



**MEDIO AMBIENTE**

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

# Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional

Diciembre 2019

MIA - REGIONAL

### **PRESENTACIÓN**

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) ha sido establecida como un instrumento de política ambiental, analítico y de carácter preventivo que permite integrar al ambiente un proyecto, un conjunto de proyectos y eventualmente un plan o programa determinado; en esta concepción, el procedimiento ofrece ventajas al ambiente y al proyecto; esas ventajas se manifiestan en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente, en economías en las inversiones, en los costos de las obras y actividades, en una aceptación social y en una certidumbre jurídica para llevar a cabo un proyecto.

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar al promovente de un proyecto o de una actividad productiva, acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con su construcción. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

El estudio se ciñe a la recopilación de información y a la consulta a fuentes autorizadas, para obtener evidencias de la capacidad de generación de alteraciones por parte del proyecto y, de igual manera, conocer cuál es la capacidad de carga del ambiente del área donde se ubicará el proyecto, con lo anterior, el estudio debe permitir establecer propuestas de acciones de protección al ambiente y de corrección o mitigación de las alteraciones que pudieran producirse. Se busca que se garantice, de la mejor manera posible, el equilibrio y las características del ambiente después de la puesta en operación del proyecto o actividad objeto del estudio y, colateralmente, preservar la salud y el bienestar del hombre, todo ello llevado a escenarios de largo plazo.

Aunado a lo anterior, considerando lo establecido en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), derivado del Plan Nacional de Desarrollo, dentro de sus objetivos está el de promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente, y algunas de sus estrategias son propiciar una gestión ambiental integral para promover el desarrollo de proyectos de inversión que cumplan con criterios de sustentabilidad e incrementar la resiliencia ecosistémica y disminuir las emisiones que contribuyen al cambio climático, en tanto que entre las líneas de acción está la de modernizar el proceso de Evaluación de Impacto y Riesgo Ambiental con criterios de adaptación y mitigación al cambio climático.<sup>1</sup> Es por ello que, se debe considerar para el desarrollo de cualquier obra o actividad conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático, así como establecer las estrategias que inhiban la urbanización en aquellas zonas identificadas con potencial de alto riesgo.<sup>2</sup>

El objetivo inmediato de la evaluación del impacto ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones. Para ello, sus resultados habrán de presentarse con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen el documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia, o no, de que el proyecto estudiado, se ponga en operación. Además de identificar,

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

prevenir e interpretar los efectos que un proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la Evaluación del Impacto Ambiental es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos o incluso suprimirlos. En síntesis, este proceso multidisciplinario, debe constituir la etapa previa (con bases científicas, técnicas, socioculturales, económicas y jurídicas) a la toma de decisiones acerca de la puesta en operación de una actividad o un proyecto determinado.

Si bien hoy se considera a la EIA como una condición previa a la definición de las características de nuevos proyectos, planes o programas, esto obliga a evitar que en la integración de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), ésta contenga deficiencias y particularmente en el análisis de la información compilada, bajo el argumento de que, dado el momento en que se elaboran los estudios, se carece de información de mayor precisión. Es por ello que la autoridad ambiental, ocupada por hacer de la EIA, en el ámbito regional, un instrumento de planeación integral más efectivo y orientado a lograr la prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales regionales, sinérgicos y acumulativos, desarrolló esta nueva versión de guía para la integración de la Manifestación del Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Regional (R) la cual, al mismo tiempo, pretende simplificar el proceso.

Es importante señalar que el marco legal especifica dos modalidades para la evaluación ambiental de los proyectos: la particular y la regional.

Para la modalidad regional, el alcance de su contenido se concentra en dos rubros de suma importancia, los cuales son:

- 1) La descripción del **SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR)**, el cual puede contener a uno o más ecosistemas y cuyas tendencias de desarrollo y deterioro ambiental es imprescindible analizar y determinar para lograr la identificación y evaluación eficiente del impacto del proyecto sobre dicho sistema, y
- 2) El tipo o la naturaleza de los impactos que se generan en el **SAR** y que podrán verse incrementados por el establecimiento del proyecto. En la modalidad regional, la evaluación ambiental de los impactos acumulativos que se desarrollan en el Sistema Ambiental Regional y la forma como el proyecto puede incrementar el nivel de acumulación o residualidad, es uno de los contenidos fundamentales del estudio que se integre a la MIA.

Con base en las consideraciones anteriores y en el contenido que dispone asumir el artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), se presenta esta nueva versión de las guías para formular una Manifestación del Impacto Ambiental en su modalidad regional (MIA-R). La guía se formuló con el objetivo de orientar al promovente ó al consultor, hacia la conformación de un documento caracterizado por alcanzar la prospección integrada del medio a través del conocimiento de la estructura y del funcionamiento del **SISTEMA AMBIENTAL** de la **REGIÓN** dentro del cual se insertará el proyecto y de la forma como éste incide sobre los distintos factores

que lo componen.

Por lo expuesto, el consultor debe considerar conformar y analizar la información que se integre a la MIA de manera armónica, vinculando el contenido de cada capítulo con el resto del documento. Debe asegurarse que el enfoque de la información permita a la autoridad cumplir con lo que le obliga a ésta el artículo 35 de la LGEEPA<sup>3</sup> y en particular su tercer párrafo, por lo que se refiere a la **INTEGRALIDAD DEL ESTUDIO**; así como con lo que dispone el artículo 44 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental<sup>4</sup> en lo relativo a la determinación del respeto a la **INTEGRIDAD FUNCIONAL DE LOS ECOSISTEMAS** y de su **CAPACIDAD DE CARGA**.

También es importante considerar en la integración de la MIA-R la definición que se establece en la fracción XXI del artículo 3º de la LGEEPA en relación a lo que es la **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**, se dispone en ese precepto que la MIA es *“El documento mediante el cual se da a conocer, **con base en estudios, el IMPACTO AMBIENTAL, SIGNIFICATIVO Y POTENCIAL**<sup>5</sup> que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”*.

De la transcripción anterior conviene destacar que, en la integración de la MIA-regional, el consultor debe centrar su atención en identificar, analizar y valorar los **IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS<sup>6</sup> Y RESIDUALES<sup>7</sup>**, después de aplicar un ejercicio de tamizado del conjunto de impactos ambientales identificados, ya que de ese esfuerzo deben derivar las medidas específicas de mitigación cuando dichos impactos son de signo negativo.

Esta guía es un instrumento indicativo mas no limitativo, lo que significa que, el conjunto de componentes del proyecto y de factores ambientales que se proponen y se describen a lo largo de su contenido no siempre podrán ser abordados en su conjunto en la integración de una MIA-R, sino únicamente el consultor deberá considerar aquellos componentes y aquellos factores ambientales cuya alteración pudiera tener repercusiones sobre la integridad funcional de los ecosistemas o sobre su capacidad de carga, esto es, el esfuerzo de recopilación y análisis debe centrarse en la identificación y en la valoración de los factores ambientales relevantes, asimismo al no ser un instrumento limitativo el consultor o promovente deberá considerar todos aquellos elementos necesarios para una correcta EIA con base en las particularidades de la obra, actividad o proyecto y su interacción con el medio ambiente de manera puntual, local y regional; que pudieran no estar referidas en la presente guía, por ser ésta de carácter general, pero que sean necesarias para una valorización integral.

La determinación de los factores ambientales a evaluar es la parte básica del trabajo del **inventario ambiental**, identificado en esta guía en su rubro IV.2.2 como *“Caracterización y análisis actual del sistema ambiental regional”*. El inventario representa la línea base del estudio y su integración determina todo el desarrollo posterior de la MIA. Este ejercicio, previsto por el artículo 13 del REIA en el capítulo cuarto dentro del rubro de la descripción del sistema ambiental regional, equivale a determinar el estado preoperativo o “estado sin proyecto”

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

del sistema ambiental de la región donde se establecerá el proyecto y su contenido temático se desarrolla de manera indicativa en el capítulo IV de esta guía, sin embargo debe considerarse que la guía debe prever enunciar un número suficiente de factores ambientales para cumplir con su objetivo de cubrir la orientación a todos los proyectos de cualquier sector de nuestra economía por lo que, para un proyecto en particular, el criterio del evaluador ha de intervenir para identificar y delimitar únicamente a los factores ambientales que sustentarán la integración del diagnóstico ambiental por lo que, necesariamente, no habrán de considerarse la totalidad que se citan en esta guía.

De esta forma, la guía se estructura para orientar al promovente a realizar una integración objetiva y correcta de su Manifestación de Impacto Ambiental modalidad regional (MIA-R), lo que debe permitir a la autoridad identificar la viabilidad ambiental del proyecto que evalúa, sobre la base del análisis de las propuestas de utilización de los recursos naturales en forma que se respete la **INTEGRIDAD FUNCIONAL DE LOS ECOSISTEMAS** y su **CAPACIDAD DE CARGA**.

Para la valoración de los impactos ambientales, la guía propone la utilización de indicadores de impacto ambiental, considerados como la *herramienta que se adopta para cuantificar un impacto ambiental* y que pueden representar de mejor forma la alteración potencial que puede afectar a un factor del ambiente o a un ecosistema en su conjunto. El empleo de esta herramienta permite disponer de una estimación medible de la diferencia del indicador “con” y “sin” proyecto, en sustitución de aquellas valoraciones basadas en la percepción individual y subjetiva de la dimensión y del valor de los impactos ambientales identificados.

El producto final que se alcanzará a través del uso de esta guía, no sólo será lograr integrar una MIA que la autoridad pueda evaluar, sino que permitirá al promovente determinar a priori si su proyecto es compatible con el ambiente, demostrando a través de indicadores del impacto ambiental, objetivos y medibles su viabilidad.

---

<sup>1</sup> Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018. Publicó en el Diario Oficial de la Federación el 12 de diciembre de 2013.

<sup>2</sup> Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril de 2014.

<sup>3</sup> Artículo 35 (LGEEPA): ... (Tercer párrafo) “Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría **deberá evaluar** los posibles efectos que dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, **considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.**”

<sup>4</sup> Artículo 44 (REIA): “Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría **deberá considerar**:

I.- Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;

II.- La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la **integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas** de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos, y

III.- En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

<sup>5</sup> Artículo 3º, fracción XXI (LGEEPA): **Manifestación del impacto ambiental:** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generará una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;

<sup>6</sup> El REIA define al **IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO** como: “El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”

<sup>7</sup> El REIA define al **IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL** como: “ El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”.

### MARCO LEGAL DE LA EIA:

El inicio formal del PEIA se registró en 1988, año en que se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental (REIA). Después de ocho años de desarrollo institucional, en 1996 se reforma la LGEEPA.

Estas reformas tuvieron su justificación en las deficiencias que mostró su aplicación; varias de esas deficiencias se enfrentaban durante la aplicación del PEIA. La reforma tuvo como objetivo paralelo fortalecer la aplicación de los instrumentos de la política ambiental, particularmente la EIA, todo ello orientado a lograr que esos instrumentos cumplieran con su función, que se redujeran los márgenes de discrecionalidad de la autoridad y que se ampliara la seguridad jurídica de la ciudadanía en materia ambiental.

El instrumento legal fundamental que sustenta a la Evaluación del Impacto Ambiental es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA).

El Impacto ambiental<sup>8</sup> es definido por la LGEEPA como: *“...la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”*, además señala que el Desequilibrio ecológico es *“...la alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos”*. En este mismo artículo la ley define a la Manifestación de impacto ambiental (MIA) como *“...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo”*.

Por su parte, el concepto de Evaluación del Impacto Ambiental es definido por la misma ley en su artículo 28 como *“...el procedimiento a través del cual la Secretaría<sup>9</sup> establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.”*

En este artículo también se listan las actividades que son de competencia federal y que requieren autorización previa en materia de impacto ambiental. Dichas obras o actividades, así como sus características, dimensiones, ubicaciones, alcances y las excepciones para cada una, se establecen en el artículo 5° del REIA.

En el artículo 9° del REIA, en su último párrafo, se establece que la Secretaría proporcionará guías a los promoventes para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental, de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. Al respecto el artículo 10, fracción I de ese mismo ordenamiento, distingue entre dos modalidades de Manifestación de Impacto Ambiental, Regional y Particular. En específico en, en el *artículo 11°* se indican los casos en que se deberá presentar una Manifestación de impacto ambiental modalidad regional (MIA-R).

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Adicionalmente, en el artículo 13° del REIA, se indica el contenido básico y el arreglo de los capítulos en los que el promovente integrará la información que deberá contener la MIA-R, siendo los siguientes:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;
- III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;
- IV. Descripción del **sistema ambiental regional** y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del **sistema ambiental regional**;
- VI. Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del **sistema ambiental regional**;
- VII. Pronósticos ambientales **regionales** y, en su caso, evaluación de alternativas, e
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

Por último, en lo que se refiere a la facultad de la autoridad federal para evaluar las MIA's regionales, el artículo 5 de la LGEEPA dispone en su fracción X *"La evaluación del impacto ambiental de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes"*.

El objetivo medular de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es facilitar la incorporación de la variable ambiental (junto con el desarrollo social y los aspectos técnicos y económicos) al diseño de un proyecto, como un factor fundamental en la toma de decisiones para definir su ubicación, tecnología y diseño de tal manera que se obtengan proyectos integrados al ambiente. Con esta modalidad, se trata de evaluar las opciones de desarrollo en una región y de enfatizar las limitaciones y oportunidades que el medio ambiente puede ejercer sobre los proyectos. Es decir, la EIA- es un instrumento de carácter preventivo que permite definir los efectos al ambiente y a la sociedad en una región determinada, ocasionados por la construcción, puesta en marcha y operación e incluso por el abandono de un proyecto de obra o de actividad.

Es necesario romper con el paradigma de que la evaluación del impacto ambiental es un "trámite innecesario y costoso", si bien el procedimiento tiene su fundamento en una disposición legal, lo que le da carácter obligatorio para el gobernado, en estricto sentido se refiere a un compromiso del gobernado para con la sociedad, para lograr que su proyecto se ajuste a límites que garanticen reducir al mínimo o evitar los efectos negativos que podrían derivar de los impactos ambientales que podría generar su proyecto.



## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Desde un enfoque simple desde el desarrollo sustentable, la herramienta de EIA puede coadyuvar a determinar el mejor escenario para un proyecto, al ofrecer el dictamen de viabilidad de uno de los cuatro componentes de ese concepto, el ambiental. Como se puede observar en el diagrama siguiente, la sustentabilidad de un proyecto solo se alcanza si esos cuatro ámbitos son viables.



En la conceptualización que le asigna la LGEEPA, la MIA-R también es una forma de evaluación ambiental estratégica (EAE) que permite prever los impactos acumulativos y sinérgicos a nivel regional de los Planes o Programas de Desarrollo Urbano y, de los Ordenamientos Ecológicos del Territorio. Representa una visión integral y holística respecto del desarrollo de un proyecto particular y aborda el análisis bajo el concepto de un sistema ambiental regional complejo en el cual debe procurarse conservar la integridad funcional de sus ecosistemas y acotar dicho proyecto a su capacidad de carga.

El desarrollo de una MIA-regional debe centrar su esfuerzo en dos rubros particulares: en la definición, la delimitación y el análisis del **SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL** y en la identificación, la valoración y la cuantificación de los impactos acumulativos y residuales de dicho **SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL** el cual puede acotarse a las delimitaciones regionales concretas tales como cuenca hidrográfica, unidad de gestión ambiental, zona de atención prioritaria, entre otras. Su mayor utilidad es la de comparar alternativas reales en el contexto del territorio, dándole a la gestión de un proyecto, o conjunto de proyectos dentro de un plan o programa, un enfoque hacia el desarrollo sustentable.



## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Por último, el desarrollo de cualquier obra o actividad deberá considerar acciones para la disminución de emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero, como medidas de mitigación para la adaptación al cambio climático, así como tener en cuenta la resiliencia ecosistémica y la vulnerabilidad de la población, infraestructura y servicios ambientales ante el cambio climático, proponiendo para ello medidas de mitigación y adaptación ante el cambio climático.<sup>10</sup>

Aunado a lo anterior, se conservarán los ecosistemas y su biodiversidad, dando prioridad a los humedales, manglares, arrecifes, dunas, zonas y lagunas costeras, fundamental para reducir la vulnerabilidad, y lograr la sustentabilidad, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.<sup>11</sup>

---

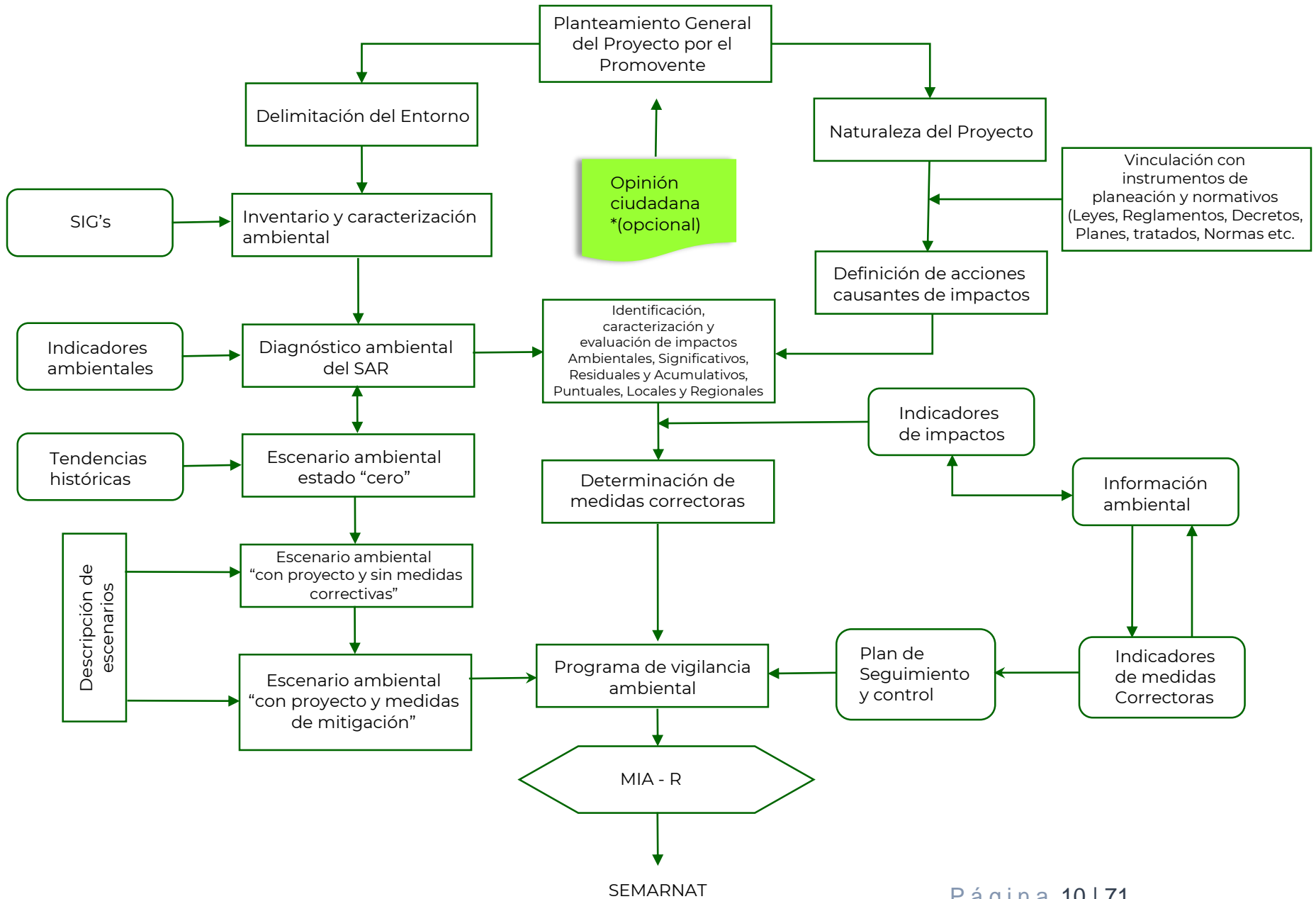
<sup>8</sup> Artículo 3º de la LGEEPA fracciones XII, XIX y XX.

<sup>9</sup> SEMARNAT.

<sup>10</sup> Estrategia Nacional de Cambio Climático. Junio 2013. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, Dirección General de Políticas para el Cambio Climático.

<sup>11</sup> Ley General de Cambio Climático. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de junio de 2012.

### DIAGRAMA DE FLUJO DE UNA MIA - R



### **Explicación de la estructura**

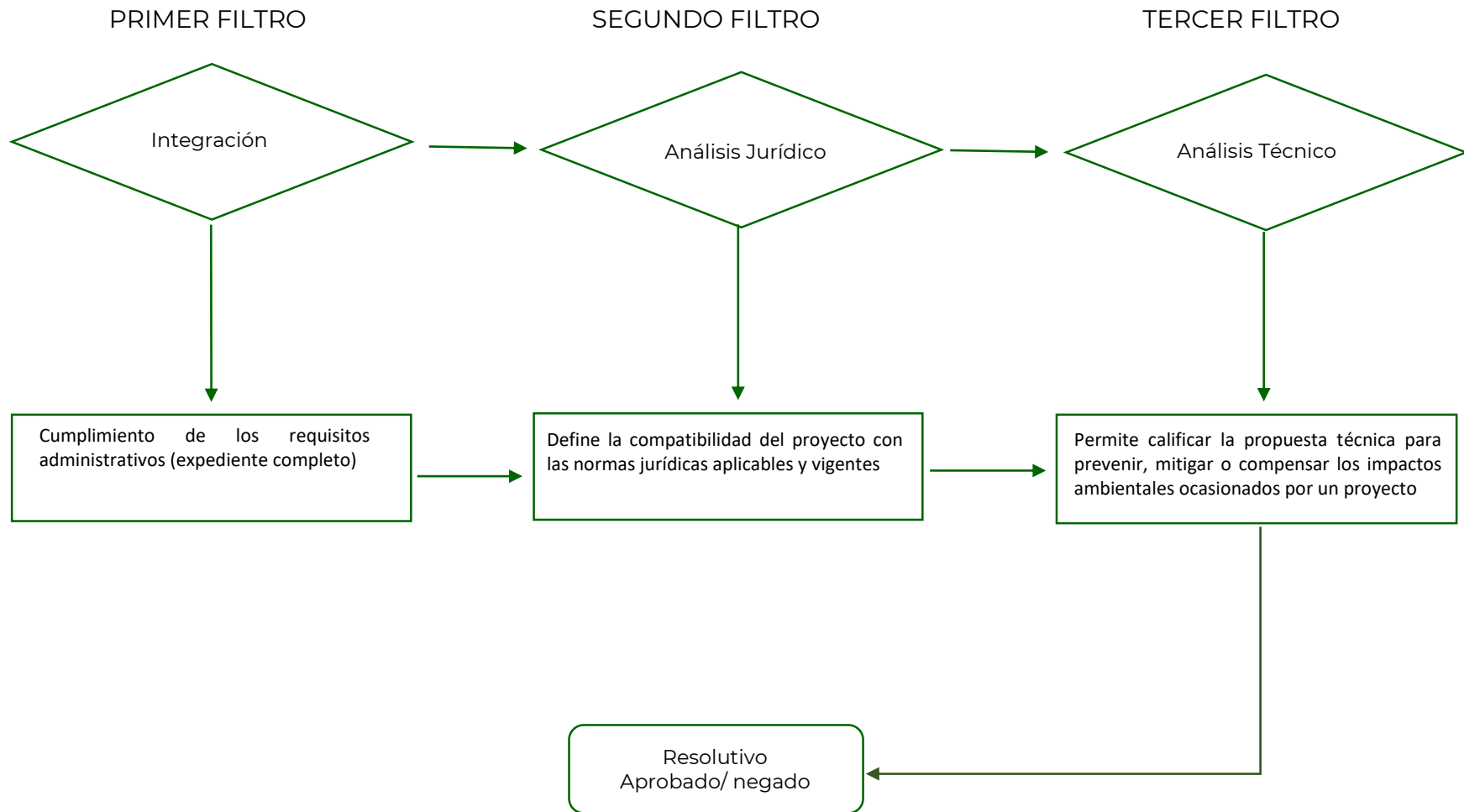
Es fundamental comprender que el contenido de la presente guía facilita el desarrollo de los capítulos establecidos en el artículo 13 del REIA y permite realizar de manera lógica el estudio de evaluación del impacto ambiental.

Consecuentemente, la estructura general de la guía presenta una **secuencia** de capítulos cuyo objetivo es la **integración** del marco legal específico para cada proyecto, relacionados con la información sobre los medios bióticos, abióticos y socioeconómicos relativos a una región y su relación con un proyecto o actividad a establecerse en la misma, generando una idea clara de distintos escenarios a partir del análisis con y sin proyecto, con lo cual se busca identificar la mejor alternativa para el desarrollo del proyecto o actividad. En última instancia, se busca mejorar y estandarizar la calidad de los estudios así como reducir los tiempos que toma a la autoridad resolverlos. La guía orienta al consultor a **integrar** el capitulo de la MIA hacia un documento congruente.

Una aportación novedosa en esta guía es la utilización de indicadores ambientales como referentes para el seguimiento de los impactos, así como para las medidas de mitigación establecidas a los mismos, además del desarrollo y valoración de indicadores de vulnerabilidad, relacionados con el impacto del cambio climático, aplicados a un marco de evaluación del riesgo de exposición, susceptibilidad y adaptación al cambio climático. En la parte final de esta guía se encuentra el anexo 1, donde se hace una descripción específica del tipo de obras y actividades por sector. Por último, se incluyen un glosario de términos y la bibliografía recomendada para cada tema tratado en la presente guía.

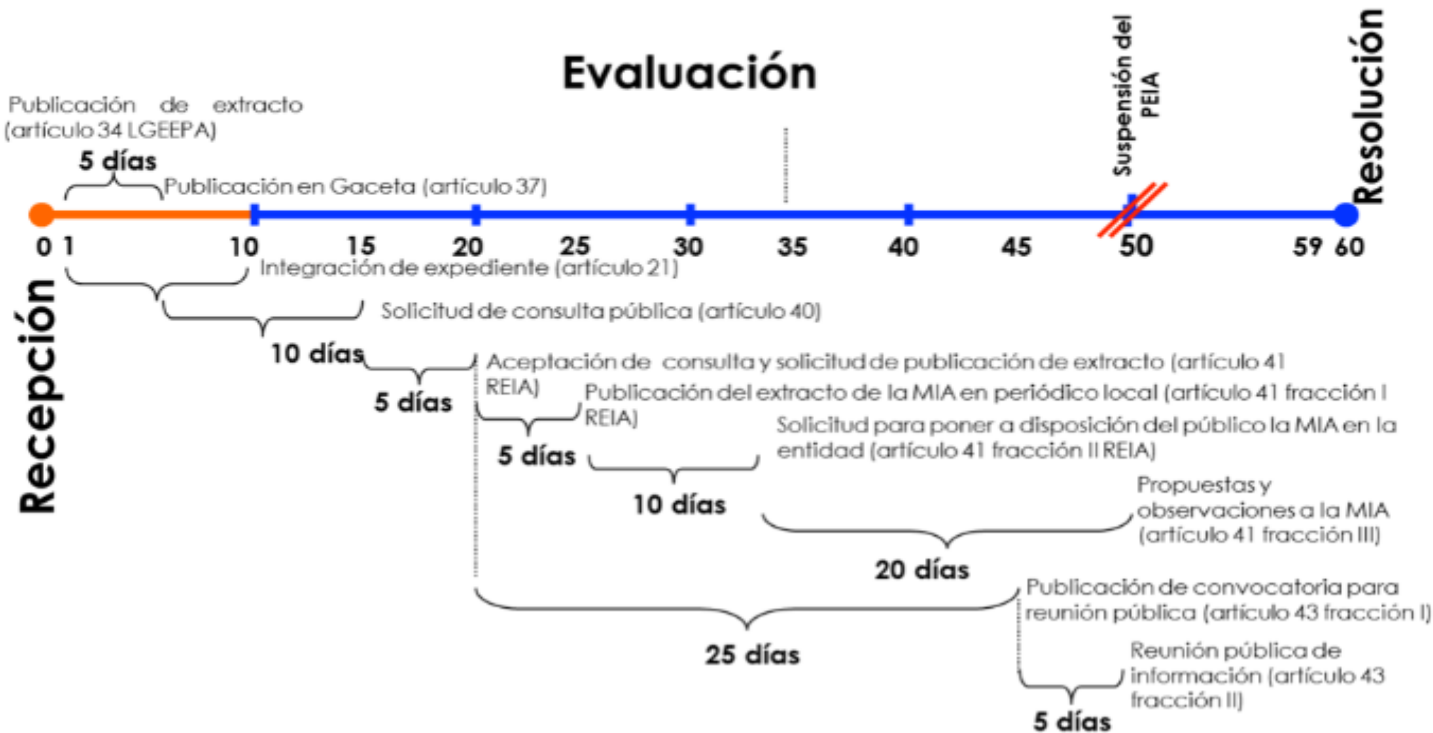
Los capítulos señalados permiten ir definiendo la viabilidad del proyecto desde la parte administrativa, jurídica y técnica, por lo que el desarrollo de cada una de estas secciones o capítulos es imprescindible para tener un resultado apegado a la realidad y debidamente motivado y fundamentado, sin perder **la vinculación constante entre todos los capítulos**. Es básico que se entienda que durante la evaluación, el proyecto es sometido por la autoridad a tres filtros que permiten de manera ordenada ir definiendo el resultado final, estos son:

# Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional



### FASES DE EVALUACIÓN DE LA MIA-R

Conoce el Procedimiento Administrativo de la Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) de la Manifestación de Impacto Ambiental en sus dos modalidades, considerando la Consulta Pública y las Reuniones Públicas y participa.



## **CONTENIDO DE CADA CAPÍTULO O APARTADO**

### **I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **I.1. Datos generales del proyecto**

##### **I.1.1. Nombre del proyecto**

Deberá establecerse el nombre del proyecto y con el cual será registrado.

##### **I.1.2. Ubicación del proyecto**

Especificar localidad, municipio o delegación y entidad federativa, donde se encuentra ubicado el proyecto (cuando sea posible indicar calle, número, colonia, código postal).

Se podrá presentar un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

Indicar si el proyecto se ubica en zona de riesgo como paredes de cañones, lechos y cauces de arroyos, zonas de fallas geológicas, de deslizamiento, de inundación, así como en zonas de litorales expuestas a oleaje de tormenta y procesos de erosión, en desembocaduras y ríos áreas identificadas como altamente vulnerables al cambio climático. (Consultar el Atlas Nacional de Riesgos, Atlas de Vulnerabilidad Hídrica, CENAPRED, entre otros).

Para un conjunto de obras o actividades de un proyecto o proyectos, la ubicación del asunto de interés deberá hacerse invariablemente a través del SIGEIA.

##### **I.1.3. Duración del proyecto**

- Indicar el plazo solicitado para la realización del proyecto (acotarlo en años o meses).
- Duración total (incluye todas las etapas)
- En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión.

## **1.2 Datos generales del promovente**

### **1.2.1 Nombre o razón social**

Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente. (Se debe presentar el original para cotejo)

### **1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

### **1.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

(Anexar copia simple y el original para cotejo o copia certificada del poder correspondiente).

### **1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:**

Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfono y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales por parte de la autoridad.

### **1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio**

Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional.

Nota: es importante destacar que, en cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Por lo expuesto, quien elabore la MIA y el representante legal de quien promueve la obra o la actividad, deberá presentar esta declaración al final del último capítulo de la MIA. Se recomienda rubricar además todas y cada una de las páginas de todos los documentos que integran la MIA.



## **II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO.**

En este capítulo se resumirá la información de las obras y actividades que se pretenden llevar a cabo por el desarrollo del proyecto. La información requerida deberá detallar de manera precisa los objetivos del proyecto (¿qué se quiere hacer?, ¿Para qué?, ¿quién? Y ¿dónde?) Y concluir con la identificación y descripción de los componentes del proyecto que pudieran causar impactos ambientales a algún o algunos factores del medio ambiente.

En el caso de un conjunto de obras, actividades y/o proyectos, se deberán manifestar los que resulten acumulativos dentro del Sistema Ambiental Regional y que puedan tener vinculación directa con el proyecto de interés.

### **II.1 Información general del proyecto, plan o programa**

Se describirá el proyecto, plan o programa en su conjunto, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.

Es importante señalar que no necesariamente debe hacerse la descripción a partir de proyectos ejecutivos, es mucho mejor iniciar al mismo tiempo que se tiene el anteproyecto que puedan ser modificados en función del propio proceso de evaluación ambiental, lo cual le otorga a la autoridad mayor rango de acción para establecer medidas que incluyan la variable ambiental en el desarrollo del proyecto.

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa**

Señalar si el proyecto consiste en una obra o en una actividad o en un conjunto de obras y/o actividades. Indicar si el proyecto forma parte de un plan o de un programa de desarrollo. Especificar en qué sector de la economía se inscribe el proyecto y citar la fuente consultada para la clasificación.

Indicar dentro de los objetivos del proyecto las medidas o especificaciones técnicas de protección ambiental que considera para disminuir la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático.

#### **II.1.2 Justificación**

Indicar los elementos que fundamenten de manera clara la necesidad y/o posibilidad de desarrollar el proyecto. Se recomienda no enfocarse exclusivamente en los costos o beneficios económicos, sociales o políticos del proyecto, tratando de justificar su viabilidad con tales argumentos. El consultor debe considerar que la autoridad centra su atención en los aspectos eminentemente ambientales.

### **II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto**

Ubicar el proyecto, plan o programa dentro de la región mediante las coordenadas geográficas o UTM (especificando zona y datum), de los vértices que definen el o los polígonos que lo delimitan (ver Anexo 1). Así como la superficie total requerida para el proyecto, y en su caso especificar la superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.)<sup>12</sup>.

En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en este.

### **II.1.4 Inversión requerida**

Señalar el monto estimado de la inversión total del proyecto, plan o programa. Señalar la fuente o fuentes de financiamiento (origen de los recursos: federal, estatal, municipal, propios, créditos, etc.), así como los porcentajes de la distribución los mismos, en caso de que sean dos o más. En algunos casos como p.ej. vías generales de comunicación –de aplicar- indicar si se trata de una concesión federal. Indicar específicamente los costos aproximados destinados a las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental propuestas en la MIA-R. Los datos se expresarán en pesos y de ser posible, en dólares estadounidenses, de acuerdo a la paridad (fix) establecida por el Banco de México, señalando la fecha de dicha paridad. Se sugiere incluir los costos que serán destinados a las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental; así como las etapas en las que se pretende aplicar el monto reportado: preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y/o abandono.

Se señalarán las fases o etapas en las que se pretende aplicar el monto reportado, diferenciando la inversión requerida para la preparación, construcción y operación del proyecto.

### **II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa**

Se describirán las obras y/ o actividades en sus diferentes etapas, así como las obras asociadas y los servicios requeridos. Para el caso particular de los Planes o Programas, describir la(s) "obra(s) tipo". Es necesario ubicar espacialmente en la región la distribución de las obras y/o actividades incluyendo las asociadas y/o provisionales (especificar las coordenadas en una lista).

Asimismo, deberá describir a detalle si el proyecto pretende la generación de energías limpias (cogeneración, fuentes renovables) y el uso de acondicionamientos del aire de eficiencia energética, incluyendo cálculos de utilización y ahorro (de acuerdo con el LMCT "Límite máximo de consumo térmico eléctrico (LMCE) y con el LMCT "Límite máximo de consumo térmico (LMCT); priorizar el uso de refrigerantes naturales como el CO<sub>2</sub>, el amoníaco, entre otros y el establecimiento de un sistema de control del rendimiento y mantenimiento de cualquier equipo

Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional que utilice combustibles fósiles que cumplan con las disposiciones normativas aplicables (dispongan de controles de temperatura ajustable, estén aislados), así como los aparatos eléctricos a utilizar, indicando para cualquier alternativa el modelo o metodología que evidencie la minimización de contaminantes climáticos de vida corta con las alternativas propuestas.

### **II.2.1 Programa de trabajo**

Presentar el programa de trabajo correspondiente a las obras y/o actividades, de forma calendarizada y para toda la vida útil del proyecto, plan o programa. Se considerarán las etapas y tiempos para el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en la MIA-R, las cuales deben ser incluidas como parte de la vida útil del proyecto. **Lo anterior define el período de vigencia del resolutivo.**

### **II.2.2 Representación gráfica regional**

Se deberá incluir alguna forma gráfica de ubicar geográficamente el proyecto en el contexto de la región o del sitio a escalas que permitan su visualización, esta representación deberá ser congruente con la presentada en la sección II.1.3. (Ubicación física).

### **II.2.3 Representación gráfica local**

Presentar gráficamente el conjunto del proyecto (preproyecto o anteproyecto), debiendo ser observables las obras que por sus efectos ambientales requieran de mayor detalle. Indicar para el caso de planes o programas, el diseño de la(s) obra(s) tipo. Esta representación deberá ser congruente con la presentada en la sección II.1.3. (Ubicación física).

### **II.2.4 Preparación del sitio y construcción.**

Se describirán las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo a la fase que corresponda, especificando áreas de maniobras de maquinaria y equipos, obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, tales como conformación de terraplenes, brechas y/o caminos de acceso, campamentos, etc.

### **II.2.5 Operación y mantenimiento**

Se realizará la descripción de los procesos, procedimientos, tecnología y recursos que serán utilizados. Asimismo, se describirán los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo que se efectuarán durante la etapa de operación, así como el programa de operación debiendo *enlistar los equipos principales y auxiliares que se pretenden instalar*, describiendo sus características (dimensiones, capacidades, cantidad de equipo, sistemas de control, condiciones de operación, localización dentro del área del proyecto, entre otros), así como enlistar las sustancias peligrosas y no peligrosas, estableciendo la capacidad máxima de almacenamiento para cada una.

### **II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

Con base a la estimación de vida útil del proyecto, se presentará un programa de desmantelamiento y abandono que incluya los procedimientos, manejo y destino de materiales y equipos y los programas de rehabilitación o restauración de los sitios.

En esta fase se deben considerar las acciones ambientales planteadas en la MIA-R como medidas de mitigación y que continuarán ejecutándose después de concluida la vida útil del proyecto.

### **II.2.7 Residuos.**

Se elaborará un reporte de los residuos generados durante las diferentes fases proyectando el volumen que pudiera generarse. En este nivel, se incluirán los residuos en cualquier estado de la materia, anotando tanto aquellos que son peligrosos como los que no lo son, así como una estimación de la cantidad de generación de los mismos.

Además, es recomendable mencionar o describir las actividades a realizar para su manejo, reciclamiento o disposición. En este sentido, es común que se señale que los residuos de manejo especial y urbanos serán dispuestos donde la autoridad municipal determine, hecho que soslaya la generación de impactos adicionales cuando no existen rellenos sanitarios o sitios de disposición adecuados dentro del sistema ambiental. Por lo anterior, es importante aclarar si la disposición ocurrirá en sitios adecuados para tal fin.

### **Recomendación general:**

El desarrollo de este capítulo, al igual que todos los demás, debe caracterizar por enfatizar el detalle descriptivo, únicamente, en aquellas partes de las obras que serán consideradas como fuente de origen de los impactos significativos, residuales o sinérgicos que se identifiquen, lo que implica que el contenido de éste capítulo debe estar íntimamente vinculado a todos los otros siete capítulos de la MIA.

En este sentido, para cada etapa del proyecto, las descripciones de obras y actividades no deben abundar en elementos irrelevantes a los aspectos ambientales del proyecto o el uso de recursos naturales del sistema ambiental regional. Es recomendable seguir el criterio indicado en la sección II.1, referente a utilizar obras tipo.

No debe agregarse al documento de la MIA información que no sea vinculada, utilizada o relacionada con algún otro rubro. El aumentar volumen de papel a una MIA no necesariamente es sinónimo de calidad del documento, por el contrario, en muchos casos se trata de “cortinas de papel” que intentan ocultar omisiones, carencia de análisis y una mala integración del documento.

Es recomendable que los planos, croquis y mapas se incluyan con una escala que permita la visualización objetiva de los detalles, textos e imágenes.

## ***II.2.8 Generación de gases efecto invernadero***

### ***II.2.8.1 Identificar por etapas del proyecto las fuentes generadores de gases de efecto invernadero.***

Se deberá identificar por las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, las obras o actividades potenciales en las que se generarán gases de efecto invernadero.

### ***II.2.8.2 Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFC, O<sub>3</sub>, entre otros.***

Se elaborará un reporte en el que se identifiquen los diferentes tipos de gases de efecto invernadero, así como de la determinación y descripción de sus fuentes generadoras, se deberá incluir el respectivo cálculo de emisiones por fuente y componente químico.

### ***II.2.8.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto***

Se deberán calcular y estimar las cantidades de energía que será generada y disipada por el desarrollo del proyecto, así como la determinación de las medidas de manejo y control de las mismas y que con éstas se dé cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable en la materia.

### /// VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

En este apartado, se requiere que el promovente identifique los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o la actividad que integra su proyecto, inmediatamente deberá hacer un ANÁLISIS que determine la congruencia o cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

En el evento de que el proyecto no se ajuste a lo que dispone literalmente el instrumento aplicable respectivo, el consultor podrá presentar las propuestas (de modificación del diseño, ubicación o de corrección de algún proceso) cuyo objetivo sea el de ajustar el proyecto para que satisfaga el requerimiento de la disposición correspondiente. Se reitera que lo antes señalado aplica, sobre todo, cuando la aplicación literal de la norma o de la disposición respectiva pudiera no cumplirse con el diseño o el proceso propuesto en el proyecto. Si existieran consideraciones o medidas complementarias, congruentes y objetivas, que cumplan el mismo objetivo de la norma, el promotor del proyecto puede incorporarlas como una alternativa de cumplimiento al objetivo de la disposición correspondiente.

Entre los instrumentos jurídicos que pudieran aplicar, se señalan los siguientes:

- Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

En estos instrumentos deberán identificarse las **unidades de gestión ambiental** (UGA's) en las que se desarrollará el proyecto, y **con base en el análisis de sus políticas y sus criterios, se establecerá la congruencia del proyecto** y se definirá la forma en que se dará cumplimiento a dicho ordenamiento.

En este caso, los planteamientos que se hagan deberán ser congruentes con el diseño del proyecto, o con las características del proceso (capítulo II), ó con las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se propongan en el capítulo VI.

Se recomienda determinar la congruencia del proyecto con el POET utilizando la siguiente secuencia de análisis, con la cual se identificará y analizará:

- Las unidades de gestión ambiental (UGA) en las que se desarrollará el mismo.
- En la siguiente parte, se deberá analizar si el proyecto es acorde con las políticas de cada UGA.
- Enseguida se analizará si se es concordante con los usos permitidos y compatibles.
- Una vez que se ha verificado que el proyecto se ajusta a las disposiciones anteriormente señaladas, se deben

Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional  
identificar los criterios ecológicos por UGA que le son aplicables al proyecto.

Es importante que para los anteriores puntos, se presente un análisis técnico donde se demuestre que el proyecto se ajusta a las políticas, usos y criterios, discutiendo de forma específica si el proyecto cumple con éstos de forma lisa y llana o lo interpreta ajustándose al espíritu del mismo en cuanto a los aspectos ambientales.

- Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Se deberá identificar el Área Natural Protegida (ANP), de competencia federal o estatal, la categoría que ocupa así como la(s) zona(s) específica(s) donde será desarrollada la obra o actividad, se recomienda que lo anterior se acompañe de una representación gráfica en la cual se ubique la poligonal de la ANP y la correspondiente al proyecto, señalando la o las subzonas en las que incide el proyecto (áreas núcleo; las áreas de amortiguamiento, etc), lo anterior para lograr una mejor referencia de la trascendencia de los impactos que ocasionará el proyecto, por otro lado **deberá analizar y describir el grado de compatibilidad de la obra o actividad proyectada con respecto a las disposiciones del decreto y/o del programa de manejo del ANP correspondiente**, así como a las políticas (criterios de regulación y de restricción de cada zona) establecidas en la documentación vigente.

En este caso, los planteamientos que se hagan deberán ser absolutamente congruentes con el diseño del proyecto, o con las características del proceso (capítulo II), ó con las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se propongan en el capítulo VI.

- Planes o programas de desarrollo urbano Municipales (PDU)

En estos instrumentos deberán identificarse los usos y destinos del área donde se pretende desarrollar el proyecto, analizando la compatibilidad entre este último y el PDU, en los casos que no se cumpla estrictamente con las restricciones impuestas se podrá realizar el análisis ambiental de las mismas, señalando las medidas que cumplan de forma complementaria o paralela con los aspectos ambientales de las restricciones.

En este caso, los planteamientos que se hagan deberán ser absolutamente congruentes con el diseño del proyecto, o con las características del proceso (capítulo II), ó con las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se propongan en el capítulo VI.

- Normas Oficiales Mexicanas

Se deberá analizar detalladamente y exponer de manera concisa y objetiva cuáles son las especificaciones establecidas en las normas oficiales mexicanas vigentes que deberán aplicar a las obras y actividades proyectadas y **cómo cumple el proyecto cada una de ellas**. En este caso, los planteamientos que se hagan deberán ser absolutamente congruentes con el diseño del proyecto, o con las características del proceso (capítulo II), ó con las estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales que se propongan en el capítulo VI.



## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

En el caso de que el inventario ambiental reporte la presencia de especies en algún status de riesgo, enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se deberá consultar la Ley General de Vida Silvestre a efecto de determinar las medidas que pueden aplicar para asegurar la preservación de los ejemplares respectivos. Particular atención y análisis deberá realizarse en la eventualidad de identificar especies amenazadas o en peligro de extinción, toda vez que, de acuerdo al inciso b) de la fracción III del artículo 35 de la LGEEPA, una de las razones que tiene la autoridad para negar la autorización solicitada es cuando se prevé que la obra o actividad que integre al proyecto pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, o cuando se afecte a una de dichas especies. La presencia de especies con ese estatus de protección, en el Sistema Ambiental Regional, y muy especialmente en la zona de influencia del proyecto, debe obligar a analizar detenidamente la adopción de las acciones que establezca el marco jurídico para asegurar que tal afectación no ocurra.

Es conveniente señalar que, generalmente, no todas las especificaciones establecidas en una NOM necesariamente deben aplicar a un proyecto determinado, de lo anterior deriva la importancia de realizar un análisis minucioso y determinar cuáles disposiciones aplican para detallar de manera objetiva cómo se ajusta el proyecto a las mismas.

Otros instrumentos a considerar:

El análisis a incluir, deberá demostrar la congruencia del proyecto con lo dispuesto en:

- Leyes: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (cuando se requiere evaluar el impacto ambiental derivado del cambio de uso del suelo), Ley de Aguas Nacionales, Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, Ley General de Cambio Climático y otras regulaciones inherentes al proyecto.
- Reglamentos de la LGEEPA, Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del registro nacional de Emisiones relacionados con el proyecto.
- Plan Nacional de Desarrollo, Estrategia Nacional de Cambio Climático y Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), entre otros.
- La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.
- Convenios o tratados internacionales, tales como CITES, tratados fronterizos, etc.

En la MIA-R se deberán identificar las restricciones derivadas de la aplicación de otros instrumentos jurídicos que regulen las obras y actividades en zonas arqueológicas, sitios de valor histórico, centros ceremoniales indígenas y similares. En el caso de que haya restricciones derivadas de esos instrumentos jurídicos, el promovente deberá indicar cómo pretende ajustar su proyecto a las mismas.

#### **IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.**

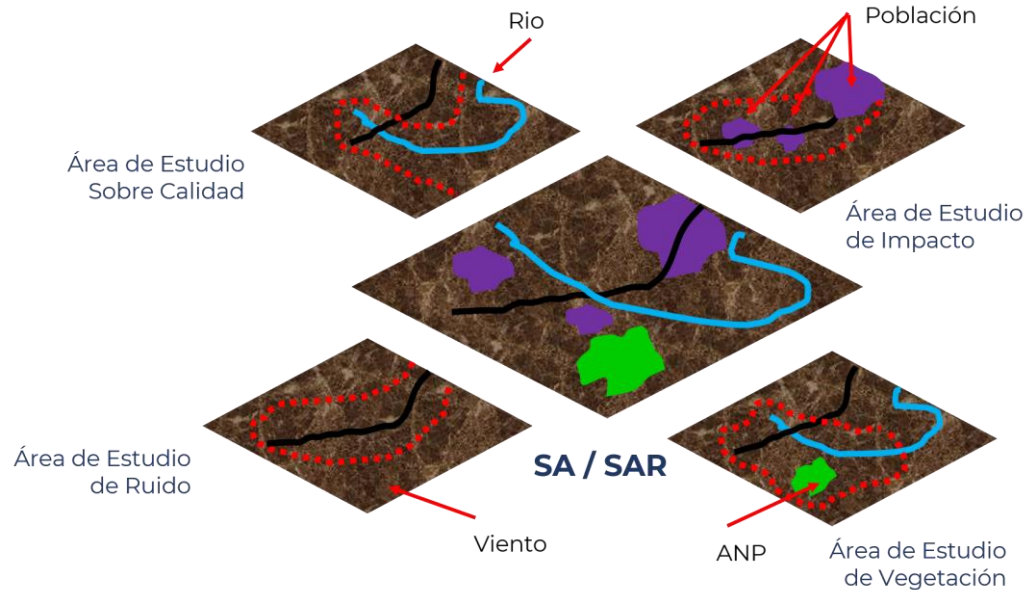
##### ***Inventario Ambiental***

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes naturales y artificiales del sistema ambiental regional en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales previas al desarrollo del proyecto, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro y de la interacción que tendrá el proyecto con dichas tendencias. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

##### ***IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.***

Para delimitar el sistema ambiental regional se deberá proporcionar la justificación técnica de la delimitación, en la que se incluya los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del SAR equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde va a establecerse el proyecto, tal delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de sistema ambiental regional, el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas naturales y artificiales donde se inserta el proyecto derivada de la selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos (Figura 1), por lo que, bajo esa consideración deben ser presentadas en la manifestación de impacto ambiental.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional



Selección e interrelación de componentes o procesos ecosistémicos (Figura 1).

Bajo las consideraciones anteriores, debe delimitarse analítica y gráficamente el sistema ambiental de la región de estudio (SAR) considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y de sus procesos ambientales significativos (flora, suelo, hidrología, corredores biológicos, etc.) con los que el proyecto interactuará en espacio y tiempo. Es fundamental, definir y delimitar la región para poder vincular su extensión (espacio-tiempo) con respecto a los componentes y procesos ambientales seleccionados. En tal sentido, el concepto de región se encuentra definido en el glosario de términos de esta guía y es recomendable analizarlo para que el consultor alcance la concepción más cercana posible a la de la autoridad y de esta forma se maneje un criterio común que permita ponderar la calidad del sistema ambiental donde se pretende ubicar el proyecto y determinar cómo impactará éste en la integridad funcional del o de los ecosistemas que conforman dicho sistema.

### **IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.**

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el área de estudio y toda la información que arroje el SIGEIA en torno al proyecto y que resulten dentro del Sistema Ambiental Regional que se proponga. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento, tendencias y efectos acumulativos. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Es imprescindible que, en este apartado se haga una caracterización concreta, objetiva y sustentada tanto en el inventario del sistema ambiental regional levantado en campo, como de la que derive de la consulta a bibliografía especializada y actualizada. Se reitera que la caracterización citada no debe intentar plantearse:

- Como una recopilación de información regional, en escalas y ámbitos distintos al sistema ambiental regional seleccionado.
- Información sobre componentes ambientales que no tienen relación clara, objetiva y específica con los posibles efectos del proyecto.
- Únicamente con la presentación de listas de especies animales y vegetales, sino con la interpretación ambiental que se haga de la caracterización ecosistémica en términos de su homeostasia, de su resiliencia, de su diversidad biológica (alfa, beta o gama), de su estado sucesional o de la tendencia que muestre(n) el (los) ecosistema(s) al incremento de su organización interna en términos, por ejemplo, del aumento de su biomasa, del incremento de la productividad primaria, de la disminución de la relación producción primaria/biomasa, de la reducción del tiempo de permanencia de los elementos biogenéticos fuera de los organismos, o de la complicación de la estructura de las comunidades que lo(s) conforma(n) o del aumento de su biodiversidad.

En síntesis, el consultor debe considerar que la vinculación indisociable “ambiente – proyecto” es una realidad que encuentra su aplicación fundamental en el procedimiento de EIA al formular el diagnóstico del sistema ambiental regional (sin proyecto). Conceptualmente se entiende que el impacto al ambiente lo origina una obra o una actividad humana (o una parte de ellas) y que se hace evidente en tres etapas consecutivas: la primera es la alteración de alguno de los componentes del ambiente o del sistema ambiental en su conjunto, la segunda es el cambio del valor del componente que se afecta o, también, del conjunto del sistema ambiental y la tercera, se refiere al significado ambiental que deriva de esas alteraciones, para lo cual es imprescindible conocer el “estado cero” o la “calidad del ambiente sin proyecto” y a partir de ahí hacer las inferencias necesarias.

La calidad de la información sobre la que debe desarrollarse este capítulo debe basarse, al menos en tres niveles de criterios o dimensiones de valor: la validez de la información, su importancia y la selección de los parámetros que hiciera el equipo redactor de la MIA.

**Validez:** se entiende como el alcance de los procedimientos de medición del factor evaluado. Por ejemplo, utilizar solamente información secundaria o publicada varios años atrás para determinar los rubros relativos a la caracterización biótica de los ecosistemas, pudiera no alcanzar la precisión que refleje el estado actual de la biota en el SAR. El trabajo debe ser integrado con trabajos de muestreo “*in situ*” a efecto de buscar alcanzar la validez que requiere el trabajo de diagnóstico del estado cero del SAR.

**Importancia:** con este concepto nos referimos al alcance de los estudios que dieron vida a la MIA con sustento en variables que estén significativamente relacionadas con los recursos que potencialmente pudieran ser afectados por el desarrollo del proyecto. El evaluador de la DGIRA considera que una información es importante si ayuda a entender los cambios que pueden ocurrir en el ambiente debido al desarrollo del proyecto, sobre todo cuando va a proponer la decisión que corresponda para la MIA.

**Selección de parámetros:** por “parámetro” se entiende a aquellos atributos del ambiente que pueden ser medidos cuantitativamente o definidos cualitativamente. Con base en esto y, cuando sea aplicable, en las referencias que pudieran aportar NOM's o instrumentos similares, se debe abordar el análisis de varios factores, iniciando por dejar asentado cuáles y cuántos parámetros fueron medidos, la variabilidad de los estándares y las bases científicas de las que se dispuso para caracterizar el ambiente.

En resumen, en la integración de esta parte de una MIA se debe determinar la relevancia de los estándares que fueron utilizados, al menos bajo los siguientes pasos:

- Evaluando si los criterios o estándares utilizados se aplican a los factores o subfactores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por el desarrollo del proyecto propuesto.
- Examinando la razón de haber seleccionado cada parámetro, dando especial atención a su objetivo con respecto al uso de los recursos, a la disponibilidad de tiempo, a las variaciones naturales y de los factores climáticos que pueden afectar la validez del estándar o los criterios.
- Si el caso así lo amerita, obteniendo la opinión de especialistas en materias legales, técnicas y/o científicas, para demostrar el propósito de los parámetros y estándares para cada etapa del proyecto propuesto, e identificar claramente aquellos criterios o estándares que pueden ser rebasados por las acciones propuestas.
- Estableciendo protocolos por medio de los cuales las predicciones de los impactos ambientales significativos, residuales y sinérgicos realizada con criterios y estándares establecidos, serán comparadas con las condiciones del ambiente previamente documentadas. Es importante que estos protocolos vengán debidamente explicados en el cuerpo de la MIA, en el capítulo correspondiente.

Muchas MIA's se han caracterizado por incluir información abundante y carente de análisis, queriendo con ello ofrecer una imagen de exhaustividad. La nueva visión que aplican los evaluadores de la DGIRA se centra únicamente en la consideración de los elementos significativos particulares en el SAR.

Por lo expuesto, la caracterización del SAR debe estar objetivamente descrita en la MIA y, no debe ser más extensa de lo estrictamente necesario.

### **IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.**

Este apartado deberá orientarse a caracterizar de manera retrospectiva la calidad ambiental del SAR en los términos expuestos en los párrafos precedentes, de tal forma que se defina cómo es su estructura y cómo es su funcionamiento, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva. En este análisis deben identificarse y describirse las tendencias de desarrollo y/o de deterioro que registra el SAR y que pudieran haber incidido de manera determinante en la calidad ambiental que registra actualmente. Deben analizarse de manera integral los aspectos sustantivos de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico que definen la calidad ambiental del SAR donde pretende establecerse el proyecto.

El análisis antes citado y sus resultados deberán traducirse en la determinación del estado “cero” o “estado sin proyecto” de dicho SAR, mismo que será fundamental para desarrollar los tres capítulos siguientes de la MIA (identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales **del sistema ambiental regional**; estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, **del sistema ambiental regional** y pronósticos **ambientales regionales** y, en su caso, evaluación de alternativas).

Dicha caracterización, deberá facilitar el pronóstico de los impactos, debiendo integrar la información con base en observaciones directas, en el levantamiento de datos en campo y la confrontación de los mismos con los publicados en los reportes de investigaciones científicas recientes, a fin de llevar a cabo una correcta caracterización de los elementos ambientales, apoyándose también mediante el empleo de indicadores de la calidad del ambiente e información contenida en el SIGEIA.

Como se señaló anteriormente, la caracterización tampoco debe ser presentada como “respuestas a un cuestionario” a través de las cuales se describan de manera aislada o inconexa los rubros señalados en los siguientes apartados; se reitera que se trata de un ejercicio de análisis, integración y vinculación de la información requerida que permita a la autoridad determinar si en la valoración realizada por el consultor se consideró al conjunto de elementos que conforman a los ecosistemas y únicamente que se hubieran tomaron en cuenta los recursos naturales que fuesen a ser objeto de aprovechamiento o de afectación. De igual forma, la integración de esta información debe permitir a la autoridad determinar si el proyecto va a alterar la integridad funcional del o de los ecosistemas y si se respeta su capacidad de carga.

Con base en lo anterior, resulta importante que en la MIA se precise el detalle de la metodología utilizada para definir el área de influencia del proyecto. Es fundamental que el evaluador tenga una clara explicación de la propuesta de sistema ambiental regional, para lo cual el consultor debe asegurar que se utilicen todos los criterios relevantes para delimitar el área de influencia del proyecto; algunos de los criterios que pueden ser considerados son:

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Análisis de áreas de influencia directa e indirecta.
- Áreas y épocas sensibles, de riesgos y de peligro.
- Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del área de influencia directa del proyecto y acumulativos con el desarrollo del mismo, considerando aspectos tales como la dispersión de contaminantes, la afectación del tránsito de especies, etc.
- El periodo de tiempo en el cual el proyecto puede alcanzar a afectar espacios geográficos de manera acumulativa, permanente y/ o después de un periodo de latencia (manifestación tardía del impacto).

Los límites del área de influencia pueden derivar de la aplicación del criterio respectivo que más se ajuste a las características del sistema ambiental donde se ubique esta, algunos ejemplos de límites que pueden ser adoptados son:

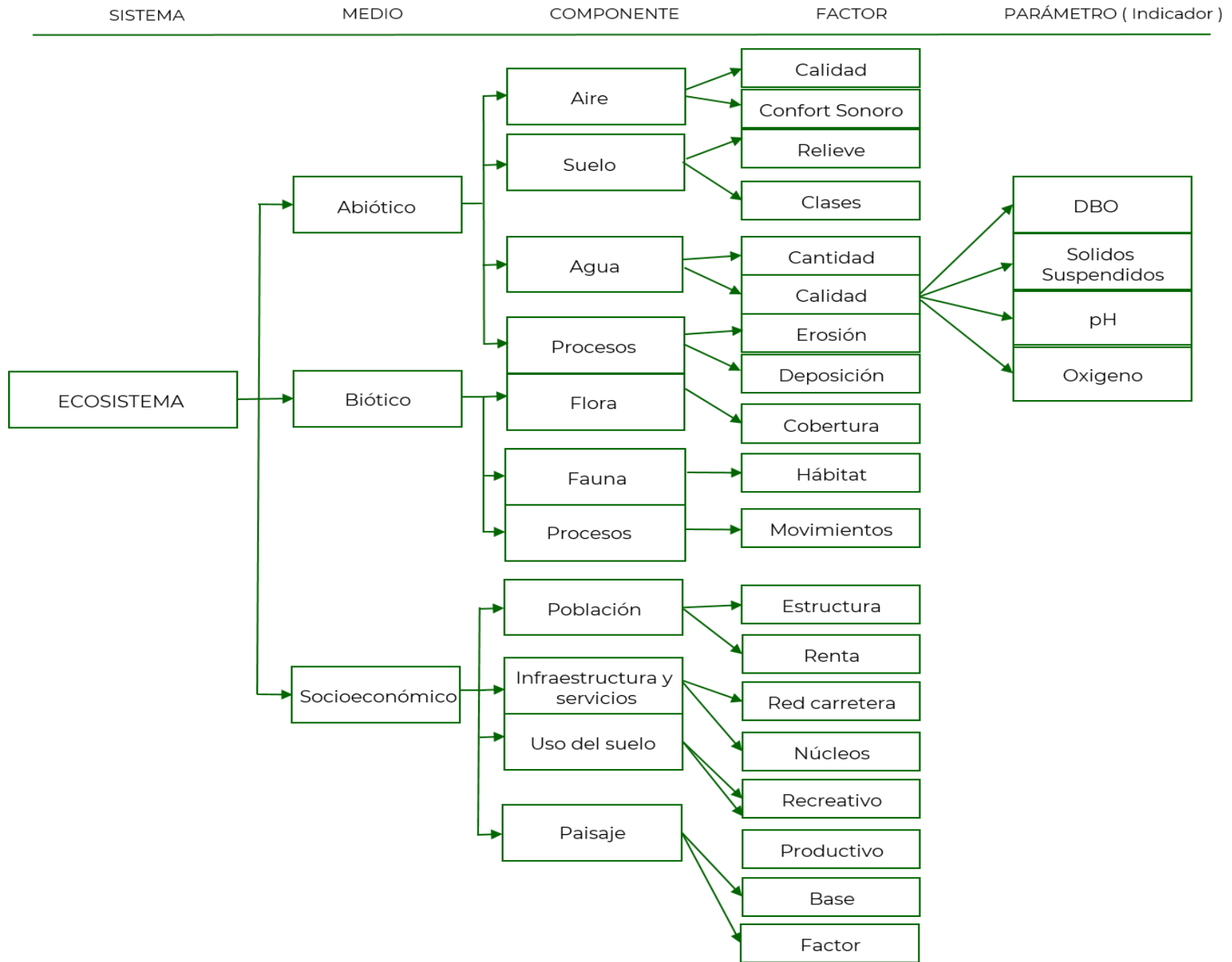
- Límites administrativos: barreras de tiempo y espacio derivados de aspectos administrativos, políticos, sociales o económicos (no muy recomendable para la generalidad de los proyectos).
- Límites del proyecto: escalas de tiempo y espacio sobre las que el proyecto se extiende.
- Límites ecológicos: escalas de tiempo y espacio sobre las cuales funcionan sistemas naturales.
- Límites técnicos: limitantes impuestos por la impredecibilidad de algunos sistemas naturales y por las capacidades limitadas del estado del arte para medir el cambio ambiental.

En relación a todo lo anterior, debe considerarse que el levantamiento de la información y su posterior análisis sistemático, mejora notablemente la calidad de la información de la MIA:

Es fundamental que el equipo consultor considere que, a efecto de que se asegure la utilidad práctica de la información que presente en su MIA, resulta muy importante que haya un balance apropiado entre el esfuerzo de colecta de la información (en campo y en fuentes documentales), de análisis y de integración, todo lo cual debe conducir a ofrecer a la autoridad una visión holística y objetiva del o de los ecosistemas. Los datos analíticos deben ser procesados, seleccionados e integrados, y así podrán ofrecer conclusiones respecto de la calidad ambiental. Es por ello que en esta guía se recomienda que este rubro concluya con el uso de indicadores de la calidad ambiental, lo cual permite a la autoridad formarse una apreciación comprensiva del SAR en su conjunto.



# Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional



Se recomienda que la caracterización ambiental tenga un enfoque interactivo, que permita que, en los capítulos subsecuentes se definan y evalúen los impactos indirectos que pudieran alcanzar significancia. Las interacciones que mínimamente deben analizarse son:

**Interacciones bióticas y abióticas:** es un hecho que en la mayoría de los sistemas ambientales hay un conocimiento detallado de todas las interacciones bióticas y abióticas, sin embargo algunas de estas se entienden lo suficientemente bien como para que se les pueda dar atención particular en la integración de las MIA's. Los conceptos y fenómenos que denotan algunas de estas interacciones incluyen nichos ecológicos, ciclos biológicos-geológicos-químicos, hábitats fragmentados y sucesión ecológica.

**Interacción de especies:** las modificaciones que pudieran preverse sobre individuos o poblaciones de especies (en el corto o en el largo plazo), deben ser evaluadas en términos de su interacción, para complementar la valoración del impacto ambiental general del proyecto.

La aplicación práctica de esta tipología durante la integración de la MIA puede responder a cuestionamientos tales como:

*¿la alteración de un tipo particular de hábitat en la superficie que alterará el proyecto incidirá en la alteración de flujos tróficos, tales como depredador-presa, por ejemplo? Y, de ser así, ¿esta alteración puede ocasionar el surgimiento de un desequilibrio poblacional y, que consecuencias tendría esto?*

*¿La introducción de especies nuevas produce un aumento en la densidad de población de especies comensales?, ¿qué significa este aumento desde el punto de vista del uso intensivo del recurso?*

*¿La remoción o afectación de individuos de especies en riesgo, alterará la dinámica poblacional regional? ¿Cuál es la relevancia de esta afectación a nivel de especie o subespecie?*

### **IV3.1.1 Medio abiótico.**

Sobre la base de los lineamientos anteriores, realizar un análisis integral del estado de los componentes con los que el proyecto pueda tener interacción, esto es, la selección de dichos componentes debe sustentarse únicamente en aquellos que puedan limitar el desarrollo del proyecto o particularmente sobre aquellos que este pueda afectar de manera directa o indirecta<sup>13</sup>. Al respecto y sólo de manera enunciativa se citan los siguientes:

- Clima y fenómenos meteorológicos: El promovente deberá considerar, de manera particular, solo aquellos aspectos climatológicos que pueden determinar la viabilidad ambiental del proyecto o que, en caso extremo pudieran ser afectados por éste, y que sean uno de los sustentos que definan o acoten el estado de la calidad del sistema ambiental regional. Asimismo, se deberá tener el patrón estacional de la temperatura del aire, con la finalidad de construir los escenarios climáticos y los escenarios de elevación del nivel del mar, con el fin de determinar la vulnerabilidad de los ecosistemas presentes ante el cambio climático.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Geomorfología: El promovente tendrá en cuenta las características geomorfológicas más importantes, relieve, fallas y zonas de fracturas. Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica (tensores ambientales). Este componente es relevante sobre todo en proyectos que comprendan actividades altamente riesgosas. Solo deberán considerarse en el análisis aquellos subcomponentes que pudieran ser afectados por el proyecto.

Aunado a lo anterior, se debe considerar el balance entre el transporte de sedimentos hacia la tierra y hacia el mar, tomando en cuenta factores naturales (huracanes, tormentas, retroceso de línea de costa, erosión costera, entre otros) y antrópicos (cambio de uso de suelo para desarrollo de proyectos turísticos, principalmente), los cuales ocasionan la pérdida de los servicios ambientales que proporciona los ecosistemas costeros.

- Suelo: es práctica común en la elaboración de las MIA's que en este rubro se analice como componente ambiental (tipos) y se hagan extensas transcripciones de información geológica del área del proyecto, misma que, en muy pocas ocasiones es de utilidad para la evaluación del impacto ambiental de una obra o actividad, soslayando el análisis de los procesos relativos a su función dentro del ecosistema. El principio general que se debe seguir al evaluar la descripción de la geología y de la edafología es comparar las características de los impactos potenciales sobre estos factores, y luego comprobar que la información de estos se ajuste a la dimensión, alcance y características de los impactos; se trata de trabajar estos rubros de manera complementaria, centrando la descripción en aquellos subfactores que la obra o la actividad modificará o que pueden ejercer alguna influencia sobre el diseño, la construcción y la operación del proyecto.

Lo anterior demanda describir los principales tipos de suelo de la región y su grado de vulnerabilidad, resaltando el índice de erodabilidad cuando las obras o actividades afecten la cubierta vegetal o la topografía del área de influencia. Si se registra la posibilidad de que el proyecto pudiera afectar la calidad del suelo, entonces es importante ofrecer información que describa cuál es el estado actual de la misma.

- Agua: El agua vista como componente (cantidad /calidad) o como proceso ecosistémico (ciclo) debe ser analizada con base en la hidrología superficial y subterránea del área de estudio (plano hidrológico), así como por los embalses y cuerpos de agua, localización de acuíferos (usos y calidad del agua). Si se registra la posibilidad de que el proyecto pudiera afectar la calidad del agua, entonces es importante ofrecer información que describa cuál es el estado actual de la misma y determinar si existen otras fuentes de perturbación en el SA.

En el caso de que el proyecto pudiera afectar a un acuífero, se debe hacer un análisis del uso actual del mismo, de la relación entre este y las aguas superficiales, de su vulnerabilidad a la contaminación, particularmente en las zonas de recarga (por obvias razones, éstas deben ser identificadas y localizadas), se debe hacer un análisis de su profundidad y de la permeabilidad de la zona no saturada (para acuíferos no

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

confinados) y de la calidad de sus aguas que pudieran verse afectadas directa o indirectamente en algunas de las etapas del proyecto.

Algunos de los proyectos que pueden ocasionar impactos de esta naturaleza son: los confinamientos de residuos, los embalses, proyectos de perforaciones exploratorias o de extracción de hidrocarburos, proyectos que incluyen captación de agua subterránea, etc. Es importante manejar escalas territoriales acordes con el enfoque de componente o proceso así como el tipo y la extensión de los impactos ambientales, de forma tal que el hecho que la mayoría de la información disponible se encuentra a nivel de cuenca, no se utilice como criterio para definir la escala del sistema ambiental, cuando por el tipo de proyecto es más conveniente utilizar los conceptos de subcuenca o microcuenca, aunque ello implique la generación de la información a detalle.

**Zona marina.** Para obras y actividades que se ubiquen en zona marina (muelles, marinas, obras marítimas, etc.), se debe considerar una descripción del tipo de costas, de la fisiografía presente en la zona, batimetría, características del sustrato bentónico, perfil de playa, circulación costera, patrón de corrientes costeras y estimación de las velocidades medias de las corrientes, ciclo de mareas, sistema de transporte litoral y caracterización física de las masas de agua (salinidad, temperatura, oxígeno disuelto, generales del ambiente abiótico), dicha caracterización deberá ser representativa de las condiciones generales de la zona marina y litoral, y considerar las variaciones estacionales de la misma.).

Asimismo, es importante proporcionar la información:

- Levantamientos de Secciones de Playa de Costa. Estudio que caracterice la morfología de la zona que se pretende afectar durante las diferentes épocas del año. El cual deberá permitir establecer el perfil costero previo a las obras e identificará las zonas de mayor y menor dinámica y en consecuencia, facilitar la definición de los escenarios de cambio en el perfil de zonas como en el caso de las playas.
- Levantamiento Batimétrico y Estudio de Mareas.- El estudio deberá identificar las cotas de nivel y el patrón de mareas en el área de agua donde se desarrollará el proyecto. Se deberán caracterizar las condiciones morfológicas y el patrón de inundación para poder identificar las zonas de mayor dinámica y en consecuencia definir los escenarios de cambio en el perfil marino y las áreas contiguas que pudieran ser afectadas por la construcción de las obras.
- Estudio de Transporte Litoral.- Este estudio deberá definir el volumen de material sólido que se mueve y deposita en la zona a afectar y el patrón de acarreo espacial y temporal en el área del proyecto, definiendo las áreas de azolve y depositación, señalando las superficies contiguas que serán afectadas. Los datos obtenidos deben alimentar modelos que muestren las variaciones en el perfil costero del área del proyecto y los predios colindantes, de forma previa y posterior a la construcción.
- Un análisis de vulnerabilidad de las playas tomando en cuenta datos morfométricos de longitud, ancho y superficie, al cambio climático.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

➤ Un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático

- Aire: el registro y análisis de información de base de este componente será importante para proyectos que vayan a generar emisiones que alteren su calidad, por lo que, en esos casos, debe ofrecerse la información cualitativa y cuantitativa que permita determinar el registro actual de la calidad del aire en el sistema ambiental donde pretende establecerse el proyecto. El tipo de proyecto que ocasionan impactos a este componente son comúnmente centrales termoeléctricas, algunos tipos de minas, obras de extracción de hidrocarburos, sistemas de carreteras entre otros.

Es recomendable que, cualquiera que sea el conjunto de componentes del ambiente abiótico que sea necesario analizar, los resultados se expresen en términos de indicadores de calidad ambiental de manera que el efecto potencial del proyecto pueda ser ponderado con un mejor sustento.

### **IV.3.1.2 Medio biótico.**

Partiendo de la identificación de las especies y de los principales procesos biológicos de sus comunidades o de sus poblaciones, determinar y analizar la calidad ambiental del SAR en lo general, y de los predios donde incidirá el proyecto, empleando indicadores que permitan corroborar los resultados del análisis y dar un seguimiento ambiental al proyecto. Es relevante caracterizar la condición actual de los componentes bióticos del o los ecosistemas y los procesos ecológicos asociados a los mismos, de forma tal que se construya una “línea cero” del estado de conservación o integridad funcional.

El levantamiento de la información debe hacerse, primero a partir de la recopilación de bibliografía reciente, complementada con registros levantados en el campo, basados en metodologías de muestreo de eficacia reconocida en la literatura especializada. La simple recopilación bibliográfica no es útil y si, por el contrario, puede propiciar el enfrentar problemas derivados, por ejemplo, de registros, antiguos o no corroborados, de especies que pudieran estar catalogadas en estatus de amenazada o en peligro de extinción y que en realidad no esté presente en el SAR bajo estudio<sup>14</sup>.

Se recomienda que el análisis se realice desde un enfoque comparativo, tomando como referencia información publicada de áreas o sistemas ambientales similares (por ejemplo de alguna área natural protegida próxima), empleando para ello indicadores ecológicos que ayuden a valorar la “salud” o integridad de los ecosistemas; al respecto pueden utilizarse indicadores basados en especies, en valores de diversidad biótica, biomasa y abundancia, o indicadores de integración (índice trófico, coeficiente de contaminación, etc.), de forma tal que sea posible determinar un estado de conservación o integridad con la menor afectación posible en el tiempo actual.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Se deben definir con claridad cuáles fueron los métodos y técnicas utilizadas para la caracterización requerida, tanto para el levantamiento de la información como para la selección de dichas especies o de dichos indicadores.

Es importante, señalar y usar en el análisis la interpretación del significado que tiene la presencia de especies indicadoras de algún estado de la calidad ambiental en términos de conservación ó de deterioro, tomando como referencia la presencia de especies listadas en la NOM059-SEMARNAT-2010, **con especial énfasis, de ser el caso, cuando en el sitio se registre la presencia de especies en algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT2001.** En este caso, el diagnóstico deberá orientarse a determinar el estado actual de sus poblaciones y en el capítulo V, deberá retomarse este grupo de especies para identificar el impacto de las obras y actividades del proyecto sobre ellas, para, en el capítulo VI correspondiente a la definición de estrategias para prevenir y mitigar los impactos ambientales, considerar las medidas correctivas que se proponen para atender las afectaciones que se identifiquen en el capítulo respectivo.

Especial análisis debe hacerse a los procesos más significativos de los ecosistemas del SAR (cadena trófica, productividad, trampa o sumidero de nutrientes, de carbono, nichos de producción, etc.) que pudieran interaccionar o verse afectados por el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas. En el mismo sentido es fundamental identificar en el SAR los principales corredores biológicos, áreas de percha, de alimentación, reproducción o crianza para determinadas especies y, retomar esta información al precisar en el capítulo V la identificación de los impactos al ambiente.

Por lo expuesto, queda en evidencia que, la integración de la presente sección no se refiere a la elaboración de listados, sino además al análisis de la información recapitulada y a su interpretación en términos de establecer de manera concreta y objetiva, un texto final de diagnóstico de la calidad ambiental del SAR. La presentación de un listado, por más extenso que éste sea, no ofrece un diagnóstico completo ni objetivo del SAR, por ello el análisis es importante al igual que la metodología de obtención de la información. En muchas ocasiones, la simple “transcripción” de reportes aparecidos en diversas fuentes (incluso en otras MIA's), conduce a enfrentar graves problemas posteriores.

Algunos de los componentes bióticos que pueden ser considerados y el nivel de análisis a alcanzar en el estudio de impacto ambiental son:

### a) Vegetación

Análisis de la riqueza, estructura y diversidad de las comunidades terrestres y/o acuáticas que definen el tipo de vegetación y su distribución en la región, determinando su grado de conservación y las fuentes de deterioro que les están afectando.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Es necesario que se incluya la delimitación geográfica y la cobertura para cada uno de los tipos de vegetación presentes en el SAR y en los casos que por la superficie que se pretende utilizar una caracterización de la condición sucesional de los distintos tipos de vegetación. De igual forma es altamente recomendable que se incluya un análisis comparativo del estado ambiental que reportan las principales comunidades para ofrecer una base que extrapole esa situación al resto del SAR.

De identificarse especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberá presentarse un análisis de la distribución e importancia ecológica de las especies de flora presentes en el SAR.

Incluir la descripción la técnica o metodología empleada y memorias de cálculo (de ser el caso) para reforzar y justificar la información presentada.

Un rubro que no debe pasarse por alto en este aspecto es el relativo a la identificación y el análisis de los diferentes usos del suelo en el SAR. La importancia de este análisis, deriva del hecho de que un nuevo proyecto, incrementa el cambio de uso de suelo, al menos en el área donde dicho proyecto se establecerá y en su área circundante. El análisis del uso actual y del uso dado históricamente, establece el contexto de los cambios de uso ocurridos en el tiempo y en el espacio de interés para la obra o actividad de que se trate. La presentación de esta información debe enriquecerse con cartografía a una escala que facilite su análisis con el fin de permitir la consideración y apreciación física espacial del tema.

La evaluación de los posibles efectos, se fundamenta en la identificación conveniente de los cambios potenciales de uso, para los cuales deben proponerse, en el capítulo respectivo, las medidas de manejo más apropiadas.

Así mismo se deben enfocar y analizar los usos reglamentarios, planificados o con prácticas de control, establecidos en los planes y normas vigentes.

Los conflictos reales o potenciales de uso, presentes o futuros, deben ser identificados y caracterizados de manera acumulativa dentro del Sistema Ambiental Regional, con el objeto de que el desarrollo del proyecto, no incremente la incompatibilidad en el área por los usos adyacentes. Considerando lo anterior de manera objetiva y suficiente, los impactos potenciales del proyecto pueden reducirse.



### b) Fauna

Análisis de la riqueza, estructura y diversidad de las comunidades terrestres y/o acuáticas que describan el tipo de fauna y su distribución en la región, determinando el grado de conservación y las fuentes de deterioro que les están afectando. Detectar y delimitar geográficamente las posibles áreas de anidación, de crianza o de alimentación en el área del proyecto y en el SAR. Asimismo, determinar si el SAR registra algunos puntos de paso en rutas migratorias que el proyecto pudiese afectar.

Un rubro importante en este capítulo es la identificación de hábitats faunísticos, que estén ocupados o que pudieran ocuparse y que pudieran ser afectados de manera significativa por el desarrollo del proyecto.

Composición de poblaciones y comunidades: la relación (listas) de especies de la flora y de la fauna deben complementarse con la ponderación de sus poblaciones y con la proyección de su integración a la comunidad biótica del área. Es fundamental que en este ejercicio se haga una presentación de cómo están estructuradas esas poblaciones y que se ofrezcan índices de diversidad y abundancia, sobre todo para las poblaciones de especies incluidas en algún estatus de protección previsto en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Un conocimiento adecuado de la comunidad biótica y de su distribución ayuda a identificar con bases firmes, los probables impactos del proyecto. En este sentido, resulta especialmente importante la identificación de poblaciones que, por sus características (lento desplazamiento, de difícil regeneración, compuestas por especies endémicas o con categoría de amenazadas o en peligro de extinción), pueden recibir impactos significativos.

También deben merecer especial importancia determinar la presencia y, de ser posible, el tamaño aproximado de poblaciones de especies nativas ya que ellas conforman un componente integral frecuente de un área específica que se ve influenciada con el tiempo, las condiciones del desarrollo y la alteraciones que sufren los ecosistemas a los cuales pertenecen.

Biodiversidad: todo proyecto debe estar acotado a la política de conocimiento, conservación y utilización sostenible de la biodiversidad, por ende, la importancia de identificar indicadores que permitan valorar este rubro deriva de la necesidad de ponderar los servicios ambientales que se derivan de ella y en sus múltiples usos: desde el sostenimiento del equilibrio ecológico hasta la alimentación humana.

Por lo anterior, la condición de la biodiversidad es uno de los indicadores ambientales que mejor describen el grado de salud o integridad de los ecosistemas dentro del sistema ambiental regional, por lo que utilizando la información de caracterización de flora y fauna se debe poder realizar un análisis de este componente utilizando un enfoque de escalas que permita evaluar la condición a nivel local, entre sitios o regional (alfa, beta y gama respectivamente), utilizando atributos como la riqueza, diversidad, grupos funcionales o especies sensibles. Es importante señalar, que la biodiversidad del predio donde se pretende realizar el proyecto no representa

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

forzosamente la condición a nivel regional y considerando además que los ecosistemas presentan un proceso de sucesión permanente, la variabilidad de ambientes es un factor a considerar para una correcta evaluación. Asimismo, una caracterización de la biodiversidad a distintos niveles geográficos, permite asociar de forma más clara los efectos de otras actividades y obras de las que pudieran ser ocasionadas por el proyecto.

Desde una perspectiva biológica, en nuestro país se han definido **Regiones Terrestres Prioritarias**, en relación a la biodiversidad presente en ellas, cuya consulta puede ayudar a definir los indicadores que mejor puedan describir la situación de este rubro en el SAR.

Ecosistemas: la importancia de los ecosistemas radica en la compleja dinámica que sus comunidades vegetales, animales, de microorganismos y su entorno abiótico, que le hace funcionar como una unidad funcional. Por tal razón, es importante identificar y describir de manera concreta los procesos y las funciones de los mismos, particularizando el análisis de aquellos procesos o de aquellas funciones que, potencialmente, pudieran ser afectadas por el proyecto. Esto permitirá a la autoridad visualizar de manera objetiva cómo un proyecto puede afectar de forma positiva o negativa la dinámica antes citada; este apartado debe centrar su análisis en identificar cómo los ecosistemas responden a este tipo de estímulos.

Para asegurar la inclusión de la información resultante del análisis citado en el párrafo precedente, el consultor debe asegurarse de que incluyó en dicho análisis los rubros característicos que definen la estructura y la función de los ecosistemas, tales como: poblaciones animales y vegetales, composición, abundancia, especies indicadoras de determinados estatus ambientales, rutas migratorias, áreas de alimentación, anidación o crianza, corredores biológicos, relaciones tróficas, nichos ecológicos, biocenosis, sucesiones, etc.

Lo anterior resulta fundamental para predecir los impactos sobre unidades funcionales, por ejemplo determinando el impacto potencial de la disminución del tamaño de una población del ecosistema y de su efecto en un desbalance trofodinámico, en la anulación de su capacidad natural de regeneración, en la creación de nuevos nichos ecológicos, etc.

Es posible que un proyecto no destruya completamente un o algunos ecosistemas, ni anule sus interrelaciones, pero sí puede causar problemas de aislamiento o de fragmentación. Esto puede llevar a incrementar los índices de mortalidad, de desaparición de especies sensibles, de disminución de poblaciones de especies en estatus de protección (amenazada o en peligro de extinción), o degradación o destrucción de hábitats remanentes.

Por lo anterior, es fundamental que el consultor se asegure que su trabajo consideró las condiciones físicas y biológicas en el sitio del proyecto, con la profundidad y en el tiempo necesario para que sus proyecciones consideren los procesos permanentes o secuenciales (derivados de períodos de lluvia y/o estiaje, por ejemplo), en el mediano y en el largo plazo.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: cuando sea el caso, el diagnóstico ambiental debe enfatizar el análisis sobre ecosistemas ambientalmente sensibles, esto es sobre aquellos componentes del SAR cuya estructura y función les caracteriza por su fragilidad o por la alta calidad de los servicios ambientales que ofrecen (por ejemplo, manglares, arrecifes coralinos, bosque de niebla, etc) y que el proyecto pudiera afectar de manera directa o indirecta. En este caso, el análisis debe poner en evidencia indicadores del nivel de fragilidad, al menos de manera aproximada, para valorar en el capítulo V, el nivel de significancia que podrían alcanzar los impactos generados por el proyecto sobre ellos.

En el análisis de ambos componentes biótico, los listados de especies pueden incluirse como anexos, señalando específicamente para cada caso si su inclusión en el reporte deriva de haber sido identificadas en el trabajo de campo o si se incluyen porque estaban señaladas en algún documento especializado (señalar referencia bibliográfica completa).

Identificar cuáles con los factores ambientales que serán modificados por el cambio climático y que puede afectar su proyecto (ciclones, aumento de temperatura, incremento del nivel del mar, entre otros).

Estimar la forma en que los valores de cada uno de los factores ambientales aumentarán en periodos de 5, 10, 15 y 20 años, describiendo en que será afectado su proyecto en cada uno de los plazos (utilizando modelos de simulación).

Identificar los servicios ambientales que serán afectados por el proyecto, como puede ser la reducción de la captura de CO<sub>2</sub> o emisión de O<sub>2</sub>, debido al retiro de vegetación.

Por cada servicio ambiental, estime como contribuirá al calentamiento global; por ejemplo, el valor de la reducción de la captura de CO<sub>2</sub> o la generación de O<sub>2</sub>.

Describir las tendencias y/o riesgos, que presentaría el sitio del proyecto relacionado con desastres naturales ante el cambio climático.

### **IV.3.1.3 Medio socioeconómico.**

La descripción y el análisis del medio socioeconómico del SAR, debe considerar las principales actividades económicas que se desarrollan en esa área y del componente social de la misma. Por lo expuesto debe considerarse el comportamiento de los diferentes sectores económicos presentes, cuya dinámica es el fundamento de la economía del área y también, en algunos casos, de los desbalances del equilibrio ecológico, por lo tanto debe hacerse una breve descripción de este tipo de actividades.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

De manera breve, se recomienda identificar y describir los indicadores socioeconómicos que reflejen cuál es la calidad de vida de la población en relación a la presencia del proyecto y sus efectos acumulativos, enfatizando los principales beneficios (empleo, ingresos, entre otros), las afectaciones (conflictos sociales) derivadas del desarrollo del mismo en la región y el grado de aceptación del proyecto por parte de las comunidades vecinas señalando cómo se llega a esas inferencias.

La población con necesidades básicas insatisfechas o población con estatus de pobreza –de acuerdo con los estudios demográficos y estadísticas oficiales, con las medidas o estudios disponibles, debe ser descrita, analizada y tomada en cuenta al determinar el área de influencia del proyecto. Esta población marginal con fuerte desintegración, desde el punto de vista del desarrollo socioeconómico, puede recibir los impactos del proyecto y conformar una nueva dinámica en el área de influencia del proyecto y que puede extenderse dentro del SAR.

Es necesario anticipar en forma completa, tanto el potencial de efectos directos, indirectos, acumulativos y residuales, así como la complejidad de los mismos en la evaluación. Así mismo el consultor debe considerar que, la atención a las diferentes medidas de manejo es de especial importancia, pues permite compatibilizar el proyecto con el ambiente original. Por otro lado, se deberá considerar si el proyecto incide sobre el territorio en el que habitan comunidades indígenas, de acuerdo a la base de datos aportada por la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), para que se establezcan los mecanismos de coordinación con la CDI, y bajo los protocolos que se instituyan para realizar la consulta y demostrar el resultado de la misma para que se lleve a cabo el proyecto<sup>15</sup>.

Para el caso de infraestructura en ecosistemas costeros, deberá incluir un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático, en el SA (utilizando estimados demográficos).

### **IV.3.1.4 Paisaje**

La inclusión del componente paisaje en un estudio de impacto ambiental alcanza importancia sustantiva en aquellas áreas donde la calidad escénica pudiera alterarse de manera significativa con el desarrollo del proyecto. En este sentido el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente y su valoración debe sustentarse en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento perceptual, aglutinador de toda una serie de características del medio físico y el efecto negativo o positivo que produce el desarrollo del proyecto en un contexto determinado.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

La descripción del paisaje encierra la dificultad de identificar y aplicar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía se presenta, en cierto modo, un componente subjetivo y de enfoque conceptual, ya sea al considerar al paisaje como ensamblaje de elementos y procesos naturales (p. ej. un ANP) o como el resultado de la interacción de las actividades humanas con el ambiente (p.ej. un viñedo).

Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en utilizar tres componentes importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

- o La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros parámetros como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

- o La calidad paisajística incluye tres aspectos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia por ejemplo de 500 y 700 m; en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

- o La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los elementos que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

Otra variable importante a considerar es la frecuencia de la presencia humana. No es lo mismo un paisaje prácticamente sin observadores que uno no muy frecuentado, ya que la población afectada es superior en el segundo caso. Las carreteras, núcleos urbanos, puntos escénicos y demás zonas con población temporal o estable deben ser tomados en cuenta.

El inventario del paisaje se complementa con la inclusión de las singularidades paisajísticas o elementos sobresalientes de carácter natural o artificial. Por último, se suelen incluir en el inventario del paisaje los elementos que contienen recursos de carácter científico, cultural e histórico.

Los factores del paisaje pueden sintetizarse posteriormente en un plano único basado en criterios jerárquicos aglutinadores. Una buena descripción de estas metodologías puede consultarse en Escribano *et al.* (1987).

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Es importante destacar que, cuando se pretende evaluar el impacto en el medio perceptual, se enfrentan algunos problemas potenciales entre los cuales destacan: i) la falta de acuerdo sobre la definición y los criterios de calidad visual; ii) dificultades en alcanzar comunicaciones efectivas entre profesionales, actividades de proyectos, y entre el público en lo relacionado con aspectos estéticos; iii) necesidad de presentar las variaciones estacionales en la calidad de los paisajes; iv) limitada cantidad de profesionales experimentados, y v) la diversidad de opiniones derivadas de percepciones acordes a intereses particulares en relación a lo que debe entenderse como “paisaje estéticamente placentero”. Para minimizar estos problemas, es recomendable que el equipo de consultoría debe centrar su esfuerzo en asegurar que la metodología de caracterización sea sistemática, con criterios claramente definidos, que sea adecuada al tipo de proyecto y a los efectos que éste tiene sobre el paisaje y que, en lo posible sea una metodología reconocida y experimentada.

---

<sup>12</sup> En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas o de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5º Inciso O, y artículo 14 de su reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se recomienda manifestarlo en éste.

<sup>13</sup> Debe considerarse con mucho cuidado que, en esta guía, el hecho de ofrecer como ejemplo una relación de componentes, no debe ser asumido por el consultor como obligación para recopilar y analizar información para cada uno de ellos. Se reitera que deben seleccionarse únicamente en aquellos que puedan limitar el desarrollo del proyecto o que este pueda afectar de manera directa o indirecta. 6 El componente clima es uno de los casos más recurrentes de información irrelevante incluida en las MIA's, ya que comúnmente se describen patrones climáticos y se enuncian tipos de clima, siendo abundante esta descripción, sin embargo, la mayoría de los proyectos no tienen efectos directos con este componente, y en los casos en que existe evidencia de cambios a nivel micro (p.ej. presas) esta es la información que no se incluye, o se ofrece información de fenómenos como huracanes, sin señalar la relación del proyecto con éstos. Además, es frecuente que se presente una recopilación documental a nivel de una región que abarca una superficie mayor que el sistema ambiental regional seleccionado.

<sup>14</sup> Debe recordarse que la fracción III del Artículo 35 de la LGEEPA obliga a la autoridad a negar la autorización de un proyecto cuando se afecte a este tipo de especies con el desarrollo del proyecto. 8 Se recomienda ver: Jorgensen., R. Costanza y F. Xu. 2005. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. CRC Press. USA.

<sup>15</sup> Artículos 1º y 2º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; a lo previsto en los artículos 6 y 7 del Convenio 169 sobre pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de la Organización Internacional del Trabajo; así como, a las Recomendaciones de 37/2012 y 56/2012 de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos.

#### IV.4 Diagnóstico ambiental

Con base en todo lo antes expuesto, **deberá integrarse una síntesis** objetiva y congruente del estado actual del sistema ambiental de **la región en estudio**. Se indicará el grado de conservación y/o deterioro (calidad del ambiente) de acuerdo con la descripción efectuada en los apartados previos y deberá apoyarse en la identificación de especies indicadoras de la “salud” del ambiente o en el uso de indicadores ambientales que cumplan igual objetivo; deberá incluirse en el análisis una valoración de las capacidades de respuesta ambiental del sistema regional (homeostasis y resiliencia), en función de las principales tendencias de desarrollo ambiental de la región enfocándose a valorar la respuesta en términos del comportamiento del ambiente ante evidencias de sobreexplotación, contaminación o incompatibilidad territorial. Será importante se diferencien dichas respuestas y tendencias ambientales ante cada una de las causas de estrés o de presión ambiental evidenciadas en el diagnóstico.

##### CONTENIDO DEL CAPÍTULO IV



Este apartado, deberá concluir con la identificación georreferenciada, de aquellas áreas que por sus condiciones son más vulnerables a los impactos ambientales, tales como ecosistemas frágiles o de alta biodiversidad (todos los humedales continentales y costeros); tipos de vegetación amenazada (bosque mesófilo de montaña, matorral costero bajacaliforniano, bosque de galería, bosque de conífera, mezquital); áreas de distribución de especies amenazadas con alto nivel de endemismo o en peligro de extinción; o bien, zonas en proceso de deterioro por sobreexplotación de recursos, que presenten aislamiento o fragmentación por cambios en el uso del suelo, sujetos a procesos erosivos, con presencia de tipos de vegetación de difícil regeneración, con cuerpos de agua que presenten tendencias a la eutrofización, etc.

Para realizar el diagnóstico ambiental se podrá utilizar la sobreposición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Estimar o calcular el índice de la vulnerabilidad que presenta el sitio en donde se llevará a cabo el proyecto, el cual se podrá obtener mediante una serie de variables que permitan jerarquizar los sitios o áreas, con base en su mayor a menor vulnerabilidad física, entre las que se destacan: eventos climático-meteorológicos, elevación del nivel medio del mar, geoformas, cuencas hidrológicas, elevación media de la franja costera biodiversidad, tsunamis, asentamientos humanos vulnerables a inundaciones, densidad de población, marginación social, entre otras. Lo anterior para pronosticar los escenarios de riesgo-disturbio, que probablemente se presentarían en el área propuesta para el desarrollo del proyecto y con ello reducir el riesgo que se presentaría, promover acciones para restaurar ecosistemas, desplazar población e infraestructura, a otras áreas medidas.

### **V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

En esta sección se desarrollará la parte medular del estudio de impacto ambiental y es la base para elaborar el siguiente capítulo, aquí deben quedar identificados, caracterizados, ponderados y evaluados los impactos ambientales, con especial énfasis en los **relevantes o significativos** y de estos, los que sean **residuales, acumulativos y/o sinérgicos** que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para la región donde se ubicará el proyecto.

Al desarrollar este capítulo, el consultor debe recordar que **el análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de “línea base o cero”**, esto es, los impactos habrán de expresar la diferencia entre las condiciones ambientales esperadas en el SAR y en el área de influencia del proyecto, ante la eventualidad de que éste no se realice, y aquellas otras que se prevé ocurran, como consecuencia del establecimiento y desarrollo del proyecto.

Cuando se pretenda realizar la gestión de un proyecto o conjunto de proyectos, sometidos al procedimiento de evaluación a través de una manifestación de impacto ambiental modalidad regional, además de considerar la calidad del sitio de ubicación de las obras y actividades en el tiempo cero, deberá realizarse la identificación de los proyectos previamente autorizados a nivel federal dentro del sistema ambiental regional delimitado, empleando para tal efecto el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), con la finalidad de que sean identificados y evaluados los impactos ambientales acumulativos y residuales.

Aunado a lo anterior, para aquellos proyectos promovidos por la Federación que por su naturaleza, características y ubicación tenga repercusiones económicas a nivel nacional y cuyos impactos ambientales se vean reflejados en un ámbito geográfico más allá de un Sistema Ambiental Regional, es decir en una Región Ecológica, se deberá realizar una evaluación ambiental integral considerando la concurrencia del conjunto de proyectos competencia federal en la materia, que cuenten con autorización previa y los que se estén gestionando de manera simultánea (orientados a dar viabilidad al proyecto eje), de tal manera que sean identificados los impactos ambientales acumulativos y residuales que serán generados por su realización en la referida región ecológica.



## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Existen varias metodologías que en el ámbito de la EIA se utilizan para abordar los impactos de una obra o actividad, todas relacionadas a la naturaleza misma del proyecto, sin embargo todas las metodologías se caracterizan por abordar tres funciones analíticas: identificación, caracterización y evaluación. Por lo expuesto, el consultor debe asegurarse que en el ejercicio que reporte en la MIA quede evidencia clara de la consideración de estas tres funciones.

En el mismo rubro, la metodología que se aborde debe iniciar, por una parte, con la consideración del diagnóstico ambiental del SAR para identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas presentes donde se pretenda desarrollar la obra o la actividad.

Es importante que el consultor considere cuáles son los criterios que asume la autoridad al evaluar una MIA y con sustento en ellos, **diseñar** la metodología más adecuada al proyecto.

Al hablar de metodologías que pueden utilizarse en la integración de una MIA, el consultor debe considerar que los métodos para evaluar el impacto ambiental son muy diferentes y la selección o el diseño del que se vaya a emplear en la MIA, deben realizarse por su claridad, precisión y reproducibilidad. Es evidente que una misma metodología no es adecuada para diferentes proyectos, ya que cada proyecto, puede o no puede generar diferentes tipos de residuos o incluso contaminantes; de igual forma, cada proyecto utiliza diferentes tipos de recursos naturales e incide de diferente forma sobre los factores económicos, sociales, culturales o biológicos que conforman el SAR. Por lo tanto, según la naturaleza y según la calidad y las características ambientales del área donde vaya a establecerse el proyecto, la metodología de EIA tendrá enfoques y alcances diferentes.

En adición a lo anterior, el consultor debe recordar que la magnitud de los impactos no necesariamente tiene una relación proporcionalmente directa al tamaño del proyecto. En relación a todo esto, se recomienda al consultor que, al determinar que ciertas obras ó actividades pudieran producir impactos de alcance y magnitud reducida utilicen metodologías de menor precisión y sofisticación que aquellos proyectos que pueden ocasionar impactos significativos de mayor alcance y de más elevada magnitud, residuales o sinérgicos.

### **V.7 Identificación de impactos.**

Lo antes expuesto resume un hecho característico del proceso de la EIA: para identificar los impactos ambientales de un proyecto deben desarrollarse tres acciones:

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

1. **Conocer el proyecto y sus alternativas:** para ello, el capítulo II de la MIA, enfoca sus objetivos a recabar la información que permita identificar los componentes y los componentes del proyecto que podrán ocasionar impactos al ambiente.
2. **Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el proyecto:** en tal sentido, el capítulo IV ofrece esa información, y la aporta al ejercicio, con un análisis que posibilita disponer del significado ambiental de cada uno de los factores que pudieran ser afectados por los componentes o las acciones del proyecto, y
3. **Determinar las interacciones entre proyecto y ambiente:** esta es la etapa que aborda esta parte de la MIA. Así, el ejercicio de integración de una MIA-regional en el rubro sustantivo de identificación de los impactos al ambiente se nutre del trabajo desarrollado en los capítulos II y IV y se desarrolla en una metodología que sigue dos líneas de trabajo paralelas, la primera que analiza el proyecto y que concluye con la identificación de los componentes del proyecto susceptibles de producir impactos significativos, acumulativos o sinérgicos; la segunda analiza el ambiente, en el contexto del SAR para identificar los factores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de los componentes del proyecto. Ambas líneas se unen en este capítulo el cual tiene como objetivo específico la identificación, caracterización y evaluación de esos efectos potenciales mediante la identificación causa – efecto (componentes del proyecto = resultados en los factores del ambiente), utilizando para ello técnicas acordes a la complejidad del ejercicio.

Por lo expuesto la identificación de impactos ambientales es un ejercicio que valora cómo el proyecto se integra a su ambiente, de tal forma que el impacto ambiental de un proyecto se concreta en un valor que dimensiona la desviación de éste en su proceso de integración al ambiente.

Derivado de lo anteriormente señalado, la identificación de los componentes del proyecto debe ser concreta, para ello se recomienda que en este ejercicio se asegure que tales componentes:

- Sean **relevantes**
- Sean **excluyentes y no dependientes**
- Sean **objetivos,**
- Sean **mensurables,**
- Sean **ubicables,**
- Se determine el **momento** en el que se presentan.

De otra parte, se recomienda que la identificación de los factores del ambiente susceptibles de recibir impactos debe considerar la complejidad del ambiente y su carácter de sistema, por lo que se sugiere, como una de las posibilidades, desagregar esos factores en, por ejemplo en cuatro niveles:

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- a) El de **subsistema** que comprende al subsistema físico-natural y el subsistema socioeconómico,
- b) El de **apartados**: el cual resulta de la desagregación de los subsistemas (para el subsistema físico-natural: abiótico, biótico, perceptual y para el subsistema socioeconómico, por ejemplo: población, infraestructura, etc.),
- c) Los **factores**, los cuales corresponden a los conceptos más importantes de la evaluación (aire, suelo, agua, etc).
- d) Los **subfactores**, los cuales derivan de una desagregación de los factores (para el agua: calidad, cantidad, por ejemplo; para el suelo: calidad, relieve, etc.).

De la misma forma que para el caso de las acciones, se recomienda que los factores a considerar sean únicamente aquellos identificados como relevantes, esto es que ofrezcan información importante respecto al estado y el funcionamiento del ambiente. Su identificación puede complementarse con base en los siguientes criterios:

- 1) Por su **relevancia**, esto es,
- 2) Que sean **excluyentes**, es decir que no haya sobreposiciones ni redundancias entre ellos y que originen repeticiones en la identificación de los impactos,
- 3) Que sean de **fácil identificación**, susceptibles de una delimitación clara y objetiva, tanto en gabinete como en el campo,
- 4) Que sean **ubicables**, en puntos o zonas concretas del ambiente, y
- 5) Que sean **mensurables**, esto es cuantificables, en la medida de lo posible. Algunos, como por ejemplo la calidad del agua son perfectamente medibles, pero otros, como los hábitats faunísticos no tienen el mismo nivel de concreción, sin embargo si reúnen características que hacen viable su utilización.

Es recomendable que estos factores ambientales queden expresados en mapas temáticos y descritos en su magnitud, evolución, estado actual, etc.

La identificación de las relaciones causa – efecto, entre los componentes del proyecto y los factores **relevantes** del ambiente puede desarrollarse a partir de la selección previa de cada uno de los componentes y de los (se destaca que sólo los relevantes); debe recordarse que estas relaciones no son simples ya que es común que haya una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, acumulativos, etc., que inician con el efecto de la acción de un componente determinado, posteriormente inciden en los seres vivos, en la infraestructura e incluso en la población humana, de ahí que el modelo que se utilice debe caracterizarse por el nivel de confiabilidad con que se identifiquen e interpreten los impactos.

### **V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.**

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

Algunas técnicas para establecer las relaciones causa – efecto son:

**Cuestionarios:** generales o concretos,

**Escenarios comparados:** los cuales se sustentan en consideraciones de experiencias similares,

**Consulta a grupos de expertos,** la cual considera la obtención de especialistas en el tema en evaluación,

**Uso de modelos matriciales:** utilizan cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen los componentes del proyecto y sus acciones y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes que recibirán el efecto de los impactos. En las intersecciones de las casillas queda registrado el impacto potencial cuyo significado debe ser valorado posteriormente. Uno de los modelos más comúnmente empleado es la matriz de Leopold (1971) y la variante de la misma, genéricamente conocida como Matriz de Grandes Presas, sin embargo existen varias otras variantes como las matrices cruzadas, las matrices de acción recíproca, las matrices escalonadas, etc.

**Redes de relación causa efecto:** se trata de representación gráfica de las cadenas de relaciones continuas que se inician en el proyecto e inciden en el ambiente. Esta técnica se utiliza menos frecuentemente que las matrices, sin embargo es muy útil para poner en evidencia la concatenación de efectos y sus interconexiones.

**Superposición de cartas:** esta técnica se desarrolla utilizando las cartas temáticas del inventario ambiental, con escala uniforme, llevadas a un Sistema de Información Geográfica y es muy útil para identificar particularmente impactos de ocupación.

**Modelación cualitativa:** se basan en la simulación de la dinámica de los sistemas que derivan de la información que ofrecen las matrices o las redes de interacción, desarrolladas a través de programas informáticos. Los modelos más comúnmente utilizados son el K-sim y el G-sim, el primero ofrece una simulación cualitativa en la cual, las relaciones causa efecto se expresan en términos positivos, negativos o neutros, además de aportar una cuantificación de los efectos de cada interacción, por su parte el modelo G-sim ofrece solo la simulación cualitativa de estos aspectos.

En importante destacar que todas estas técnicas únicamente permiten identificar impactos al ambiente derivados de la relación causa – efecto, ninguna de ellas tiene alcances para “filtrar” por sí sola al conjunto de impactos y “aislar” o “tamizar” aquellos de carácter significativo.

### Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales acumulativos y residuales

Para identificar y evaluar los impactos ambientales acumulativos y residuales generados por las obras y actividades que se realicen durante cada una de las etapas de un proyecto, y le permitan también identificar los impactos ambientales acumulativos y residuales de proyectos autorizados y ubicados en la cercanía del mismo, así como justificar la utilización o aplicación de cada una de éstas.

#### **V.2 Caracterización de los impactos.**

Hasta esta parte se han propuesto una serie de pasos para identificar el conjunto de impactos y para desarrollar una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que, por sus características pudieran identificarse como **significativos**.

Este punto es el aspecto crítico del proceso y es el rubro en el cual el equipo de evaluación de la DGIRA pone una atención especial para determinar la congruencia, objetividad y utilidad del trabajo del consultor al seleccionar el método para identificar la “significancia” de los impactos ambientales.

El método de identificación de los impactos significativos conforma, por lo tanto, la parte medular de la metodología de evaluación y registra numerosas propuestas en la literatura especializada, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas.

Los métodos simples se sustentan en la aplicación de los siguientes criterios:

1. El atributo de significativo lo alcanza un impacto cuando el factor o subfactor ambiental que recibirá el efecto del impacto adquiere una importancia especial misma que está reconocida en las leyes, en los planes y programas, en las NOM's, etc. En este caso es conveniente citar como efecto el reconocimiento del estatus de protección que alcanzan numerosas especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes categorías de riesgo:

- Probablemente extinta en el medio silvestre,
- En peligro de extinción,
- Amenazadas y
- Sujeta a protección especial.

2. El nivel de significancia del impacto que pudiera incidir sobre alguna de estas especies radica en el estatus de protección que le asigne la Norma de acuerdo a su vulnerabilidad, así resulta obvio que el impacto sobre una especie con estatus de “en peligro de extinción” puede alcanzar un mayor significado ambiental que si la especie estuviera catalogada en estatus de protección especial.

3. El carácter de significativo lo alcanza el impacto por el reconocimiento generalizado que se pudiera tener acerca de la importancia del recurso a ser impactado o del atributo de calidad ambiental que pudiera ser afectado. Por ejemplo, el impacto de un proyecto sobre la modificación drástica de la topografía de un terreno derivada de la apertura de tajos para la explotación minera, puede ser significativo si dicho terreno tiene consideraciones de importancia especial (religiosas, de costumbres, por cuestiones culturales, etc.)

El rango de significativo lo puede alcanzar un impacto de acuerdo al conocimiento técnico del equipo integrador de la MIA, en relación a la importancia del recurso o del atributo de calidad ambiental a ser impactado. En este caso el criterio que aplica para asignarle el carácter de significativo al impacto se basa en el dictamen técnico o científico. Tal es el caso del impacto que pudiera ocasionarse por la alteración del hábitat de una nueva especie descubierta en ese sitio, precisamente como resultado de los estudios de campo previos a la integración de la MIA.

Los métodos estructurados orientados a definir la significancia de un impacto implican utilizar ciertos “umbrales de interés” y determinar la probabilidad de que el impacto de que se trate alcance o se acerque al límite definido por ese umbral de interés, en tal sentido genéricamente se utilizan indicadores de sustentabilidad.

Respecto a lo anterior, la metodología a emplear debe abordar el aspecto de la probabilidad de que los impactos significativos ocurran. Cuando se utiliza un método de esta naturaleza, el consultor debe dejar establecido en este capítulo de la MIA, hasta donde sea posible, información que detalle esos umbrales para determinar directamente el nivel de significancia de los impactos.

### **V.2.7 Indicadores de impacto y de cambio climático**

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es *“un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”* (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Algunos indicadores comúnmente utilizados son:

- **Tasas de renovación:** para los recursos renovables que va a afectar el proyecto,
- **Tasas de aprovechamiento:** derivadas de una utilización correcta de los recursos ante los cambios que producirá el proyecto,
- **Valores de intensidad de uso:** a la que puede ser aprovechado un recurso sin que se provoque degradación permanente.
- **Vocación natural de uso** y de aprovechamiento del recurso,

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- **Limitaciones:** al uso que imponen los procesos y riesgos activos del ambiente.
- **Capacidad de dispersión de la atmósfera,** para los contaminantes potenciales,
- **Capacidad de autodepuración,** de las corrientes y cuerpos de agua,
- **Capacidad del suelo** para procesar los residuos que se generen,
- **Desarrollo de arrecifes someros,** la escasa profundidad facilita el incremento de temperatura.
- **Concentración atmosférica de CO<sub>2</sub>,** emisiones de CO<sub>2</sub> generadas por el hombre en diversas actividades.
- **Cambios en el contenido de carbono del suelo,** contenido de carbono orgánico.
- **Eficiencia en el uso de fertilizantes,** aplicación inapropiada de fertilizantes.
- **Índice de evapotranspiración,** medidas más sintéticas que existen para expresar el grado de sequía.
- **De efectos** para medir cambios ambientales a corto, mediano y largo plazo.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- 1) **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- 2) **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- 3) **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- 4) **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- 5) **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

Los indicadores pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Los valores de referencia de estos, o de otros indicadores utilizados pueden marcar el límite que, de ser rebasado por el impacto que se esté caracterizando alcanzará dimensiones de explotación ó de contaminación. Varias NOM's ofrecen algunos de esos valores.

De esta manera, cada impacto que sea determinado como significativo deberá de ser caracterizado según los atributos que comúnmente son utilizados para tal efecto: **consecuencia** (directo ó indirecto), **tiempo** (en el corto, mediano o largo plazo), **sinergia** (sinérgico ó no sinérgico), **acumulación** (simple o acumulativo), **continuidad** (continuo o discontinuo), **permanencia** (temporal o permanente), **reversibilidad** (reversible o irreversible), **temporalidad** (periódico o de aparición

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

irregular), **recuperabilidad** (recuperable o irrecuperable), **alcance** (en el sitio de afectación directa del proyecto, en la zona de influencia del mismo o en el sistema ambiental), **intensidad** (para el cual se seleccionará una escala apropiada) y, el **signo** (positivo o negativo).

Deberá considerar indicadores cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto en municipios vulnerables al cambio INEECC climático <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-en-los-municipios-de-mexico>

Todas las estrategias planteadas por el promovente deberán considerar indicadores de seguimiento, incluyendo la información técnica que evidencie el análisis realizado para la selección de tales indicadores.

Es fundamental que el modelo utilizado asegure alcanzar una suma ponderada a través de asignar valores diferenciales a cada atributo, mismos que deben quedar descritos de la lo mejor forma posible, a efecto de que la autoridad pueda replicarlos al evaluar la MIA.

El modelo que se utilice debe asegurar la consideración de un índice de magnificación del valor del impacto cuando éste alcance alguna característica que pueda alcanzar niveles críticos.

### V.3 Valoración de los impactos.

Los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos y pueden ser:

1. **Dimensión:** se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada.
2. **Signo:** muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.
3. **Desarrollo:** considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.
4. **Permanencia:** este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).



5. **Certidumbre:** este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
6. **Reversibilidad:** bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.
7. **Sinergia:** el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hoteler-campo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impactos parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna).
8. **Viabilidad de adoptar medidas de mitigación:** dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativos (por ejemplo, mucho, poco, nada); sin embargo, en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

Asimismo, deberá señalar la predicción, evaluación y descripción de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo de las obras y/o actividades del proyecto que incrementen los efectos del cambio climático sobre recursos naturales en la zona de ubicación del proyecto.

Por ejemplo, para el análisis de impactos biogeofísicos y efectos socioeconómicos se podrá tomar en cuenta los diferentes índices de vulnerabilidad a partir de algunos indicadores relevantes a las diferentes situaciones (evaluación global de los impactos del ascenso del nivel del mar sobre las playas, puede hacerse tomando como un indicador de vulnerabilidad el ancho de la franja arenosa). Asimismo, también se podrá tomar en cuenta los impactos sobre la biodiversidad.

La proyección de la magnitud de las alteraciones que pudieran ocasionar los impactos significativos, acumulativos o sinérgicos caracterizados sobre los factores clima, aire, suelo, agua, biocenosis, ecosistemas y procesos a través del empleo de herramientas tales como:

- Modelos de dispersión atmosférica.
- Modelos de vulnerabilidad a la contaminación de aguas de mantos freáticos. Modelos de difusión y dispersión en cauces.
- Modelos para determinar la capacidad de autodepuración. Modelos para evaluar el riesgo de eutrofización.
- Modelos para determinar el caudal ecológico.

- Modelos de evaluación del suelo y de sus diferentes funciones. Modelos de vulnerabilidad a la contaminación de los suelos.
- Métodos para proyectar alteraciones en la biocenosis y, en general en los ecosistemas.

El consultor que elabore la MIA debe recordar que la fracción III del artículo 35 de la LGEEPA, dispone que la autoridad debe negar la autorización solicitada cuando: “...c) exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate”.

### V.4 Impactos residuales.

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del sistema ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última Instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del “costo ambiental” del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el sistema ambiental regional.

Por lo anterior, es importante que el consultor, ofrezca una descripción y valoración de la residualidad de los impactos que el proyecto puede potencialmente ocasionar, lo cual representa la base técnica para la propuesta de medidas compensatorias que se describirán en la sección seis.

### V.5 Impactos acumulativos.

Como se indicó anteriormente, **el análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de “línea base o cero”**. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del proyecto como si éste fuera la única fuente de cambio en el sistema ambiental regional, es importante que el consultor identifique los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región, y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa. Al desarrollar este capítulo, el consultor debe proporcionar un análisis de:

- Los efectos de actividades pasadas y presentes y futuros que han modificado a los ecosistemas de la región.
- Los cambios predecibles sobre el ambiente que podrían razonablemente esperarse del proyecto propuesto, en combinación con las otras actividades humanas en el SAR.
- Evaluación de la suma total de alteraciones similares a aquéllas relacionadas con el proyecto propuesto, independientemente de su origen. Por ejemplo, en una actividad que genera emisiones atmosféricas, ésta debería incluir otras fuentes de emisiones.

Un análisis de las posibles interacciones que ocurren entre fuentes disímiles de alteración. Aquí se podría incluir, por ejemplo para un ecosistema costero, el efecto combinado de las alteraciones físicas, tales como pérdida de hábitat y la contaminación del agua.

La evaluación de los impactos acumulativos requiere del uso de escalas temporales y espaciales lo suficientemente amplia, hecho que debió haber sido considerado en la definición del sistema ambiental regional. Por ejemplo, el límite espacial debe extenderse al límite donde se pudiera esperar, razonablemente, un efecto ambiental significativo. El límite temporal se deberá extender al pasado en la medida que se requiera comprender los efectos ambientales del proyecto, y extenderse al futuro, hasta el punto donde se espera que los efectos del proyecto se mitiguen o hasta el límite de los efectos residuales significativos. En todos los casos, es importante explicar y detallar los supuestos empleados para definir lo anterior.

### **V.6 Conclusiones.**

Con la información generada en los apartados anteriores, el promovente debe ser capaz de presentar una discusión razonada y sustentada que justifique:

1. Cuáles son los impactos relevantes que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el SA.
2. Cuáles son los impactos residuales y la relevancia de los mismos, evidenciando que la pérdida ambiental, es compensable.
3. Las razones que justifican porqué considera que los impactos relevantes son aceptables, en términos de que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del o los ecosistemas.

## **VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

Este capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar por el/la promovente, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el predio y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre el sistema ambiental en el que se insertará éste.

Todas las medidas requieren una evaluación con respecto al costo, duración, métodos de ejecución, requisitos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales.

### **VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.**

Se deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Siendo necesario que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- 1) Medida preventiva o de mitigación y el impacto ambiental al que va dirigido, con explicaciones claras sobre su mecanismo, implementación y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-jurídicos, experiencias en el manejo de recursos naturales y/o en la realización de estudios ambientales específicos que sustenten dicha aplicación.
- 2) Medidas correctivas en caso de detectarse desviaciones en los resultados esperados por la ejecución de las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o de mitigación.
- 3) Duración de las obras o actividades de las medidas propuestas, señalando la etapa del proyecto en la que se ejecutarán.
- 4) Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.
- 5) Indicar las acciones o medidas de adaptación, incluyendo la explicación que permita conocer la viabilidad ambiental de las mismas, ante el cambio climático.
- 6) Incluir las medidas de prevención de desastres, reducción de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, así como en la planificación, diseño, construcción y operación del proyecto ante el cambio climático. Además de considerar un plan para contingencias ambientales e hidrometeorológicos, estrategias de evacuación y abandono de sitio ante la presencia de un fenómeno o evento hidrometeorológico.
- 7) Así mismo deberá de incluir propuestas de medidas de prevención, mitigación y compensación con planteamientos claros, así como los mecanismos de seguimiento y medición, seleccionando indicadores que cuenten con método de cálculo y meta, para garantizar que será posible evaluar el grado de mitigación de los impactos ambientales identificados. En la descripción de las medidas de mitigación, se mencionará el grado en que se estima será abatido cada impacto adverso, tomando como referencia, entre otras, el estado en que se encontraba el recurso o componente ambiental de

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

acuerdo con los resultados de la línea base de la descripción del Sistema Ambiental del Capítulo IV, las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas y otros instrumentos normativos existentes para el parámetro o parámetros analizados.

Asimismo, se deberá tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación, van a propiciar la generación de impactos ambientales adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos ambientales definitivos.

### **VI.2 Programa de vigilancia ambiental**

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, el cual debe incluir al menos lo siguiente:

1. Objetivos y alcances, detallando los aspectos sobre los cuales se realizará la vigilancia ambiental. Definiendo los impactos objeto, identificando los sistemas afectados y los indicadores seleccionados. (localizar cartográficamente).
2. Definir los tipos de alteraciones a observar, además de situaciones en que pueden presentarse y niveles de intensidad que pueden alcanzar.
3. Determinar a partir de que estadio tales alteraciones requerirán correcciones. Establecer las correcciones que serán más adecuadas en cada caso.
4. Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas propuestas.
5. Indicadores de seguimiento basados en criterios técnicos y/o ecológicos, medibles y verificables en tiempo y espacio, que permitan medir la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

El Programa debe estructurarse de lo general a lo particular, indicando el Objetivo general y las Líneas estratégicas, entendiéndose por líneas estratégicas la agrupación de los impactos potenciales de acuerdo a su tipo, o bien al tipo de medida de mitigación. Una estrategia buscará la mitigación de cierto tipo de impactos acumulativos o en ciertas zonas de la región, por lo que se deberá indicar si existen sistemas de mitigación para un impacto o varios, o bien para determinadas zonas vulnerables.

Las medidas y acciones de mitigación deben ordenarse por estrategia e indicar el impacto potencial y la(s) medida(s) adoptada(s) en cada una de las fases (en caso de que el proyecto se realice en varios tiempos) del proyecto. Para ello se puede construir una matriz de planeación que al menos indique lo siguiente:

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
--------------------------------------	---	--	--	--

En la descripción de cada medida de mitigación, se mencionará el grado en que se estima será mitigado cada impacto adverso, tomando como referencia las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas y otros instrumentos normativos existentes para establecer el parámetro o parámetros analizados, así como el estado original de los parámetros ambientales o recursos naturales que se verán afectados. Para lo anterior se utilizarán indicadores ambientales.

### VI. 3 Seguimiento y control (monitoreo)

Se debe incluir una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas cuyo fin sea el asegurar el cumplimiento de las medidas correctivas indicadas, en este se deberán determinar las estrategias de muestreo: mediante un programa de monitoreo, detallando parámetros (indicadores), frecuencias de recolección de datos, metodologías, lugares de muestreos, normativas (niveles guía).

La recolección de información deberá ser la mínima necesaria para analizar tendencias, detectar necesidad de rectificación y correlación causa –efecto, y la oportunidad en la recolección debe ser tenida en cuenta sobre todo para los parámetros en que ésta sea más importante que la frecuencia.

Esta estrategia deberá demostrar el cumplimiento de las medidas y permitir proponer nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas. Igualmente, se deberán detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar medidas de mitigación pertinentes. Con ello se deberá retroalimentar el programa de vigilancia ambiental y éste se ajustará con una nueva matriz de planeación. Para hacer más eficiente el seguimiento y control, el promovente deberá auxiliarse del empleo de indicadores tanto para los impactos, como para sus medidas de mitigación, compensación o restauración.

### VI. 4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Por diversas causas, durante la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producirse daños graves al ambiente regional y sus ecosistemas, especialmente en zonas de alta vulnerabilidad ambiental, por lo que el promovente deberá presentar a la Secretaría una fianza o un seguro (artículo 51 del REIA) respecto del cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental. Ciertos procedimientos jurídico – administrativos (por ejemplo, un recurso de revisión con la solicitud de suspensión) requieren que la autoridad pueda conocer los importes

Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional  
parciales de la inversión prevista (gastos preoperativos, etc.) con la finalidad de establecer de manera más congruente las fianzas de garantía.

Para tal efecto deberá proporcionar la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación construcción, operación y abandono del proyecto.

## **VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.**

En esta sección se realizará un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al **escenario sin proyecto**, seguido de otro **escenario con proyecto** y finalmente, uno que **incluya al proyecto con sus medidas de mitigación**. Es conveniente que la construcción de escenarios se respalde en datos georreferenciados.

### **VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

A partir del diagnóstico ambiental, se formulará un escenario para el SA sin considerar el proyecto como variable de cambio. Se trata, por un lado, de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

### **VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.**

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes (severos o críticos) que generará el proyecto en el SA. En este apartado no se incluyen las medidas propuestas.

### **VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección.**

Para el desarrollo de este escenario se deberán considerar tanto las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección propuestas como las correspondientes por los impactos residuales, destacando las mejoras que pudiera presentar en el SA por la implementación de las mismas.

### **VII.4 Pronóstico ambiental.**

A partir del análisis de los tres apartados anteriores, deberá concluirse con el pronóstico ambiental del SA.

## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1 Presentación de la información.**

El promovente deberá presentar cuatro ejemplares de la MIA (uno impreso y tres en medio magnético); de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio deberá ser presentado en formato *Word* y en idioma español.

#### **VIII.1.1 Cartografía.**

Toda la cartografía utilizada y que sirvió de base en la elaboración de la MIA deberá estar correctamente georreferenciada, pudiendo usar imágenes de satélite, fotografía aérea, mapas y planos de localización debiendo señalar el AI y AP, en cada plano se deberá indicar las fuentes de información, la escala de los planos deberá permitir apreciar los principales aspectos geográficos relacionados con el proyecto y su área de influencia.

Cuando se emplean imágenes de satélite, se recomienda que contengan al menos la siguiente información: sensor y satélite, bandas empleadas, fecha, hora de paso del satélite, resolución espacial, coordenadas extremas y georreferenciación (proyección, datum, esferoide, parámetros de referencia, entre otros).

Para las fotografías aéreas se recomienda indicar: escala, fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico, línea de vuelo y altura. Además de anexar un croquis de ubicación en el que se identifique cada área o tramo fotografiado. Las fotografías panorámicas deberán ser identificadas en el mapa base.

En los casos en que se presenten planos, estos deberán estar a las mismas escalas, el mismo tamaño, pudiendo variar entre las escalas regional y local del proyecto y sus obras. Deberán contener: título, clave de identificación, fecha de elaboración, nomenclatura, simbología, escala gráfica y numérica, y orientación.

#### **VIII.1.2 Fotografías**

Se recomienda integrar un anexo fotográfico que identifique el número de fotografía y describa brevemente los aspectos que se desean resaltar, tanto del AI y AP. El anexo fotográfico deberá acompañarse de un croquis, o utilizar el mapa base, en el que se indiquen los puntos y direcciones de las tomas, identificándolas con numeración consecutiva y relacionadas en el texto.

#### **VIII.1.3 Videos**

De manera opcional, se puede anexar un video del AI y AP en el que se identifique la toma, así mismo, se incluirá la plantilla técnica describiendo el tipo de toma (planos generales, medianos, cerrado, etc.) y un croquis o en el mapa base, donde se ubiquen los puntos y dirección de las tomas y los recorridos con cámara encendida.



## **VIII.2 Otros anexos**

### **VIII.2.1 Memorias**

Deberá presentar las memorias y demás documentación de los procesos de consulta en los que se haya apoyado para la elaboración del análisis; escenarios y demás puntos en los que hubiere recurrido a una consulta ya sea ciudadana o a expertos. Dicha memoria deberá contener resúmenes del método empleado, participantes y resultados, pudiéndose acompañar de fotografías y listas de asistencia.

Las memorias podrán ser de las encuestas, cuestionarios, entrevistas y demás metodologías que haya utilizado como apoyo a los diferentes puntos del estudio. Deberá referir el anexo al capítulo correspondiente del estudio.

Otros documentos pueden ser:

- Cartografía consultada (INEGI y otras dependencias de gobierno) copia legible y escala original.
- Diagramas y gráficos. Incluyendo título, número de clave de identificación, nomenclatura y simbología empleada.
- Resultados de análisis de laboratorio, cuando sea el caso.
- Resultados de estudios de campo.
- Estudios técnicos (geológicos, topográficos, hidrológicos, etc.).
- Modelos matemáticos y proyecciones numéricas para generación de escenarios o tendencias incluyendo memoria de cálculo.
- Análisis estadísticos.

### **ANEXO 1: ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LOS INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL**

Un indicador es una construcción abstracta que señala un aspecto o una condición de algún sistema, el propósito es mostrar cómo está funcionando ese sistema. Si existe un problema, el indicador debe ayudar a determinar la dirección que debe tomarse para corregir o atender ese aspecto. Los indicadores pueden ser tan variados como los diferentes sistemas que se monitoreen; pueden ser de gran utilidad cuando se requiere medir condiciones que llegan a ser tan complejas que no existe una manera directa de determinarlas. En este sentido, puede ser un signo o señal que manda un mensaje, potencialmente de numerosas fuentes, de una manera simplificada y útil.

En particular, desde la perspectiva ambiental, un indicador es una medida, un índice de medidas o un modelo que caracteriza un ecosistema o alguno de sus componentes críticos. Un indicador puede reflejar atributos físicos, químicos o biológicos de la condición ambiental. Su uso está orientado a caracterizar el estado actual y a trazar y a la vez poder predecir cambios significativos.

En sentido estricto, los índices, que se construyen con indicadores, poseen un significado sintético o de agregación y son desarrollados para propósitos específicos. Bajo esta premisa cumplen dos funciones importantes:

- Reducen el número de las mediciones y de los parámetros que normalmente pudieran ser requeridos para dar una presentación o visión exacta de la situación, como consecuencia, el tamaño del conjunto de indicadores y la cantidad de detalle contenida debe ser limitada.
- Tienden a simplificar el proceso de comunicación de resultados.

La preocupación respecto a las amenazas que sufre el ambiente y la convicción para lograr un desarrollo sustentable ha propiciado mayores esfuerzos orientados hacia la determinación del conocimiento de las tendencias y del estado de la condición ambiental. El monitoreo ambiental se ha centrado en agentes de presión o de stress discretos u obvios y de algún modo puntuales, sin embargo, cada vez es más evidente que cuando estos agentes de presión llegan a ser lo suficientemente fuertes y constantes, de manera simple o combinada, pueden actuar de manera remota alterando significativamente otras regiones del ambiente y su medición puede ser problemática. Por ello, la tendencia actual es medir y determinar los efectos múltiples de estos agentes de presión en los sitios conocidos como receptores ecológicos (tales como valles de cuencas, embalses, zona costera, etc.).

El trabajo de monitoreo de la condición ambiental, así como de los efectos de estos agentes de presión, se puede desarrollar de una manera más adecuada mediante el empleo de indicadores ambientales.

Con la finalidad de establecer una consistencia y uniformidad en el manejo, colecta e interpretación de la información ambiental orientada al desarrollo de los indicadores ambientales, la gran mayoría de los países que utilizan esta herramienta han tomado los lineamientos propuestos por la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OECD por sus siglas en inglés y OCDE en español), conocido como el modelo P-E-R que significa Presión, Estado, Respuesta, en el que se pueden identificar indicadores de presión para todas aquellas actividades u obras producidas por el ser humano, así como eventos naturales, indicadores de estado, que representan la condición ambiental y los indicadores de respuesta, que representan a todas las acciones de respuesta que las sociedades efectúan para contrarrestar, mitigar o prevenir efectos adversos hacia el ambiente.

### **Algunos criterios para la selección y evaluación de indicadores.**

**Relevancia**, es la importancia que tiene el indicador respecto al factor o elemento ambiental que se está considerando, es decir, si es el más adecuado o idóneo para medir el impacto generado. Debe mostrar o responder algo que se requiere o se desea conocer sobre el sistema en cuestión. Este atributo permite a la vez captar o inferir información adicional del impacto generado.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Por ejemplo, si el impacto es la remoción permanente de la vegetación y se estableció como medida compensatoria el reforestar un área similar a la afectada, el indicador “Sobrevivencia de especies reubicadas” será más relevante que el indicador “Superficie Reforestada”, pues el primero nos permite ir conociendo el éxito de la medida, mientras que el segundo solamente nos indicará la extensión o magnitud de la acción compensatoria (intención de la disposición).

**Utilidad**, se refiere a que el indicador debe en todo momento proporcionar información útil y valiosa sobre el comportamiento del componente, factor o elemento ecológico considerado. Este criterio permite discernir en la selección entre indicadores alternos en cuanto al tipo de información proporcionada de características similares.

Por ejemplo, tomando el caso de los programas de monitoreo de la calidad del agua y particularmente para conocer aspectos relacionados con la contaminación por desechos orgánicos, resultará más útil la información proporcionada por el indicador “Valor de la DBO” respecto del indicador “Concentración de nitratos”, debido a que la “Demanda Bioquímica de Oxígeno” permite inferir el posible comportamiento de otros parámetros asociados.

**Conocimiento**, se refiere al conjunto de información (cantidad de datos a nivel local, regional o nacional) que se dispone para algún indicador, considerando la variabilidad de respuesta que puede presentar en espacio y tiempo. Esta información permitiría definir la aplicación que puede tener el indicador, es decir, si se empleará a nivel local o regional.

**Comparabilidad**, se refiere a la confiabilidad de la información que proporciona el indicador y en particular sobre el aseguramiento de la calidad en la metodología y procesamiento de datos e información para el desarrollo del mismo indicador. Al contar con estos requisitos, los datos pueden ser comparables.

**Comprensión**, se refiere a que la información proporcionada por el indicador debe ser lo más sencilla y de fácil entendimiento y comprensión para todo tipo de personas, expertas e inexpertas.

**Implementación**, se refiere a que el indicador debe ser fácil y práctico para su desarrollo y evaluación. Debe considerar los costos asociados a la metodología de muestreo, procesamiento y análisis, principalmente cuando se trate de indicadores poco relevantes.

Ejemplo de la aplicación de algunos indicadores de impacto ambiental que pueden emplearse como referencia para que el responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental desarrolle y sugiera sus propios indicadores de acuerdo con las características de cada proyecto.

Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

IMPACTO AMBIENTAL	INDICADOR
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisión de monóxido de carbono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promedio diario de la concentración de CO</li> <li>▪ Porcentaje de personas afectadas por niveles de CO perjudiciales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salinización de sistemas acuáticos costeros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salinidad (partes por mil).</li> <li>▪ Conductividad eléctrica (CE) del agua (<math>\mu</math>Siems/cm<sup>2</sup>)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de descargas líquidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Turbidez de las aguas (NTU).</li> <li>▪ Concentración de contaminante (mg/L).</li> <li>▪ Variación de la DBO (mg/L).</li> <li>▪ Variación de la temperatura (°C)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desmonte permanente de la vegetación (humedales, manglares, selvas, bosques).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extensión de cambio de uso del suelo (Ha).</li> <li>▪ Superficie (ó volumen) deforestada (Ha ó m<sup>3</sup> de madera).</li> <li>▪ Disminución en la fijación de carbono (índice)</li> <li>▪ Pérdida de hábitat (%).</li> <li>▪ Fragmentación de hábitat (%).</li> <li>▪ Pérdida de individuos (# de individuos/ Ha).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modificación en los patrones de circulación costera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Variación en la velocidad y dirección de las corrientes (m<sup>3</sup>/seg; rumbo)</li> <li>▪ % de acresión – erosión de áreas costeras (m<sup>3</sup> de arena /mes).</li> <li>▪ Turbidez en aguas costeras (NTU).</li> </ul>

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Los indicadores ambientales también pueden ser aplicados a las medidas de mitigación o compensación:

<b>MEDIDA DE MITIGACIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de reforestación (humedales, manglares, selvas, bosques).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ % de supervivencia de especies reubicadas.</li> <li>▪ Composición y abundancia de organismos en zonas sujetas a restauración (# de individuos / superficie).</li> <li>Continuidad de hábitat (%).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de restauración de suelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Superficie (o volumen) de suelo sujeto a restauración (Ha ó m<sup>3</sup> de madera).</li> <li>▪ Contenido de capa orgánica (% de M.O.)</li> <li>▪ Fertilidad del suelo (N y P totales).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de conservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estructura de comunidades.</li> <li>▪ Composición de comunidades.</li> <li>▪ Aumento ó disminución de poblaciones.</li> <li>▪ Índice de integridad biótica.</li> </ul>

## **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA (POR TEMA)**

### **Diagnóstico ambiental e indicadores de calidad ambiental**

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones Terrestres Prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Ceballos, G. y G. Oliva (Coords). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México.

CONABIO. 2008. Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México

González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.

Halfter, G. J. Soberon, P. Koleff & A. Melic (Eds). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma. M3m-Monografías 3er Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.

Jørgensen E.S., R. Costanza y Fu-Liu Xu. 2005. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. Taylor & Francis Group. New York. EUA.

N.R.C. 2005. Valuing Ecosystem Services, toward better environmental decision-making. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C. EUA.

Rzedowski, J. y L. Huerta M. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

### **Indicadores de impacto ambiental:**

Cocklin, C, Parker, S, y Hay, J., 1992. *Notes on Cumulative Environmental Change II: a Contribution to Methodology*, Journal of Environmental Management, 35: 51-67.

Comisión Europea, 2000. Hacia un Perfil de la Sostenibilidad Local, Indicadores Comunes Europeos, Informe Técnico, Comisión de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.

Comisión Europea, 1999. Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as Well as Impact Interactions, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.

Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

- Council on Environmental Quality, 1997. Considering Cumulative Effects, Executive Office of the President of the United States, January
- David Swain, 2002. Measuring Progress: Community Indicators and the Quality Of Life. DPA, Jacksonville Community Council Inc, Florida, USA.
- Environmental Protection Agency, 2003. EPA's Draft Report on the Environment 2003. Office on Environmental Information and the Office of Research and Development. EPA-206-R.02-006. Washington, D.C.
- Escribano, M.M., M. de Frutos, E. Iglesias, C. Mataix e I. Torrecilla, 1987. El Paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano De Desarrollo – BID, Centro de Estudios Para El Desarrollo – CED. Santiago de Chile.
- Final Report on the *Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as well as Impact Interactions within the Environmental Impact Assessment (EIA) Process*, Volume 2: Research Study and Findings. NE80328/D3/2. May 1999.
- Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.
- Hartmut Bocel, 1999. Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications, International Institute for Sustainable Development (IISD). Canadá.
- IES de Vilanova de Arousa, 1998. *Impacto ambiental del turismo en el Parque de Carreirón y zona de influencia* (Illa de Arousa y Vilanova de Arousa), España.
- Jackson, E.L., J.C.Kurtz and W.S. Fisher (Eds.), 2000. Evaluation Guidelines for Ecological Indicators. EPA/620/R-99/005. US-EPA / ORD. Washington, D.C.
- Lammers,P.E.M. and A.J. Gilbert (Eds.), 1999.Towards Environmental Pressure Indicators for the EU: Indicator Definition. European Comission/EUROSTAT.
- Lawrence, D.P., 1994. *Cumulative Effects Assessment at the Project Level*, Impact Assessment, 12: 253-273.
- PNUMA-ORPLAC, 2003. Primer taller regional de variables e indicadores ambientales dentro del marco de la Iniciativa Latino Americana y Caribeña (ILAC). San José, Costa Rica 26-27 de agosto del 2003. <http://www.pnuma.org/reunion%20indicadores/index.htm>
- Salazar, Giraldo Juan P., 1999. Indicadores para Evaluación y Seguimiento Ambiental, Universidad Jorge Tadeo Lozano. España
- Perevochtchica M. La Evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y Política Pública, 2013. Vol. XXII, Núm. 2. Pp. 283-312.
- Segnestam, L., 1999. Environmental Performance Indicators. A second edition note. Environment Department Papers. Paper No. 71. Environmentally and Socially Sustainable Development. The World Bank Environment Department..
- SEMARNAT, 2000. Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental. Reporte 2000. INE-DGGIEA. México.
- UN, Working *List of Indicators of Sustainable Development: Driving Force, State and Response Indicators*, United Nations. <http://www.un.org/esa/sustdev/indisd/english/worklist.htm>

**Métodos de evaluación de impacto ambiental:**

- Aguilar, Grethel y; Gabriela Hernández, 2002. Serie sobre Evaluación de Impacto Ambiental: EIA en Centroamérica No. 3, 1ª ed. San José, C.R.: UICN. Oficina Regional para Meso América.
- Arce, R. y Guillón, N., 2002. *The Application of Strategic Environmental Assessment to Sustainability Assessment of Infrastructure Development*, Environmental Impact Assessment Review, 20: 393-402.
- Banco Mundial, 1999. Environmental Assessment, OP 4.01, The World Bank, Washington D.C.
- Banco Interamericano de Desarrollo, 1997. *Evaluación ambiental para el sector transporte: Guía para la gestión de estudios y programas de mitigación ambiental*, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bowers Marrito, B. 1997. *Environmental Impact Assessment, a practical guide*. McGraw-Hill. EUA.
- Burdge, R. J., 1995. *A Community Guide to Social Impact Assessment*, Social Ecology Press, , Middleton, Wisconsin, USA.
- Canter, Larry W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto, McGraw-Hill, Madrid.
- Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, 2000. La sociedad Civil, El Sector Privado y El Estado ante la Evaluación del Impacto Ambiental, CESPEDS, Centro Mexicano de Derecho Ambiental AC, Unión de Grupos Ambientalistas IAP, México.
- Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*.- Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.
- Department of the Environment, 1996. Preparation of Environmental Statements for Planning Projects that Require Environmental Impact Assessment, A good Practice Guide HMSO, London, UK.
- Estevan Bolea M. Teresa, 1989. *Evaluación de Impacto Ambiental*. 2ª Ed. España. Ed. Mapfre, S.A.
- Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.
- Institute of Environmental Assessment and Landscape Institute, 1995. Guidelines for Landscape and Visual Impact Assessment, Chapman and Hall, London, UK.
- Institute of Environmental Assessment, 1995. Guidelines for Baseline Ecological Assessment, E & F.N. Sponsors, London, UK.
- Instituto Nacional de Ecología, 2000. La Evaluación del Impacto Ambiental: Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000, México, SEMARNAP, INE, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.
- Lawrence, P.D. 2003. *Environmental Impact Assessment, practical solutions to recurrent problems*. Wiley-Interscience. EUA.
- Leopold L.B., F.E. Clark., B.B. Hanshaw y J.R. Balsley, 1971. *A Procedure for Evaluating Environmental Impact*. U.S. Geological Survey. Circular # 645. Department of the Interior. Washington, D.C.
- Martín Cantarino, C, 1999. El Estudio de Impacto Ambiental, Textos Docentes, Universidad de Alicante, Alicante, España.
- Modak, P. and A. K. Biswas.1999. *Conducting Environmental Impact Assessment for Developing Countries*. United Nations. University Press. New York, EUA.
- Morris, O. and R. Terrible (eds). 2004. *Methods of environmental impact assessment*. Second Edition. Spon Press, Taylor & Francis Group. New York, EUA.



## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Sampedro Ávila G., Ávila Serrano G., Arredondo García C. y Espejel Carbajal I. Síntesis cualitativa de la investigación en la zona costera de México: Contribuciones al fortalecimiento de la evaluación de impacto ambiental (EIA). 2015. Investigación Ambiental. No. 7 Vol. 1. Pp 25-41

Subsecretaría de Energía. Argentina. Marzo 1990. Manual de gestión ambiental de centrales térmicas convencionales para generación de energía eléctrica. [http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/manuales\\_gestion\\_ambiental/Centrales%20Termicas.doc](http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/manuales_gestion_ambiental/Centrales%20Termicas.doc)

Turner, T., 1998. Landscape Planning and Environmental Impact Design, Díaz de Santos.

### **Evaluación ambiental estratégica:**

Brown, A. L, and R. Therivel, 2000. *Principles to guide strategic environmental assessment methodology*, Impact Assessment and Project Appraisal, 18(3), September, pages 183–190.

Comisión Europea, 1998. Manual sobre Evaluación de Ambiental de Planes de Desarrollo Regional y Programas de los Fondos Estructurales de la UE. Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, Bélgica.

Comisión Europea, 2001. SEA and the Integration of the Environment into Strategic Decision-making, Comisión de las Comunidades Europeas.

Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2001. Guía para la Aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica, Dirección Ejecutiva, Departamento de Operaciones, Subdepartamento de Evaluación de Impacto Ambiental, CONAMA, Gobierno de Chile, Santiago, Chile, Diciembre.

CSIR y DEAT, 2000. Strategic Environmental Assessment in South Africa, Guideline Document, Department of Environmental Affairs and Tourism, Pretoria.

European Commission, 2001. Guidance on EIA Scoping, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

European Union, Wuppertal Institute, and seven European institutions, ANSEA New Concepts in Strategic Environmental Assessment: Towards Better Decision-Making, Madrid, España, February 2002.

Goodland, Robert & Gus Tillman, 1996. Evaluación Ambiental Estratégica, PRISMA, Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente, No. 19, Septiembre-Octubre.

Jiliberto, R and M Álvarez-Arenas (Eds.), 2000. Evaluación Ambiental Estratégica de Políticas, Planes y Programas (TAU Group, Madrid).

Jiliberto, Rodrigo, 2002. *Decisional Environment Values as the Object of Analysis for Strategic Environmental Assessment*, Impact Assessment and Project Appraisal, Volume 20, number 1, March 2002, pages 000–000, Beech Tree Publishing, 10 Watford Close, Guildford, , UK.

Organization for Economic Cooperation and Development, 2000. Strategic Environmental Assessment, European Conference of Ministers of Transport, Paris.

Oñate, J, Pereira, Suárez, Rodríguez y Chacón, 2002. Evaluación Ambiental Estratégica, Ediciones Mundi Prensa, Madrid,

Partidario, M.R, y Clark, R, 1999. Perspectives on Strategic Environmental Assessment, Lewis Publishers, New York.

Petts, J (Ed.), 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment, Volume I, Blackwell Science, London.

Sadler, B, and Verhee, R., 1996. *Strategic Environmental Assessment: Status, Challenges and Future Directions*, No. 53,

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Hague, Netherlands.

Therivel, R, y Partidario, M.R., 1996. The Practice of Strategic Environmental Assessment, Earthscan, London.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2002. Evaluación Ambiental Estratégica: Capacitación para Centroamérica, Unión Mundial para la Naturaleza. Oficina Regional para Meso América; Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, San José, Costa Rica.

Volver Kleinschmidt and D. Wagner. 1998. Strategic Environmental Assessment in Europe, fourth european workshop on environmental impact assessment. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

Weston, J., 1997. Planning and Environmental Impact Assessment in Practice, Ed Joe Weston, New York.

### **Consulta pública y participación ciudadana:**

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) (1996). Manual de Participación Pública de la RCRA.

Burguete S. Leopoldo, 2003. "Desarrollo Sustentable y Participación Social", Calidad Ambiental, Vol. VIII, No. 3, Mayo/Junio, 2003, pp. 14-19.

Comisión Europea, *Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se Establecen medidas para la Participación del Público en la Elaboración de Determinados Planes y Programas Relacionados con el Medio Ambiente*, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas, 2000.

CONAMA, 2002. Participación Ciudadana Temprana en el Marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental: Guía para Titulares de Proyecto de Inversión, Santiago, Chile.

Connor, Desmond M., 1997. Participación Pública: Un Manual. Cómo prevenir y resolver los conflictos públicos. Connor Development Services Ltd. Victoria, BC. Canadá.

Espinoza, G., X. Abogabir y O. Salazar, 1998. Instrumentos de Gestión Ambiental y Participación ciudadana. Casa de la Paz, Stgo., Chile.

García Batís María Luisa, 2000. *La Incorporación Gradual de la Participación Ciudadana en el Proceso de Planeación*, Carta Económica Regional N° 73, Universidad de Guadalajara, Julio-Septiembre del 2000.

IFC, 1998. Public participation: good practice manual. IFC, Washington DC, EE.UU.

Interorganizational Committee on Guidelines and principles, 1994. *Guidelines and Principles for Social Impact Assessment*. Journal of Impact Assessment, Volume 12, verano. 1994.

Rabel Burdge y Frank Vanclay, 1995 "Social Impact Assessment". En "Environmental and Social Impact Assessment". John Wiley and Sons. England; Sutherland Shire Council (1997) "Quantifying Social Impact Assessment".

Roberts, Richard, 1995 "Public Involvement; from consultation to participation". En "Environmental and Social Impact Assessment". F. Vanclay y D.A. Bronstein (eds). International Association of Impact Assessment. John Wiley and Sons. Londres.

Sabatini, Francisco, Claudia Sepúlveda y Pablo Villarroel, 1996. "Cinco dilemas sobre conflictos ambientales y participación ciudadana" En: Revista Ambiente y Desarrollo, Vol XII, N°1, marzo de 1996. Cipma, Santiago.

Seoanez Calvo, M., 1997. El Medio Ambiente en la Opinión Pública, Ed. Mundi-Prensa, México D.F.

Vanclay, F y D. Bronstein, 1995. Environmental and Social Impact Assessment. Wiley, Inglaterra.

## Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional

World Bank, 1996. The World Bank Participation Sourcebook the International Bank, Washington D.C.

Wright R., Albert, 1997. "Participation, ownership, and sustainable development", en: Merilee Grindle, 1997. *Getting good government. Capacity building in the public sector of developing countries*. Harvard Institute for International Development.

### **Cambio Climático**

Emanuel, K. A. Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years. *Nature* 436: 686-688. 2005.

Energy Efficient Strategies. 2005 Intrusive Residential Standby Survey Report. Report for E3 2006/02. Australian National Framework for Energy Efficiency y New Zealand National Energy Efficiency and Conservation Strategy. Australia. 2006.

Deschenes, O. (2014). Temperature, human health, and adaptation: A review of the empirical literature. *Energy Economics*, 46, 606–619. doi:10.1016/j.eneco.2013.10.013

Iglesias, A., Moneo, M., & Quiroga, S. (2009). Coping with Drought Risk in Agriculture and Water Supply Systems. (A. Iglesias, A. Cancelliere, D. A. Wilhite, L. Garrote, & F. Cubillo, Eds.) *Coping with Drought Risk in Agriculture and Water Supply Systems* (Vol. 26). Dordrecht: Springer Netherlands. doi:10.1007/978-1-4020-9045-5

IPCC. (2012). Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (C. B. Field, V. Barros, T. F. Stocker, & Q. Dahe, Eds.). Cambridge, UK, and New York, NY, USA: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139177245

Patz, J. A., Campbell-Lendrum, D., Holloway, T., & Foley, J. A. (2005). Impact of regional climate change on human health. *Nature*, 438(7066), 310–317. doi:10.1038/nature04188.

PNUMA y OMM. Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad. América Latina. 1997.

Royal Society. Biodiversity-climate interactions: adaptation, mitigation and human livelihoods. Report of an international meeting held at the Royal Society, 12-13 June 2007. England. 2007.

SMAGDF. Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero de la Zona Metropolitana del Valle de México 2006. México. 2008.

WBGU. The Future Oceans–Warming Up, Rising High, Turning Sour. German Advisory Council on Global Change. Berlin. 2006.