

ANEXO 5.4

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1.3 *Criterios y Metodologías de Evaluación*

1. *Evaluación Cualitativa (Matrices de Interacciones Potenciales)*

Con las actividades que pueden generar impacto y los componentes ambientales que pueden sufrir impactos (ver Tabla 5.2 y Tabla 5.3 del capítulo), se elaboró, con base en la matriz de interacciones de Leopold, una “Matriz de identificación de interacciones potenciales”, en donde se colocan en los renglones los componentes ambientales y en las columnas las actividades del Proyecto.





La matriz incluye en las columnas las actividades del Proyecto que pueden generar impacto y en las filas los componentes ambientales que pueden verse afectadas, correlacionando los factores del Proyecto (Ver Tabla 5.2 del capítulo): preparación, construcción, operación y mantenimiento, abandono del sitio, y los atributos o componentes ambientales (Ver Tabla 5.3 del capítulo) en los cuales incide la acción del proyecto (F1, F2, F3, etc.).

En la Tabla 5.1 presenta un ejemplo de matriz de interacciones potenciales, aplicada al presente Proyecto.

Tabla 5.1 *Ejemplo de matriz de interacciones potenciales*

Componente	Interacción	OFS1/C1/ OM1/AS1	OFS1/C1/ OM1/AS1	OFS1/C1/ OM1/AS1	OFS1/C1/ OM1/AS1
Aire	FA1	N	P	P	P
	FA2	N	P	P	P
	FA3	N		N	

Nota:

	Interacción posible generando efectos potencialmente significativos
	Interacción posible generando efectos potencialmente no significativos
	Interacciones positivas (P) , negativas (N) o ambas (P/N)
	Sin interacción probable

Las interacciones identificadas a través de la matriz, como un paso que antecede a la metodología completa de ERM, se presenta en las secciones correspondientes de identificación de interacciones (ver Tabla 5.8 del capítulo)

2. *Identificación y Valoración de impactos (Metodología de ERM)*

El proceso de identificación y valoración de impactos se realizó de acuerdo con el Estándar Internacional utilizado por ERM (*Estándar ERM IA*) para la evaluación de Impactos Ambientales. La identificación y valoración de los impactos está basada en el juicio de expertos de un grupo interdisciplinario de ERM involucrados en la elaboración de esta MIA.

El proceso inicia con la fase de identificación de impactos a partir de la matriz de interacciones referida en la sección anterior (Ver Tabla 5.8 del capítulo). Esa matriz contiene toda la información necesaria para inferir una modificación al medio ambiente a partir de las acciones del Proyecto y estimar así, en una primera aproximación, la severidad del efecto de dicha interacción.

La predicción de impactos es, esencialmente, un ejercicio subjetivo para determinar qué podría suceder como resultado de la interacción del Proyecto con los medios físico, biológico, cultural o humano, incluyendo todas las instalaciones relacionadas y auxiliares sin las cuales no se podría proceder con el Proyecto, así como las actividades cuya aparición puede ser provocada por el Proyecto pero que no son esenciales para su desarrollo y son emprendidas por terceros (actividades inducidas).

- *Magnitud del Impactado*

La fase de evaluación de impactos comprende una serie de pasos que evalúan colectivamente la forma en que el Proyecto interactuará con los elementos de los medios físico, biológico, cultural o humano para producir impactos en los recursos/receptores.

Es importante hacer notar que la predicción del impacto toma en cuenta todos los controles integrados (o sea, controles físicos o procedimentales que ya están siendo planificados como parte del diseño del Proyecto). Esto evita una situación en la que a un impacto se le asigna una magnitud con base en la versión hipotética del Proyecto que no considera ningún control integrado.

Una vez identificados los impactos, el siguiente paso en la fase de evaluación es definir las características de cada impacto de acuerdo con diversos atributos que le otorgan una magnitud. En esta evaluación, siempre se presenta un vínculo

claro entre el impacto ocasionado por una acción determinada y el recurso/receptor sobre el que se hace dicha acción. Así, la significancia de un impacto se encontrará siempre ligada a las características que presenta el medio donde incide.

La terminología utilizada en la metodología propuesta por ERM para la caracterización de impactos se resume en la Tabla 5.2.

En el caso de *tipo*, las designaciones se definen como universales (esto es, las mismas definiciones aplican a todos los recursos/receptores e impactos asociados).

En el caso de *extensión* y *duración*, las designaciones son consistentes universalmente, pero las definiciones para estas designaciones variarán dependiendo de la base del recurso/receptor (por ejemplo, la definición de lo que constituye una duración de “corto plazo” para un impacto relacionado con el ruido puede diferir de una duración de “corto plazo” para un impacto relacionado con el hábitat).

En el caso de *escala* no se les asigna designaciones fijas ya que típicamente constituyen medidas numéricas (número de hectáreas afectadas, etc.).

Una de las características adicionales que corresponden sólo a los eventos no planificados (accidentes de tráfico, liberación accidental de gases tóxicos, disturbios en la comunidad, etc.) es la *probabilidad*. La probabilidad de que un evento ocurra se designa por medio de una escala cualitativa o semicuantitativa, donde haya datos adecuados disponibles), tal como se describe en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2 Terminología la caracterización de los impactos

Característica	Definición	Designaciones	Descripción
Tipo	Una descripción que indica la relación del impacto con el Proyecto (en términos de causa y efecto)	Directo	Impactos primarios que se derivan de una interacción entre el Proyecto y un recurso/receptor (ej.: entre movimiento de maquinaria y calidad del aire)
		Indirecto	Impactos secundarios y terciarios que siguen a las interacciones directas entre el Proyecto y su medio ambiente, como resultado de las interacciones subsecuentes dentro del medio (ej.: viabilidad de población de especies debido a la pérdida de parte de un hábitat como un resultado de la implementación del Proyecto)
		Inducido	Impactos sinérgicos o acumulativos que resultan de la interacción de otros impactos o actividades (que no son parte del Proyecto) y cuyos efectos rebasan el de las interacciones aisladas o presentan efectos aditivos como una consecuencia del Proyecto (ej.: influjo de seguidores de los campamentos como producto de la importación de gran parte de los trabajadores del Proyecto)
Extensión	El “alcance” del impacto (confinado a un área pequeña, alrededor de la Huella del Proyecto, proyectado para varios kilómetros, etc.)	Local	Cuando el efecto del impacto es perceptible dentro del área del Proyecto
		Regional	Cuando el efecto del impacto es perceptible en el Sistema Ambiental
		Internacional	Cuando el efecto del impacto trasciende del Sistema Ambiental considerado e involucra jurisdicciones ambientales extranjeras o internacionales.
Duración	El periodo en el cual un recurso/receptor es afectado	Temporal/Corto plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración igual o menor al 15% de la vida útil del Proyecto o que su efecto tenga la misma duración que la acción que lo ocasiona.
		Mediano plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración mayor al 15% pero menor al 50% de la vida útil del Proyecto, es decir, que hasta 3 meses una vez terminada la construcción y durante 15 años durante la operación del Proyecto.
		Largo plazo	Cuando se prevé que el efecto del impacto tenga una duración mayor al 50% de la vida útil del Proyecto, es decir, impactos cuyo efecto sobrepase los 4 meses después de la construcción y durante más de 15 años durante la operación del Proyecto, que sin embargo sean finitos.
		Permanente	Cuando el efecto del impacto permanece en el tiempo por tiempo indefinido.
Escala	La dimensión del impacto (por ejemplo, el tamaño de área dañada o impactada, la fracción de un recurso que es perdida o afectada, etc.)	[no tiene designaciones fijas; depende de cada tipo de impacto]	Se determina cuando es posible medir el impacto mediante una escala numérica, por ejemplo: 95 dB (A), 200 m ³ /hr de descarga de fluentes, etc.
Frecuencia	Una medida de la constancia o periodicidad del impacto	Por evento	El impacto será generado únicamente durante la ocurrencia de un evento determinado.
		Continuo	El impacto será generado de forma regular y periódica.
		Discontinuo	El impacto será generado de forma regular pero con periodicidad indefinida.

Tabla 5.3 *Definiciones para las designaciones de probabilidad*

Probabilidad	Definición
Frecuente	Una vez cada mes El evento ocurrirá durante condiciones de operación normal (es decir, es esencialmente inevitable)
Poco Frecuente	Una vez cada año El evento puede tener lugar en algún momento durante condiciones de operación normal
Raro	Una vez cada 5 años El evento es poco probable pero podría ocurrir en algún momento durante condiciones de operación normal
Muy raro	Una vez cada 20 años
Extremadamente raro	Una vez cada 100 años

Es importante señalar que la probabilidad es una medida del grado hasta el cual se espera que ocurra un evento no planificado, *no* el grado hasta el cual se espera que ocurra un impacto o efecto como resultado de un evento no planificado. Este último concepto se conoce como *incertidumbre* y, típicamente, se trata en una discusión contextual y no del proceso de asignación de significancia del impacto.

En el caso de los impactos derivados de eventos no planificados, cuando se asigna la de magnitud, se recurre al mismo enfoque específico para el recurso/receptor, pero se considera, además la “probabilidad”.

Para evitar la necesidad de realizar una evaluación completa sobre un impacto no planificado antes de discutir lo que podría ser una probabilidad muy baja de ocurrencia para el evento no planificado, El *Estándar ERM IA* incorpora la probabilidad en la designación de magnitud. Esto se lleva a cabo sobre la base del juicio profesional, con la ayuda de ciertos datos cuantitativos (por ejemplo, modelos, gráficos de frecuencia), en los casos en que se dispone de ellos.

Una vez que se han entendido las características del impacto, éstas se utilizan (en forma específica para el recurso/receptor en cuestión) para asignar una *magnitud* a cada impacto. La magnitud está en función de las siguientes características del impacto:

- Extensión
- Duración
- Escala
- Frecuencia

- Probabilidad (solo para eventos no planificados)

La magnitud describe, fundamentalmente, el grado de cambio que el impacto podría impartirle al recurso/receptor. Como en el caso de la extensión y la duración, las designaciones de magnitud propiamente dichas (es decir, insignificante, pequeña, mediana, grande) variarán con base al recurso/receptor, como se discute más adelante.

Las designaciones de magnitud son:

- Positiva
- Insignificante
- Pequeña
- Mediana
- Grande

La magnitud de los impactos toma en cuenta todas las dimensiones de un impacto particular para determinar en qué punto del espectro (insignificante a grande) se ubican el impacto (en el caso de los impactos negativos). Algunos impactos derivarán en cambios al medio ambiente que pueden ser inconmensurables, indetectables o estar dentro del rango de variación natural normal. Dichos cambios pueden ser considerados como esencialmente sin impacto y deberían caracterizarse con una magnitud *insignificante*.

En el caso de los impactos *positivos*, generalmente se recomienda no asignarles magnitud, salvo que exista amplitud de datos para respaldar una caracterización más sólida. Se considera suficiente indicar que el Proyecto tendrá un impacto *positivo*, sin caracterizar el grado exacto de cambio positivo que puede presentarse.

Los métodos para predecir y evaluar impactos cubren toda una gama, desde los que son de naturaleza cuantitativa hasta los que son de naturaleza cualitativa. El término "cuantitativo" se utiliza en el sentido de cualquier cosa que se puede medir o expresar numéricamente. El término "cualitativo" se usa en el sentido de cualquier cosa que requiera una descripción subjetiva. En el proceso de evaluación de impacto, los enfoques cualitativos normalmente requieren un mayor nivel de juicio profesional que los cuantitativos.

- *Sensibilidad/vulnerabilidad/importancia del recurso/receptor Impactado*

Después de caracterizar la magnitud del impacto, el siguiente paso necesario para asignar significancia a un impacto dado es definir la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia del recurso/receptor impactado. Existe un rango de factores que deben tomarse en cuenta cuando se define la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia de un recurso/receptor impactado, los cuales pueden ser físicos, biológicos, culturales o humanos.

Cuando el recurso es físico (por ejemplo, un cuerpo de agua), se consideran su calidad, sensibilidad al cambio e importancia (a una escala local, nacional e internacional). Cuando el recurso/receptor es biológico o cultural (por ejemplo, medio marino o un arrecife de corales), se consideran su importancia (ej.: importancia local, regional, nacional o internacional) y su sensibilidad al tipo específico de impacto. Cuando el receptor es humano, se consideran la vulnerabilidad individual, de la comunidad o un grupo social más amplio.

También se pueden considerar otros factores cuando se caracteriza la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia, tales como la protección legal, la política de gobierno, los puntos de vista de los grupos de interés y el valor económico.

Como en el caso de la magnitud, las designaciones de sensibilidad/vulnerabilidad/importancia son consistentes en sí mismas universalmente, pero las definiciones para estas designaciones variarán con base en el recurso/receptor. Las designaciones de sensibilidad/vulnerabilidad/importancia son:

- Baja
- Media
- Alta

Una vez que se ha caracterizado la magnitud del impacto y la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia de un recurso/receptor, se puede asignar significancia a cada impacto. La significancia del impacto se designa con los elementos incluidos en la matriz que se muestra en la Tabla 5.4. Esta matriz aplica universalmente a todos los recursos/receptores, y todos los impactos sobre estos.

Tabla 5.4 *Significancia del Impacto*

		Sensibilidad/Vulnerabilidad/Importancia del Recurso/Receptor		
		Baja	Media	Alta
Magnitud del Impacto	Insignificante	Insignificante	Insignificante	Insignificante
	Pequeña	Insignificante	Menor	Moderada
	Mediana	Menor	Moderada	Significativo
	Grande	Moderada	Significativo	Significativo

A continuación, se describen los términos utilizados para la significancia del impacto incluidas en la Tabla 5.4.

- **Impacto Insignificante** es aquel donde un recurso/receptor (incluidas las personas) no se verán afectadas esencialmente en ninguna forma por una actividad en particular o donde el efecto predicho es considerado como “imperceptible” o es indistinguible de las variaciones de base naturales.
- **Impacto Menor (No Significativo)** es aquel donde un recurso/receptor experimentará un efecto notable pero cuya magnitud de impacto es lo suficientemente pequeña (con o sin mitigación) y/o el recurso/receptor es de baja sensibilidad/vulnerabilidad/importancia. En cualquier caso, la magnitud debería estar dentro de los estándares eventualmente aplicables.
- **Impacto Moderado (Poco Significativo)** tiene una magnitud de impacto que se encuentra dentro de los estándares eventualmente aplicables pero cae en algún punto en el rango desde el umbral en que el impacto es menor, hasta el nivel en que podría estar a poco de infringir un límite regulatorio. En consecuencia, el énfasis en impactos moderados está en demostrar que el impacto ha sido reducido a un nivel que es tan bajo como puede serlo razonablemente (ALARP, por su sigla en inglés).
- **Impacto Significativo** es aquel donde se puede exceder un límite o estándar aceptado, o en el que los impactos de gran magnitud se presentan en recursos/receptores altamente valiosos/sensibles. Uno de los objetivos de una Evaluación de Impacto es lograr una posición donde el Proyecto no tenga ningún impacto residual mayor y, ciertamente, tampoco impactos que tengan una duración a largo plazo o se extiendan sobre un área considerable. Sin embargo, para algunos aspectos puede haber mayores impactos residuales después de que se han agotado todas las opciones de mitigación aplicables (es decir, se ha aplicado el principio ALARP).

5.2. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS

Evaluación cualitativa (Matriz de Interacciones Potenciales)

Tal como se indicó al inicio de este capítulo como primera aproximación para la identificación de impactos se utilizó la matriz de interacciones de Leopold modificada. En este sentido, en la Tabla 5.8 del capítulo se presentan las interacciones entre las fuentes de cambio del Proyecto (ver Tabla 5.2 del capítulo) y los factores ambientales asignados para los impactos ambientales (ver Tabla 5.3 del capítulo).

En cada uno de los cuadros que se cruzan en la matriz, se señalan las combinaciones de factores y componentes de acuerdo a la posibilidad de una posible afectación significativa o no significativa. Así los cuadros marcados en negro son aquellos donde se espera que la interacción ocasione efectos más significativos, los cuadros marcados en gris representan aquellas interacciones cuyos efectos no se espera que sean significativos y las celdas en blanco representan la ausencia de interacción. Dentro de cada celda se identifica si el posible efecto tiene un sentido positivo (P) o negativo (N).

En cada uno de los cuadros que se cruzan en la matriz, se señalan las combinaciones de factores y componentes de acuerdo a la posibilidad de que se identifique una posible interacción significativa o no significativa. Es importante aclarar que esta metodología se lleva a cabo una primera aproximación del nivel de significancia de un impacto ambiental. Esta primera aproximación se realiza en conjunto con un grupo de expertos de diferentes profesiones en ERM donde se aplica el juicio profesional de los evaluadores, así como con la experiencia en proyectos similares.

Así, los cuadros marcados en negro son aquellos donde se espera que la interacción ocasione efectos más significativos, los cuadros marcados en gris representan aquellas interacciones cuyos efectos no se espera que sean significativos y las celdas en blanco representan la ausencia de interacción. Dentro de cada celda se identifica si el posible efecto tiene un sentido positivo (P) o negativo (N).

- *Valoración de impactos (Tabla de resultados)*

La Tabla 5.8 del capítulo muestra la matriz de interacciones potenciales entre los factores socio-ambientales que serán impactados y las fuentes generadoras de impacto del Proyecto, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio.

5.3 *Metodología para impactos acumulativos, sinérgicos y residuales*

De acuerdo con la metodología de Evaluación de Impactos Acumulativos y Sinérgicos y Residuales elaborada por ERM, se consideran los impactos residuales directos e indirectos reportados para el Proyecto y se evalúan junto con los impactos generados por otros proyectos/actividades/eventos naturales, que pueden afectar receptores y recursos comunes. El objetivo final de este análisis es capturar los efectos totales de las acciones en el tiempo que se perderían evaluando cada acción individualmente. Se evalúa la contribución relativa del Proyecto (y sus alternativas, cuando es requerida) en los efectos acumulativos en general.

A continuación se describen brevemente la metodología de la Evaluación de Impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales de ERM.

- Etapa 1: Identificar los recursos y receptores del Proyecto

El primer paso en una Evaluación de Impactos Acumulativos, Sinérgicos y Residuales, es identificar los recursos naturales y aspectos sociales que puedan ser afectados en consecuencia del Proyecto de interés. Revisar la información disponible e identificar los puntos clave asociados con el Proyecto. Esta información ayudará a delinear los límites espaciales y temporales para la evaluación, y para identificar cualquier grupo de interés que pueden ser apropiados. El objetivo en esta etapa del proceso es generar una lista de los recursos naturales y receptores sociales, para que se maneje y evalúen los impactos acumulativos.

- Etapa 2: Definir límites geográficos y temporales

Se debe comenzar por definir el alcance de otros proyectos, actividades o eventos naturales en la región de interés que se puedan incorporar en la evaluación a realizar. Esto debe incluir todos los acontecimientos que puedan afectar a los recursos naturales y receptores sociales identificados en el Paso 1 y el período de tiempo en que los impactos del Proyecto se producirán. Para establecer límites temporales para la EIA, se debe considerar el ciclo de vida completo del Proyecto de interés. Los impactos que durarán más allá del tiempo de vida del Proyecto, también deben considerarse. Para establecer los límites para la evaluación, se determinan las áreas geográficas ocupadas por los recursos naturales y receptores del Proyecto, y se determina qué áreas se necesitan para sostenerlas a lo largo de su vida y su distribución.

El resultado de este paso en el proceso es un conjunto de límites temporales y espaciales en los que se identificarán otros proyectos relevantes, actividades o eventos naturales.

- Etapa 3: Identificar proyecciones y alcance de otros proyectos, actividades y eventos naturales en el área de interés externos al Proyecto.

Este paso consiste en la identificación de proyectos, actividades (en adelante, "acciones") y eventos naturales (por ejemplo, incendios, otros parques eólicos, etc.), que podrían tener impactos sobre recursos y receptores identificados, y pudieran traslaparse en tiempo o espacio con los impactos propios del Proyecto de interés. El límite geográfico para la evaluación se puede utilizar como base para la identificación de otras acciones y eventos naturales de interés para la EIA. El registro de estas acciones puede ser útil en la detección de los que son "razonablemente previsibles" frente a aquellos que son meramente especulativos y los que son propensos a interactuar con el Proyecto.

- Etapa 4: Definir el nivel de detalle

El grado de detalle con que se evalúan los impactos en una EIA puede variar. Las consideraciones clave pueden ser:

- Coherencia en asuntos con el nivel de detalle disponible para otras acciones y eventos en los documentos de referencia pueden no ser consistentes con la EA del Proyecto.
- Ya sea que la información sobre otras acciones y eventos naturales deba ser examinada por la consistencia o exactitud.

- Ver si la evaluación será cuantitativa y/o cualitativa Por ejemplo, ¿los datos de fotomontajes de paisaje, modelo de ruido y modelo de afluentes, son datos disponibles para este tipo de evaluación?
- El uso de juicio de expertos interdisciplinarios.
- Delineando las incertidumbres que puedan surgir.

- Etapa 5: Confirmación de la línea base.

La línea base utilizada para la EIA debe ser la misma utilizada para la MIA y debe incorporar las tendencias históricas, así como las acciones pasadas y acontecimientos naturales que han influido en la situación de los recursos y receptores. La línea base debe describir si el recurso o el receptor son saludables, inestables y si está aumentando o disminuyendo. Las preguntas clave pueden ser: ¿cuáles son los factores de estrés primarios en el medio ambiente? ¿Está el recurso cercano a un límite de degradación?

- Etapa 6. Identificar relaciones de causa y efecto entre otras acciones del proyecto propuesto y eventos naturales.

Matrices, diagramas o tablas pueden ayudar a determinar interacciones entre los efectos directos/indirectos de otras acciones y eventos naturales. Una revisión sistemática y el proceso de determinación del alcance pueden mostrar esos impactos acumulativos y puede demostrar posibles compensaciones entre las alternativas del Proyecto propuesto cuando sea necesario, como parte del EIA.

Impactos directos/indirectos: Si un recurso o receptor no va a ser directa o indirectamente afectados por un proyecto o alternativas, no será necesario continuar con la EIA. Una declaración que explique las razones detrás de esta decisión debe incluir una justificación suficiente para apoyar esta conclusión. Sin embargo, si el Proyecto o alternativas resultan en un impacto residual de menor importancia en el recurso o del receptor, puede todavía resultar en un impacto significativo si se considera de forma acumulativa con otras actividades pasadas, presentes y futuras acciones razonablemente previsibles. Por lo tanto, los recursos o los receptores, incluso con impactos menores deben ser trasladables por el EIA.

- Etapa 7. Determinar sensibilidad/vulnerabilidad/importancia, magnitud y significancia.



Para determinar la importancia potencial de un impacto acumulativo, la sensibilidad/vulnerabilidad/importancia del receptor o recurso y la magnitud de un efecto deben ser consideradas.

La determinación de la sensibilidad/vulnerabilidad / importancia: El informe de la MIA debería ser la principal fuente de información sobre la 'sensibilidad / vulnerabilidad / importancia' de los recursos o del receptor.

Determinación de Magnitud: La magnitud de un impacto está en función de la extensión, duración, escala, frecuencia y (para los eventos no planificados sólo) probabilidad. Las acciones y los eventos naturales pueden tener efectos adversos y benéficos sobre un recurso o receptor particular.

Los criterios pueden ser cuantitativos o cualitativos. Los umbrales pueden establecerse como normas numéricas específicas (ej. el contenido de oxígeno disuelto para evaluar la calidad del agua), los estándares cualitativos que tomen en cuenta los componentes biológicos de un ecosistema (ej. Condiciones riparias y la presencia de determinados atributos biofísicos), o las metas de gestión deseadas (ej. espacios abiertos o hábitat no perturbado). Los umbrales deben representar una medida que va a informar del cambio en la condición de los recursos / receptor en unidades significativas.