido, mediante la siguiente escala:

- 1 Mínima variación del medio.
- 2 Moderada variación.
- 3 Fuerte alteración del medio.

En el caso de las matrices de impacto, la valoración de la magnitud aparece referenciada en las últimas columnas de las tablas como  $M_c$  y  $M_i$ , es decir, Magnitud de calidad y Magnitud de intensidad respectivamente.

Magnitud final (MA). De la integración de los valores de calidad e intensidad se obtiene la magnitud del impacto en las siguientes categorías:

CALIDAD INTENSIDAD	1	2	3
1	0,2	0,4	0,6
2	0,4	0,6	0,8
3	0,6	0,8	1,0

El baremo utilizado está comprendido entre los valores 0,2 y 1,0. El valor máximo (1,0) expresa una fuerte afección sobre el factor del medio por la acción del Proyecto en el área en que se produce el efecto y el valor mínimo (0,2) indica mínima variación. Los valores comprendidos entre ambos reflejan situaciones intermedias.

Magnitud	
Mínima	0,2
Baja o escasa	0,4
Moderada o media	0,6
Alta	0,8
Muy alta	1,0

## 2.- Caracterización de los efectos.

A continuación se exponen los criterios utilizados para la caracterización de impactos con su definición con el rango de valores que puede admitir cada uno de ellos, para posteriormente, proceder a caracterizar cada impacto de acuerdo a los citados criterios.

### - Signo.

Hace referencia al carácter positivo o negativo del impacto respecto al estado previo a la acción, indica si el efecto producido supone una mejora ambiental, un perjuicio o es indeterminado.

- + Efecto beneficioso positivo.
- Efecto perjudicial negativo.
- Efecto indeterminado (el impacto no es positivo ni negativo, o es difícil predecir si supone un beneficio o un perjuicio).

### - Inmediatez (IN).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción como consecuencia directa de ésta. En caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Inmediatez o Efecto (Relación causa-efecto)	
Indirecto (secundario)	1
Directo	4

### - Acumulación (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera:

Efectos simples son aquellos que se manifiestan sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en su sinergia.

Efectos acumulativos son aquellos que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementan progresivamente su gravedad al no existir mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante de daños.

Cuando una acción no genera efectos acumulativos (acumulación simple) el efecto se valora como 1. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a 4.

ACUMULACIÓN (incremento progresivo)	
Simple	1
Acumulativo	4

- Sinergia (SN)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

Tiene la consideración de efecto sinérgico aquel que se producen cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor el atributo toma un valor 1. Si presenta sinergismo 4.

SINERGIA (Regularidad en la manifestación)	
Sin sinergismo (simple)	1
Sinérgico	4

- Momento (MO).

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

Cuando el tiempo transcurrido sea inferior a un año el momento será inmediato y se asignará el valor 4. Si se manifiesta en un período de tiempo que oscila entre 1 y 3 años, se denominará a Medio Plazo y se le asignará el valor 2. Si el efecto tarda en manifestarse más de tres años se le asignará el valor 1; Largo Plazo.

MOMENTO (Plazo de manifestación)	
Largo plazo	1
Medio plazo	2
Inmediato	4

- Persistencia (PS).

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

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

PERSISTENCIA (Permanencia del efecto)		
Fugaz	> 1 año	1
Temporal	1 – 3 años	2
Pertinaz	4 - 10 años	4
Permanente	> 10 años	8

- Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si esta posibilidad de retorno existe a corto plazo se le asigna el valor 1. Si es a medio plazo 2 y a largo plazo 4. Pero si el efecto es reversible pero el plazo preciso para ello es superior a 10 años o si se trata de un efecto Irreversible se le asigna el valor 8. Igual valor se atribuye a los casos en los que exista "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

REVERSIBILIDAD	
Reversible a corto plazo	1
Reversible a medio plazo	2
Reversible a largo plazo	4
Irreversible	8

- Recuperabilidad (RC).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si esta posibilidad de retorno existe a corto plazo se le asigna el valor 1. Si es a medio plazo 2 y a largo plazo 4. Pero si el efecto es recuperable pero el plazo preciso para ello es superior a 10 años o si se trata de un efecto Irrecuperable (el impacto no se ve reducido con aplicación de medidas correctoras) se le asigna el valor 8.

RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por medios humanos)	
Recuperable a corto plazo	1
Recuperable a medio plazo	2
Recuperable a largo plazo	4
Irrecuperable	8

- Periodicidad (PR).

La Periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular).

PERIODICIDAD (Regularidad de la manifestación)	
Irregular o aperiódico	1
Periódico	4

- Continuidad (CO).

Se refiere a la continuidad de la alteración en el tiempo. Se definen como continuos a aquellos efectos que producen una alteración constante en el tiempo. En este caso se asigna un valor 4. En los casos de que los efectos se manifiesten de forma intermitente o irregular (efectos discontinuos) se asignará un valor 1.

CONTINUIDAD	
Continuo	4
Discontinuo	1

- Probabilidad (PB).

Indica el grado de certidumbre de que se produzca el impacto. Se clasifican según la escala:

Probabilidad	
Improbable	1
Muy probable	4
Seguro	8

- Extensión (EX).

Indica la extensión espacial influida por el impacto, en relación con el entorno afectado por la actividad.

Se trata de una extensión “Puntual” cuando afecta únicamente a un enclave o zona muy concreta. Será localizado cuando afecta a determinados enclaves repetitivos a lo largo del trazado o a zonas de poca extensión. Será generalizado cuando afecta a todo el ámbito estudiado.

En caso de que el efecto sea puntual pero se produzca en un lugar crítico se le atribuirá el máximo valor 8.

Extensión	
Puntual	1
Localizado	4
Generalizado	8
Puntual pero crítico	8

### 3.- Matrices de incidencia-impacto.

A partir de esa tabla de “Caracterización de Impactos”, se establece un Grado de impacto, estandarizado entre 0 y 1. Para ello se valora cada efecto como se indicaba en el apartado anterior:

El Valor de Incidencia (V.I) se calcula como suma de todos los Efectos que Inciden sobre un factor ambiental  $VI = MO + PS + RV + RC + SN + AC + IN + PR + CO + PB + EX$

Los valores de la caracterización suman un máximo ( $V_{m\acute{a}x} = DEfectos\ m\acute{a}ximos$ ) de 64 puntos y un m\u00ednimo ( $V_{m\acute{i}n} = DEfectos\ m\acute{i}nimos$ ) de 11 puntos.

El Valor de Incidencia Estandarizado se define como  $V.I.S = (V.I - V_{\min}) / (V_{\max} - V_{\min})$ .

El valor del impacto (Importancia) se calcula como producto de la Magnitud (o intensidad del impacto) por el Valor de Incidencia Estandarizado antes definido.

Según el valor obtenido el impacto se clasifica así:

Valor (V)	Importancia
$I \leq 0,25$	Baja
$0,25 < I \leq 0,50$	Media
$0,5 < I \leq 0,75$	Alta
$0,75 < I \leq 1,0$	Muy Alta

#### 4.- Valoración final. Matriz de agregación

A continuación, para cada uno de los factores ambientales de los diferentes elementos del medio analizados se estima la incidencia o importancia total generada por las distintas acciones del proyecto como resultado de la suma de las incidencias o importancias parciales. El resultado se recoge en la matriz de agregación de impactos. Los valores obtenidos mediante este procedimiento no permiten diferenciar la mayor o menor importancia de los diferentes impactos generados sobre un mismo elemento del medio por lo que se hace necesario ponderarlos con el fin de asignarles a cada uno de ellos un peso relativo respecto al resto, de modo que se consideran con distinta incidencia en el impacto total sobre el elemento al que pertenecen.

La asignación del coeficiente de ponderación se realiza proporcionalmente, de forma que la suma de los coeficientes aplicados a impactos producidos sobre aspectos del mismo elemento del medio sea igual a 1. Tal como se indicó anteriormente constituyen excepción a lo anterior los casos en los que exista algún impacto con un valor superior a 0,75. Entonces no se realiza la ponderación adoptándose tal valor.

Multiplicando el valor de la incidencia o importancia total por el coeficiente de ponderación se obtiene el valor ponderado de cada impacto en el que se refleja la importancia del aspecto considerado, de forma que la suma de los valores ponderados indica el impacto total del proyecto sobre cada elemento del medio.

Los valores de Impacto total resultantes del proceso de agregación se dividen en rangos que permitan valorar o clasificar los impactos en cuatro categorías:

Valor ponderado	Valoración (R.D.1131/1988)
$I \leq 0,25$	Compatible
$0,25 < I \leq 0,50$	Moderado
$0,5 < I \leq 0,75$	Severo
$0,75 < I \leq 1,0$	Crítico

0 – 0,25: Impacto compatible: impacto de poca entidad. En el caso de impactos compatibles adversos habrá recuperación inmediata de las condiciones originales tras el cese de la acción. No se precisan prácticas correctoras

0,25 – 0,50: Impacto moderado: la recuperación de las condiciones originales requiere cierto tiempo y es aconsejable la aplicación de medidas correctoras

0,50 – 0,75: Impacto severo: la magnitud del impacto exige, para la recuperación de las condiciones iniciales del medio, la introducción de prácticas correctoras. La recuperación aún con estas prácticas, exige un período de tiempo dilatado

0,75 – 1: Impacto crítico: la magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales sin posibilidad de recuperación de dichas condiciones. Es poco factible la introducción de medidas correctoras.