

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
TÉRMINOS DE REFERENCIA TIPO PARA LA ELABORACION DE ESTUDIO DE
IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE ABASTECIDOS POR POZO O MANANTIAL Y SUS SISTEMAS DE
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

A. Base legal

Los presentes Términos de Referencia se emiten para dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 19 de las Reformas del Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente¹: “El Formulario Ambiental y el Estudio de Impacto Ambiental podrán presentarse simultáneamente, siempre y cuando se refiera a una actividad, obra o proyecto que por sus características, según la Categorización, previamente se tenga la certeza que debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental y además, que el Ministerio haya publicado los Términos de Referencia Tipo que se deben usar para la elaboración de dicho Estudio”. Dicha facilidad se da sin perjuicio que el Ministerio realice las acciones establecidas en los números 2, 3 y 4 del referido artículo. Cabe aclarar que el Formulario Ambiental deberá acompañarse por los documentos legales que corresponda.

Asimismo, tienen por objeto orientar al Titular y al equipo de Prestadores de Servicio que serán responsables de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, y proporcionar el contenido general y la descripción de los apartados, que deberá comprender dicho documento, en concordancia con lo establecido en la Ley del Medio Ambiente, Reglamento General y sus Reformas, en lo relativo a la Evaluación Ambiental.

Para dar cumplimiento al Art. 20 de la Ley del Medio Ambiente, en lo relativo al Alcance del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción y, al Permiso Ambiental de Funcionamiento, el Estudio de Impacto Ambiental en todo su contenido, incluyendo el Programa de Manejo Ambiental, deberá presentar por separado lo que corresponde a las etapas de Construcción y Funcionamiento. La validez del Permiso Ambiental de Ubicación y Construcción será por el tiempo que dure la construcción de la obra física; una vez terminada la misma, incluyendo las obras o instalaciones de tratamiento y atenuación de impactos ambientales, se emitirá el Permiso Ambiental de Funcionamiento por el tiempo de su vida útil y etapa de abandono, sujeto al seguimiento y fiscalización del Ministerio.

Es importante aclarar que, presentar el referido documento, no obliga a este Ministerio a su aprobación y por consiguiente al otorgamiento del Permiso Ambiental, para ello es responsabilidad del titular demostrar la viabilidad ambiental, social y legal del proyecto en el respectivo Estudio. Previo a la presentación de la documentación ambiental, el titular deberá haber evaluado la disponibilidad del recurso hídrico en calidad y cantidad.

B. Condiciones de cumplimiento para la Recepción del Estudio de Impacto Ambiental.

- El Estudio de Impacto Ambiental, deberá estar acompañado del Formulario Ambiental con toda la documentación técnica y legal requerida en éste.
- El documento deberá ser conciso, específico y limitado a los impactos ambientales negativos significativos, que se prevé generará la ejecución del proyecto, en el sitio y su entorno.

- Con un enfoque técnico, analítico e integral de los componentes del mismo, concentrándose en su orden, en acciones de prevención, atenuación y compensación a los potenciales impactos.
- Deberá entregar a este Ministerio los siguientes documentos impresos: **un original, una copia por cada municipio que forme parte del área de influencia del proyecto más una copia adicional**, la cual será utilizada por técnicos de la Dirección General de Evaluación y Cumplimiento para su evaluación **y un CD con el archivo digital del Estudio completo en formato PDF**.
- Todos los estudios técnicos complementarios solicitados en estos TDR y los que el Titular del proyecto considere necesario anexar, deberán ser elaborados por profesionales expertos y competentes en la especialidad del estudio técnico presentado, quienes deberán firmar como responsables de su elaboración, de las conclusiones y recomendaciones contenidas en dichos estudios técnicos.
- Para efecto de la presentación del Estudio de Impacto Ambiental (EslA), el documento en todos sus apartados deberá separar claramente las etapas de Construcción y la de Funcionamiento, incluyendo en la primera la de preparación del sitio. Asimismo, el Programa de Manejo Ambiental (PMA) deberá presentar por separado la información relativa a la implementación de medidas ambientales, el monitoreo y el cronograma de ejecución, conforme pertenezcan a esas dos grandes etapas e incorporar, de ser pertinente y según corresponda, las medidas de contingencia ambiental derivadas del estudio de riesgo.
- El titular, sin perjuicio al proceso de participación ciudadana establecido en el marco legal vigente, deberá promover mecanismos de información, participación y difusión con los involucrados a lo largo del proceso de evaluación ambiental, con el objeto de prevenir y resolver conflictos ambientales; contribuir a una mayor transparencia en la toma de decisiones sobre las intervenciones humanas; y permitir que ellas se concilien con la protección del medio ambiente, con la calidad de vida y con los intereses de la comunidad.
- El Titular del proyecto deberá revisar y aceptar el contenido del Estudio de Impacto Ambiental, firmando de visto bueno la hoja de título y autores; así como, cada uno de los cuadros que conforman el Programa de Manejo Ambiental, Programa de Monitoreo y Cronograma de Actividades.
- A fin de facilitar la comprensión, revisión y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, se recomienda:
 - a. Evitar comentarios ambiguos o subjetivos. Todo lo expuesto debe basarse en criterios, normas, registros y datos de total aceptación y validez que pueden ser respaldados con información Anexa.
 - b. Usar el Sistema Internacional de Unidades.
 - c. Las siglas y el vocabulario, propios de la actividad propuesta, deben ser o estar claramente definidos.
- El documento debe estar estructurado conforme las mejores técnicas y métodos de investigación, incorporando el orden de aparición de cada uno de los apartados del Estudio de Impacto Ambiental (índice).

C. Equipo Consultor

El Estudio de Impacto Ambiental debe ser elaborado por un equipo técnico interdisciplinario, **previamente inscritos en el registro de Prestadores de Servicios de Estudios Ambientales** de esta Cartera de Estado de acuerdo a lo establecido en el Art. 23 de la Ley de Medio

Ambiente. Los estudios técnicos necesarios podrán ser desarrollados por especialistas del área de pertinencia y con amplia experiencia en su campo.

El equipo deberá estar conformado por profesionales expertos y competentes que cubran las áreas específicas requeridas para la evaluación ambiental del proyecto (se requiere al menos, participación de profesionales con experiencia en hidrogeología, hidrología, sistemas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de potabilización, sociología u otra competencia relacionada al proyecto).

D. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental

El estudio de Impacto Ambiental, deberá cumplir con lo dispuesto en los artículos 23 y 24 del Reglamento General de la Ley de Medio Ambiente, y su contenido deberá ser estructurado conforme a los apartados siguientes:

1. Título y autores.

- a. La hoja de presentación del Estudio de Impacto Ambiental deberá detallar el Nombre del Proyecto y la ubicación del mismo, que deberá coincidir con la información indicada en el Formulario Ambiental presentado. **La información del área de participación de los diferentes profesionales en el Estudio de Impacto Ambiental deberá estar contenida en la carátula, incluyendo al coordinador del equipo.**
- b. En la hoja de créditos se debe registrar el nombre, información de contacto para notificación y firma del Titular del proyecto y/o Representante Legal, nombre de los miembros del equipo interdisciplinario, indicando el nombre, firma y número de inscripción del Registro de Prestadores de Servicios de Ambientales de los profesionales responsables del contenido técnico del Estudio de Impacto Ambiental, indicando el área en la que cada uno participó.

Se deberá presentar las copias respectivas de la resolución de registro extendida por este Ministerio. No se aprobarán Estudios que hayan sido elaborados por un solo Prestador de Servicios de Estudios Ambientales.

Esta es una condición obligatoria, la cual si no se cumple no se recibirá el Estudio de Impacto Ambiental en esta Cartera de Estado.

- 2. Resumen Ejecutivo:** Deberá contener una síntesis de cada apartado del documento, en la que se muestren los resultados obtenidos de la evaluación realizada, estableciendo la viabilidad ambiental del proyecto; deberá incluir el objetivo que se pretende alcanzar con la ejecución del proyecto, breve descripción del mismo y de las características más relevantes de las condiciones de línea base del medio físico, biológico y socioeconómico; resumen genérico de los impactos potenciales relevantes y de las medidas ambientales propuestas para prevenirlos, atenuarlos o compensarlos, con sus respectivos costos comerciales actualizados, en el tiempo establecido en el cronograma de ejecución contemplado en el Programa de Manejo Ambiental. Incluir el Programa de Manejo Ambiental, Programa de Monitoreo y Cronograma de Actividades, firmado y sellado por el titular o representante legal.

3. Propósito y necesidad. Definir claramente cuál es el propósito y necesidad que justifica la ejecución del proyecto, tomando en cuenta la factibilidad y objetivos dentro del marco legal existentes, competitividad, mercado, precios, ventajas o bondades como país y justificación del proyecto evaluando sus impactos.

4. Descripción del proyecto y de sus alternativas. En esta parte del Estudio se incluirá, al menos, los siguiente:

a) Localización del proyecto:

Indicar la localización del proyecto que incluya: kilómetros, metros, carretera /calle o avenida, cantón(es), caseríos, municipio(s) y departamento(s), según proceda, así como las coordenadas geográficas de los principales componentes del mismo.

b) Descripción del Proyecto:

Descripción de la propuesta indicando en qué consiste el proyecto, sus objetivos y alcances, fases y actividades a desarrollar en cada etapa del mismo (preparación del sitio, construcción y funcionamiento), área del terreno, del proyecto y de cada uno de sus componentes. Para cada uno de los componentes y usos debe indicar: Áreas a ocupar, ubicación, capacidad en términos de tamaño (m² o ml, según corresponda) y tiempo de ejecución.

- i. Presentar la descripción detallada del proyecto, en qué consisten sus componentes y actividades a desarrollar en cada etapa (preparación del sitio, construcción y funcionamiento).
- ii. Presentar el detalle de las áreas del proyecto y de cada uno de sus componentes, indicando la ubicación y dimensiones según corresponda.
- iii. Presentar los datos de la población actual y proyectada, la dotación aplicada a esta población así como los caudales de demanda de agua potable y caudales de aguas residuales.
- iv. Describir los servicios básicos y de infraestructura que incluirá el proyecto y su manejo durante cada etapa, en lo relativo a:
 - Vías de acceso: incluyendo ubicación, derecho de vía, tipo de material de la superficie de rodamiento, servidumbres requeridas, calles marginales o de incorporación al proyecto.
 - Abastecimiento de agua potable, enfocándose principalmente a la etapa de preparación del sitio y construcción.
 - Aguas residuales: describir la forma en la que se manejarán las aguas residuales en cada una de las etapas del proyecto y en cada componente.
 - Manejo y disposición de desechos sólidos. Detallar el tipo y cantidad de desechos a generarse en las etapas de preparación del sitio, construcción y funcionamiento. (a) En relación a los desechos a producirse durante las etapas de preparación del sitio y construcción, debe indicar el tipo de desecho (descapote, terracería, demolición u otro, si procede), la cantidad estimada de material, el manejo y obras de protección a realizar para el control de emisiones, pérdida de material en época de lluvias, entre otros, sitios de acopio temporal, frecuencia de desalojo, y el sitio de disposición final autorizado por el MARN. (b) Para los desechos sólidos generados durante la etapa de funcionamiento, si se prevé la recolección a través del servicio municipal, deberá presentar la factibilidad de prestación de dicho servicio, sellada y firmada por el Alcalde Municipal o Síndico de la municipalidad correspondiente;

caso contrario, deberá presentar una propuesta de manejo de los desechos sólidos comunes ambientalmente adecuada, que considere lo establecido en el Reglamento Especial Sobre el Manejo Integral de los Desechos Sólidos de la Ley de Medio Ambiente e incluya la descripción técnica de dicha propuesta, indicando si será una recolección domiciliar puerta a puerta o si requerirá de contenedores de desechos, número y localización de los contenedores (sí procede), cantidad de desechos a manejar, prestador del servicio de recolección, frecuencia de recolección prevista, sitio de disposición temporal y final de los desechos y, autorización emitida por la municipalidad competente indicando el sitio de disposición final autorizado (relleno sanitario).

Deberá identificar en el plano de medidas ambientales: Los sitios de acopio temporal, la ubicación de contenedores, rutas de recolección, tanto para la etapa de construcción como de funcionamiento, de ser pertinente.

- Manejo de las aguas de escorrentía superficial: Presentar una descripción completa del manejo y control de las aguas de escorrentía superficial, prevista a realizar, considerando no solo los caudales generados del área del proyecto, sino también las aguas que ingresen al sitio ya sea por las vías o terrenos adyacentes, como por cursos de agua existentes en alguno de los linderos del sitio del proyecto; incluir las obras de infraestructura y protección proyectadas internamente en los puntos de descarga. Indicar en un plano los puntos de descarga y las obras de protección proyectadas internamente y en los puntos de descarga, el establecimiento de servidumbre, si se requiere, así como el análisis de riesgos por inundación aguas abajo de los puntos de descarga. Indicar en un plano la localización de dichas obras y puntos de descarga. Presentar el análisis hidrológico e hidráulico correspondiente.

La propuesta para el manejo de la escorrentía superficial deberá cuidar de no aumentar los caudales de escorrentía superficial generados bajo la condición “sin proyecto”, por lo que, toda intervención deberá considerarse bajo el criterio de “impacto hidrológico cero”, estableciendo las medidas ambientales (estructurales y no estructurales), las cuales deben estar respaldadas con los estudios técnicos pertinentes. Dichas medidas deberán ser incluidas en el Programa de Manejo Ambiental, según corresponda, detallando las medidas u obras a realizar, sus costos comerciales de implementación y su mantenimiento.

- v. Indicar los colindantes del terreno y las actividades a las que se dedican, así como el establecimiento de las áreas de retiro pertinentes.
- vi. Para proyectos abastecidos por pozo que aún no se haya perforado, deberá presentar toda la información concerniente al pozo proyectado:
 - Ubicación de alternativas.
 - Profundidad estimada del pozo.
 - Caudal estimado de extracción y producción.
 - Diámetro del pozo a perforar.
 - Litología de la zona.
 - Resultados de los análisis físico - químico y microbiológico del agua de fuentes cercanas dentro del área de influencia, proporcionando el tipo de agua, el balance iónico y otros parámetros acorde a las características del sitio y lo exigido por la normativa aplicable, entre otros.Deberá presentar el análisis de resultados correspondiente.

- Carta de no afectación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)
- vii. Para proyectos abastecidos por pozo en los cuales ya se cuente con permiso ambiental de perforación de pozo exploratorio y se haya llevado a cabo la perforación, deberá presentar el informe de perforación correspondiente, que contenga información suficiente que facilite la comprensión de las condiciones existentes del acuífero a aprovechar, entre esta información deberá presentar al menos lo siguiente:
- Copia de permiso ambiental de perforación de pozo exploratorio
 - Datos geométricos del pozo.
 - Distribución del ademe y la rejilla.
 - Características de la rejilla.
 - El registro eléctrico del pozo.
 - Descripción de la columna litológica elaborada por una persona con experiencia en geología.
 - Datos completos de los aforos realizados.
 - Parámetros hidráulicos del acuífero y la memoria de cálculo correspondiente
 - Radio de influencia del pozo.
 - Resultados de los análisis físico - químico y microbiológico del agua, proporcionando el tipo de agua, el balance iónico y otros parámetros acorde a las características del sitio y lo exigido por la normativa aplicable, entre otros. Deberá presentar el análisis de resultados correspondiente.
 - Carta de no afectación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)
- Cada uno de los datos presentados deberá contener la fecha y hora en que fueron tomados.
- viii. Para proyectos abastecidos por manantial se deberá presentar la siguiente información:
- El registro de los aforos de la fuente que contenga la fecha en la que fueron tomadas las mediciones, la descripción del método utilizado para su determinación.
 - Período de monitoreo del caudal de la fuente. Dicha medición deberá realizarse en época de estiaje.
 - Caudal mínimo producido por la fuente y fecha en la que se presenta este caudal.
 - Para aquellos manantiales que descarguen a cursos de agua superficial, el valor del caudal aguas arriba del punto de incorporación del caudal que se pretende aprovechar, así como el valor del caudal aguas abajo de dicho punto, en una distancia como máximo de 100 m desde el punto donde la fuente se adiciona al curso de agua. Describir la metodología utilizada y presentar la memoria de cálculo correspondiente.
 - Resultados de los análisis físico - químico y microbiológico del agua, proporcionando la fecha en que fueron tomados y analizados, el tipo de agua, el balance iónico y otros parámetros acorde a las características del sitio y lo exigido por la normativa aplicable. Deberá presentar el análisis de resultados correspondiente.
 - Carta de no afectación de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA)
- ix. Para la etapa de funcionamiento del proyecto, deberá describirse al menos:

- El sistema de tratamiento y desinfección del agua de abastecimiento, a ser utilizado sobre la base de los resultados de los análisis de calidad de agua, de las condiciones propias del sitio y del cumplimiento de la normativa aplicable, identificando las operaciones físicas y procesos químicos que serán utilizados para este fin, así como las hojas de seguridad de los últimos. Describir las medidas de seguridad a utilizar y los planes de contingencia.
 - El sistema de monitoreo de los caudales a ser aprovechados, indicando los dispositivos a utilizar para medir los volúmenes de extracción a la salida de la fuente y en el sistema, así como los niveles piezométricos en el acuífero.
 - El sistema de monitoreo de la calidad del recurso hídrico acorde a la normativa aplicable, tanto del acuífero (agua cruda) como en el sistema de distribución (agua tratada).
 - Presentar las características del equipo de bombeo y de la fuente alimentación de energía eléctrica.
 - Manejo y disposición de aguas residuales de tipo ordinario (aguas negras y grises) generadas a partir de la distribución de agua potable a los usuarios. Describir el manejo y disposición final de las aguas residuales de tipo ordinario, indicando los volúmenes a generar por el proyecto. (a) Si se prevé hacerlo a través de conexión a algún sistema de red de alcantarillado existente, debe presentar la factibilidad de conexión al mismo, emitida por la autoridad competente e indicar su punto de conexión georeferenciado, indicar además el tipo de tratamiento que ese efluente recibirá con la conexión planteada. (b) Si se trata de un sistema independiente, deberá indicar el tipo sistema a utilizar, presentar un diagrama de flujo representativo del sistema de tratamiento propuesto y sus componentes, describir los procesos y operaciones unitarias (según sean sistemas primarios, secundarios, terciarios u otros), balance de masas, según lo proyectado, caudal a tratar, promedio y máximo de diseño, períodos de retención en la planta y rendimiento de remoción por operación unitaria del sistema, parámetros a monitorear y frecuencia de monitoreo, localización geo-referenciada del sistema y punto de descarga, establecimiento del área de retiro sanitario, descripción de la administración del sistema en la etapa de funcionamiento, la frecuencia de limpieza de las distintas unidades de la planta y el responsable del mantenimiento del sistema, cronograma programado de instalación de las unidades e inicio de operación del sistema hasta llegar a las condiciones estables de funcionamiento; así como, los derechos de servidumbre si afecta otras propiedades para la descarga (si procede). Para la propuesta del sistema de tratamiento de aguas residuales de tipo ordinario deberá considerarse las características, fragilidad y calidad del medio receptor, zonas de alta vulnerabilidad a la contaminación, así como las características de la población que hará uso del sistema, considerando aspectos como la idoneidad del sistema acorde a las condiciones sociales y económicas de la población que lo utilizará, mantenimiento de los sistemas y otras que apliquen.
- x. Presentar un plano topográfico de conjunto del proyecto, donde se indique cada uno de los componentes principales del sistema, incluyendo las zonas que serán abastecidas con el proyecto. Indicar en estos planos, la existencia de quebradas, ríos y fuentes potenciales de contaminación que puedan interactuar con la fuente a explotar, así como los puntos de descarga de las aguas residuales de tipo ordinario y de la escorrentía superficial generada por los terrenos donde se encontrarán los principales componentes del sistema (plantel, tanque, captación, entre otros).

5. Consideraciones jurídicas y de normativa ambiental aplicable, relativa a la actividad, obra o proyecto.

Deberá realizarse un análisis legal integral, en página por separado dentro del Estudio de Impacto Ambiental y debidamente identificado en el índice del mismo, por parte de un Abogado de la República, Autorizado por la Corte Suprema de Justicia de El Salvador, de las implicaciones jurídicas, tanto en sentido positivo como el negativo, y que trae consigo para su actividad, obra o proyecto, la aplicación de la Ley del Medio Ambiente, sus Reglamentos, tanto el General como los Especiales, la Ley de Áreas Naturales Protegidas, la Ley de Conservación de Vida Silvestre y los Convenios y Tratados Internacionales, que en materia de medio ambiente hubiese ratificado El Salvador; así como, las normas ambientales que tengan injerencia sobre el proyecto. Para dicho análisis legal integral, deberá expresar e identificar claramente los artículos, doctrina legal y/o jurisprudencia que sean aplicables a la actividad, obra o proyecto, de ser procedente.

6. Descripción, caracterización y cuantificación del medio ambiente actual, de los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos del sitio y su área de influencia.

El propósito de esta sección es establecer la caracterización ambiental de la zona en estudio en la condición sin proyecto. Se deberá delimitar la zona de influencia directa e indirecta del proyecto, debidamente indicada en mapas a escala adecuada.

- a) Descripción de los límites del entorno o área de influencia en donde los impactos son directos y de mayor intensidad, en lo sucesivo AID o entorno. Se definirán y justificarán los límites del área afectada por las acciones a ser desarrolladas durante la ejecución del proyecto, así como durante su vida útil; con el objeto de evaluar posteriormente, los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio; área que se definirá y justificará para cada factor ambiental, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos, el tipo de proyecto y las características ambientales del medio, considerando los siguientes atributos ambientales: Rasgos geomorfológicos, límites político-administrativos, ecosistemas, usos del suelo, cuencas hidrográficas y cualquier otro atributo ambiental relevante y justificado.
- b) Determinar el uso actual del predio o inmueble (tanque, estaciones de bombeo o rebombeo, líneas de impelencia, redes de distribución, entre otros); así como, las actividades a que se dedican los colindantes al proyecto, a efecto de determinar la interacción que el proyecto tendrá con su AID y viceversa, de localizarse entre los colindantes, actividades que no sean compatibles con el uso del proyecto, deberá considerarse el establecimiento de las áreas de retiro pertinentes.

c) Medio físico

- i. Clima: precipitación, temperatura, evapotranspiración potencial y real, humedad relativa, etc. Indicando la estación o estaciones de referencia tomadas para los datos a presentar.
- ii. Aire: calidad del aire
- iii. Ruido
- iv. Suelo: Uso del suelo, clases de suelo, tipo de suelo, geología local, geología estructural, estratigrafía y geomorfología
- v. Hidrología: evaluar la red de drenaje pluvial de la microcuenca o zona de estudio en la que se encuentra ubicado el sistema, delimitando, los elementos o áreas del proyecto que poseen riesgo de inundación. Para manantiales que se encuentren en las márgenes del río se deberán determinar el caudal máximo probable proyectado en la sección hidráulica del canal de flujo, indicando la posición de las obras a construir respecto a dicha sección.
- vi. Hidrogeología: Deberá caracterizar la hidrogeología de la zona de estudio, por medio de un estudio hidrogeológico que incluya:

- El patrón de flujo del agua subterránea
- La delimitación de la zona de recarga
- Para proyectos de la zona marino costera, la delimitación de la cuña de agua salada y la zona de interface agua salada-agua dulce, considerando las variaciones por efecto de la marea así como por efecto estacional.
- El inventario de fuentes de agua (pozos perforados, pozos excavados, manantiales, etc.) existentes dentro de la zona de análisis, que incluya al menos, la información siguiente:
 - Ubicación georeferenciada y elevación
 - Tipo de fuente
 - Uso del agua
 - Diámetro del pozo
 - Profundidad total del pozo
 - Caudal de extracción
 - Parámetros físico-químicos de campo de las fuentes de agua en la zona de influencia del pozo (PH, Conductividad Eléctrica, Temperatura, Oxígeno Disuelto, TDS) definiendo y justificando la metodología empleada, tanto para la selección de puntos como para la toma de datos. Cada punto analizado deberá contener la fecha y la hora en que el dato fue tomado.

De encontrarse disponible, deberá presentarse adicionalmente la información siguiente:

- Datos históricos de calidad del agua físico-químico y microbiológico de las fuentes inventariadas, acorde a normativa aplicable y fecha en que se determinó, incluir el tipo de agua y el balance iónico de los análisis realizados.
- Caudal de la fuente y fecha del aforo (pozos y manantiales).
- Profundidad del nivel estático y fecha y hora en que fue medido.
- Para el caso de pozos, parámetros hidráulicos del acuífero (conductividad hidráulica, transmisividad, coeficiente de almacenamiento, gradiente hidráulico).
- Radio de influencia de los pozos que pudieran tener interacción con el pozo proyectado.

- Estudios geofísicos de la zona de estudio tanto elaboradas como parte del proyecto como información histórica existente que permita evaluar el recurso de agua a utilizar.
 - vii. Presentar el balance hídrico de la zona de estudio, que incluya la descripción del método utilizado y que contenga la estimación del volumen de agua subterránea aprovechable anualmente en la cuenca hidrogeológica de donde se extraerá el recurso.
 - viii. Establecer la línea base del medio receptor de las aguas residuales en cuanto a la normativa aplicable.
- d) Medio biológico: Se deberá establecer la línea base del medio biológico existente en la zona de influencia del proyecto, considerando al menos lo siguiente:
- i. Descripción del ecosistema natural y fauna asociada. Es necesario determinar y cuantificar las especies de vegetación y fauna existente en el área a desarrollar, considerando como mínimo el nombre (común y científico) y número por especie y detallar la presencia de especies amenazadas, endémicas o en peligro de extinción. Presentar los planos que esquematicen el inventario de especies arbóreas sin proyecto (indicando aquellas que serán afectadas) y cómo quedará el proyecto después de su ejecución.
 - ii. Condición del proyecto con relación a su ubicación, respecto a las áreas frágiles o de interés ambiental como son la zona costero-marina ambientalmente degradada, áreas silvestres protegidas, corredores biológicos y zonas de amortiguamiento, zonas de recarga acuífera y pendientes de más de treinta grados, así como otras que por ley se hayan decretado como tales: las áreas naturales protegidas, las cuales siendo parte del territorio nacional son legalmente establecidas con el objeto de posibilitar la conservación, el manejo sostenible y restauración de la flora y la fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales con alta significancia por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, de tal manera que preserven el estado natural de las comunidades bióticas y los fenómenos geomorfológicos únicos.
- e) Medio socioeconómico
- Se deberá establecer la línea base del medio socioeconómico considerando al menos los siguientes aspectos:
- i. Desarrollo urbano/rural actual y futuro. En el caso de el proyecto incluya planta de tratamiento de agua potable y/o aguas residuales, se deberá presentar la Calificación de Lugar extendida por la autoridad competente.
 - ii. Características de la población beneficiada por el proyecto y crecimiento proyectado
 - iii. Uso actual de la tierra
 - iv. Crecimiento industrial proyectado
 - v. Abastecimiento de agua potable
 - vi. Saneamiento básico y servicios existentes en las zonas a intervenir con el proyecto
 - vii. Salud pública, e indicadores
 - viii. Identificación de zonas arqueológicas o de interés histórico en el área de influencia del proyecto

f) Mapas

Los mapas presentados deberán ser legibles y elaborados a una escala adecuada, incluyendo el sistema de coordenadas, título, norte, escala y simbología (considerando que deben ser legibles tanto a colores como en escala de grises). Los mapas incluidos en el EsIA deben ser impresos en tamaño tabloide o con base a módulos de 55 cm, en ambas direcciones o múltiplos de medios módulos sin exceder 1.10 m de ancho y 1.65 m de longitud, reservando un espacio para la firma y sello.

Se incluirán en este capítulo, los siguientes mapas de la zona de estudio:

- i. Ubicación del proyecto
- ii. Delimitación de la zona de estudio
- iii. Topográfico con la micro-cuenca o AID en estudio
- iv. Uso del suelo
- v. Clases de suelo
- vi. Tipo de suelo
- vii. Geomorfología
- viii. Geología de la zona de estudio, que incluya la geología estructural.
- ix. Hidrogeológico de la zona de estudio (curvas equipotenciales, dirección del flujo subterráneo, inventario de fuentes de agua).
- x. Recarga acuífera
- xi. Si aplica, delimitación de la cuña de agua salada considerando las variaciones estacionales y de marea. Presentar perfiles.
- xii. Ubicación de los pozos o manantiales a explotar con sus perímetros de protección delimitados, áreas de recarga, zona de captura, y zona de influencia hídrica subterránea.
- xiii. Mapa de inundación de la zona de estudio, incluyendo la red hídrica y los elementos del sistema
- xiv. Otros que se consideren necesarios para el establecimiento de la línea base del medio físico, biológico y socioeconómico de la zona de estudio.

En cada uno de los mapas deberá ubicarse cada uno de los componentes del proyecto (fuentes, tanques, red de distribución, sistemas de tratamiento, línea de impelencia, entre otros)

7. Identificación, priorización, predicción y cuantificación de los impactos potenciales

Se deberá presentar y justificar el método empleado y adecuadamente utilizado, las bases para su selección, la escala de valoración y calificación de los impactos.

La identificación deberá incluir los siguientes aspectos: fase del proyecto y fuente generadora, componente del medio que recibe la acción modificadora y descripción de la interacción actividad, obra o proyecto y el componente ambiental (ubicación e influencia espacial, magnitud, duración, grado de reversibilidad, significado, propiedades acumulativas y sinérgicas).

Se deberá destacar los impactos ambientales adversos, irreversibles, inevitables, residuales y considerar la relación entre ellos. Incluirá la evaluación del impacto acumulado de las actividades ya instaladas y las propuestas.

Hará énfasis, sin limitarse a ello, en los siguientes aspectos:

- a) Los efectos negativos directos que tendrán los proyectos de este tipo sobre el entorno natural o sociocultural, no solo por la propia conducción, sino por las obras auxiliares necesarias.
- b) Los efectos negativos indirectos en zonas que no están directamente relacionadas con el proyecto pero que pueden verse afectadas por la implementación del proyecto.
- c) Los efectos y cuantificación de los impactos negativos de las obras propuestas sobre los diferentes componentes del ambiente durante las diferentes fases (construcción, mantenimiento y funcionamiento)
- d) Reducción de la disponibilidad del agua subterránea en la cuenca hidrogeológica tanto en calidad como en cantidad
- e) Salinización del recurso de agua subterránea a ser aprovechado
- f) Afectación a otras fuentes de agua (pozos perforados o excavados, manantiales, etc.)
- g) Afectación a ecosistemas vitales
- h) Generación de aguas residuales, desechos sólidos, material particulado y ruido
- i) Afectación a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas
- j) Afectación a la calidad del suelo
- k) Reducción o pérdida de infiltración
- l) Modificación de los drenajes superficiales y aumento de la escorrentía

Identificados los impactos para cada etapa del proyecto, deberán analizarse de acuerdo a su significancia ambiental.

8. Identificación, priorización, predicción y cuantificación de los riesgos ambientales y formulación de un plan de contingencia

El propósito de esta sección es identificar los principales riesgos ambientales a los que se encontrará expuesto el proyecto y su área de influencia, debido a la ejecución del proyecto y su interacción con el medio.

Para el desarrollo de esta sección se deberá considerar cuando menos:

- a) Evaluar la vulnerabilidad intrínseca del acuífero (justificar y describir la metodología empleada)
- b) Riesgos de contaminación: Identificación y ubicación de las fuentes potenciales de contaminación (puntual y dispersa) de los recursos hídricos subterráneos a explotar para el proyecto, que incluya el análisis de las alternativas de prevención y mitigación.
- c) La delimitación de la zona de recarga del acuífero a aprovechar con énfasis en la zona de recarga y de captura del pozo o el manantial.
- d) Las interacciones entre el acuífero a aprovechar y otras fuentes de agua, durante el funcionamiento del pozo.

- e) Evaluar los efectos que la extracción del caudal proyectado causará en el acuífero, tomando en consideración los resultados del Balance Hídrico, la delimitación de la cuña de agua salada (en caso aplique) y el período de diseño del pozo.
- f) La delimitación de los perímetros de protección del pozo a operar (justificar y describir la metodología empleada) y definir la priorización del establecimiento de dichos perímetros.
- g) Conclusiones y recomendaciones: enfocadas principalmente en los resultados de los apartados anteriores, brindando elementos que permitan la identificación de los riesgos ambientales para la elaboración del plan de contingencia.
- h) Elaboración del plan de contingencia.

Considerando los lineamientos del capítulo 6, literal f) “Mapas”, se presentarán como parte de este capítulo, los siguientes mapas, según aplique:

- a) Fuentes potenciales de contaminación (puntual y dispersa) de los recursos hídricos subterráneos a explotar.
- b) Mapa de vulnerabilidad intrínseca del acuífero
- c) Delimitación de los perímetros de protección del pozo, y de las fuentes de agua que se encuentren en su zona de captura.
- d) Ubicación de las medidas de prevención del riesgo, incluir detalles, en caso que aplique.

9. Interpretación de los resultados del análisis beneficio-costos rentabilidad y eficiencia.

Este apartado será aplicable sólo a actividades, obras o proyectos del sector público, debiendo incluirse la interpretación de los resultados del análisis beneficio-costos, rentabilidad y eficiencia, considerando factores técnicos, económicos, sociales y ambientales.

10. Programa de Manejo Ambiental (PMA)

El PMA es el instrumento que contiene el conjunto de medidas propuestas para la prevención, atenuación y compensación de los impactos potenciales negativos al ambiente, así como la potenciación de los positivos. En éste se incluyen los componentes siguientes: implementación de medidas de prevención, atenuación y compensación, monitoreo, cierre de operaciones, y rehabilitación. El programa de manejo ambiental es una parte integrante del estudio de impacto ambiental.

El titular de la actividad, obra o proyecto, debe incorporar en el PMA, todas las medidas ambientales que se realizarán, tengan o no una valoración económica.

El PMA se ejecutará a lo largo de todo el proyecto y se define para cada etapa (Ubicación, Construcción y Funcionamiento), y en el mismo se incluirán todas las medidas ambientales propuestas para llevar los impactos ambientales identificados en el numeral 7 y 8, a niveles aceptables, valorando económicamente los costos de las obras e inversiones que se propongan ejecutar, dicha valoración se hará en dólares de los Estados Unidos (US\$), teniendo en cuenta el cronograma del proyecto y proyectar las cifras según la evolución prevista en los años de duración del proyecto.

Las medidas propuestas deben ser específicas, técnica y ambientalmente viables, y con una visión de protección global, es decir, que al proteger un componente ambiental no

se altere negativamente otro y deberán priorizarse de acuerdo a la significancia de los impactos negativos.

El Estudio de Impacto Ambiental debe considerar el diseño de proyecto incluyendo en él todas aquellas medidas ambientales necesarias en su ejecución y funcionamiento, como parte del mismo, describiendo detalladamente las medidas ambientales que permitirán transformar un impacto significativo en uno NO SIGNIFICATIVO.

El Programa de Manejo Ambiental, constará de los siguientes componentes:

a) Determinación, priorización y cuantificación de las medidas de prevención, atenuación y compensación de los impactos ambientales y determinación de inversiones necesarias.

Se deberá abordar por separado, conforme a las etapas de Construcción y Funcionamiento del proyecto.

En este apartado se identificará y planificará la ejecución de las medidas ambientales que el titular de la actividad, obra o proyecto deberá realizar durante sus diferentes etapas, para prevenir, atenuar o compensar los impactos ambientales negativos originados por el mismo.

Las medidas ambientales deben ser descritas detalladamente, presentar dibujos, esquemas, planos y mapas, respaldados con cálculo, estimación de dimensiones o magnitud, lugares donde se aplicará, costo y otras especificaciones técnicas que se consideren necesarias.

Deberá incluirse dentro del programa de manejo ambiental, como mínimo las siguientes medidas:

- i. La localización de sitios de disposición de desperdicios de la construcción y vías de acceso
- ii. Medidas para minimizar incomodidades temporales por ruido y polvo
- iii. Medidas ambientales por agotamiento del recurso hídrico tanto para control de caudales en el sistema (macromedición) como para control de niveles en el acuífero. Adicionalmente deberá considerarse medidas de compensación ambiental por tala, extracción de agua e impermeabilización de suelo. En la medida de lo posible, estas medidas deberán ejecutarse en el área de influencia del proyecto.
- iv. Por contaminación del medio receptor a partir de la generación de aguas residuales
- v. Por interacción del pozo a aprovechar, con otras fuentes de agua, considerando la salinización de fuentes de agua que puedan verse afectadas con la implementación del proyecto.
- vi. Para las áreas intervenidas y recursos naturales afectados (vegetación, fauna y suelos), en términos cuantificables
- vii. Por inundación de la fuente de agua
- viii. Por inundación de los sectores donde se ubiquen los sistemas de saneamiento
- ix. Minimización de interferencias con viviendas e infraestructuras existentes
- x. Manejo de desechos y/o materiales peligrosos (en caso de generarse)
- xi. Medidas para cierre de operaciones y rehabilitación, en caso de ser procedente
- xii. Medidas para manejo de riesgo, en caso de ser procedente

Además de la descripción anterior, para una mejor comprensión y a efecto de facilitar su seguimiento, cada una de las medidas ambientales propuestas, deberá ser ubicada en un **plano** y ser presentadas en un cuadro que contenga los siguientes aspectos:

Etapa de Construcción

| Etapa de Construcción | Actividad del proyecto | Descripción del Impacto Ambiental Potencial | Medida Ambiental | Descripción de la medida ambiental propuesta | Ubicación de la medida ambiental | Responsable de su ejecución | Monto calculado de la medida ambiental (\$) | Momento de su ejecución | Resultado esperado |
|-----------------------|------------------------|---|----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------|--------------------|
| Preparación del sitio | | | Prevención | | | | | | |
| | | | Atenuación | | | | | | |
| | | | Compensación | | | | | | |
| Construcción | | | Idéntico a las etapas anteriores | | | | | | |
| Cierre | | | Idéntico a las etapas anteriores | | | | | | |

Etapa de Funcionamiento

| Etapa de Funcionamiento | Actividad del proyecto | Descripción del Impacto Ambiental Potencial | Medida Ambiental | Descripción de la medida ambiental propuesta | Ubicación de la medida ambiental | Responsable de su ejecución | Monto calculado de la medida ambiental (\$) | Momento de su ejecución | Resultado esperado |
|-------------------------|------------------------|---|----------------------------------|--|----------------------------------|-----------------------------|---|-------------------------|--------------------|
| Funcionamiento | | | Prevención | | | | | | |
| | | | Atenuación | | | | | | |
| | | | Compensación | | | | | | |
| Cierre | | | Idéntico a las etapas anteriores | | | | | | |

El titular deberá revisar el costo total de las medidas ambientales propuestas en el Programa de Manejo Ambiental y firmar y sellar cada cuadro dando por aceptado el costo total de las medidas ambientales propuestas.

b) Monitoreo

El Monitoreo será aplicado durante cada una de las etapas del proyecto y tendrá como objetivo garantizar la eficiencia y eficacia de las medidas ambientales y controles implementados, permitiendo mediante la evaluación periódica, la adopción de medidas correctoras a la implementación de las mismas. La frecuencia y el período del monitoreo es determinado por la naturaleza del proyecto.

El monitoreo debe detallarse para cada una de las etapas del proyecto y debe contener los objetivos, especificación de las medidas y acciones sujetas a monitoreo, los puntos de monitoreo los cuales deberá presentar en un plano a escala adecuada, la frecuencia de control (periodicidad), recursos requeridos, inversiones estimadas, cronograma de actividades, funciones y responsabilidades del personal involucrado, parámetros de verificación e informes a presentar.

Deberá incluirse dentro del programa de monitoreo, como mínimo las siguientes acciones:

- i. Control de la cantidad de recurso hídrico aprovechado tanto en el acuífero (monitoreo de niveles) como en la salida de la fuente (caudal de extracción). Para el caso de manantiales, se deberá considerar el monitoreo de producción y extracción.
- ii. Control de la calidad del recurso hídrico tanto en agua cruda como en el agua distribuida a los usuarios del sistema
- iii. Para el caso de plantas de tratamiento, considerar el control de caudales en las diferentes etapas del sistema, volumen de lodos generados, etc.
- iv. Monitoreo de la calidad de aguas residuales en las diferentes etapas del sistema de tratamiento propuesto así como en el medio receptor

Además de la descripción anterior, se deberá presentar el resumen de las acciones de monitoreo, según el detalle siguiente:

Etapa de Construcción

| Etapa de Construcción | Medida Ambiental y Descripción | Parámetros de control a considerar | Lugar o punto de monitoreo | Frecuencia del monitoreo | Método a utilizar | Responsable del monitoreo | Interpretación del resultado | Retroalimentación | Referencia en el texto de la descripción del impacto |
|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|--|
| Preparación del sitio | Prevención | | | | | | | | |
| | Atenuación | | | | | | | | |
| | Compensación | | | | | | | | |
| Construcción | Prevención | | | | | | | | |
| | Atenuación | | | | | | | | |
| | Compensación | | | | | | | | |
| Cierre | Idéntico a las etapas anteriores | | | | | | | | |

Etapa de Funcionamiento

| Etapa de Funcionamiento | Medida Ambiental y Descripción | Parámetros de control a considerar | Lugar o punto de monitoreo | Frecuencia del monitoreo | Método a utilizar | Responsable del monitoreo | Interpretación del resultado | Retroalimentación | Referencia en el texto de la descripción del impacto |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------|--|
| Funcionamiento | Prevención | | | | | | | | |
| | Atenuación | | | | | | | | |
| | Compensación | | | | | | | | |
| Cierre | Prevención | | | | | | | | |
| | Atenuación | | | | | | | | |
| | Compensación | | | | | | | | |

c) Cronograma de Ejecución

El Cronograma de ejecución de las Medidas Ambientales de Prevención, Atenuación y Compensación propuestas será presentado por separado para las etapas de Construcción y Funcionamiento, deberá contener la programación en el tiempo de cada una de las actividades del proyecto, de las medidas ambientales y de su monitoreo, determinadas en el Programa de Manejo Ambiental de acuerdo a cada una de las etapas a desarrollar, según los períodos de tiempo planificados.

Etapa de Construcción

| Etapa de Construcción | Medida Ambiental y Descripción | Tiempo de Ejecución (meses, trimestres, semestres o años, según convenga) | | | | | | | | | | | | Mantenimiento | | Monto Medida Ambiental US\$ |
|-----------------------|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---------------|-------|-----------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Año 1 | Año 2 | |
| Preparación sitio | Prevención | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Atenuación | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Compensación | | | | | | | | | | | | | | | |
| Construcción | Prevención | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Atenuación | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Compensación | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cierre | Prevención | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Atenuación | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Compensación | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | | | \$ |

Etapa de Funcionamiento (Periodos de 3 años sucesivos por toda la vida útil del proyecto)

| Etapa de Funcionamiento | Medida Ambiental y Descripción | Tiempo de Ejecución (Periodo de 3 años sucesivos) | | | | | | | | | | | | Monto Medida Ambiental US\$ |
|-------------------------|--------------------------------|---|--|--|--|-------|--|--|--|-------|--|--|--|--------------------------------|
| | | Año 1 | | | | Año 2 | | | | Año 3 | | | | |
| Funcionamiento | Prevención | | | | | | | | | | | | | |
| | Atenuación | | | | | | | | | | | | | |
| | Compensación | | | | | | | | | | | | | |
| Cierre | Prevención | | | | | | | | | | | | | |
| | Atenuación | | | | | | | | | | | | | |
| | Compensación | | | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | \$ | | | | | | | | | | | | | |

El cronograma de la etapa de funcionamiento refleja las actividades que se repiten para un período de tres años de funcionamiento del proyecto, para las cuales se deberá renovar la fianza por períodos iguales durante la vida útil del proyecto.

- d) Cierre de operaciones y Rehabilitación (Cuando proceda).** Apartado en el cual se debe incluir los objetivos del cierre, las operaciones a realizar y las medidas ambientales correspondientes, las cuales se debe incorporar en los literales (a), (b) y (c) de este numeral, según corresponda.
- e) Plano con las medidas ambientales propuestas:** Indicando sitios a revegetar, sitios de acopio de desechos sólidos, establecimiento de zonas y obras de protección, localización de sistemas de tratamiento de aguas residuales, pozos de abastecimiento, zonas de protección, y todas las medidas ambientales que hayan resultado como parte del PMA; así como las que se deriven del Plan de Cierre y Estudio de Riesgo, según corresponda.

11. Referencias

Comprenderá las fuentes de información utilizadas de apoyo para la elaboración del documento, las cuales deben ser debidamente citadas.

12. Apéndice

Comprenderá fotografías, mapas, métodos de evaluación utilizados, estudios técnicos, tablas, gráficos, factibilidades de servicios y otras autorizaciones obtenidas y relacionadas a la ejecución del proyecto, relatoría de las consultas públicas realizadas a iniciativa del titular, el estudio de riesgo, estudio hidrogeológico, informes de perforación de pozos, informe de medición de caudales, plan de contingencia, y cualquier información que amplíe o clarifique el contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

Los apéndices incluidos serán con información interpretada y aplicada al área del proyecto, en caso de literatura en idioma extranjero, deberá ser debidamente traducida y aplicada al proyecto, con el objeto de lograr mayor comprensión del estudio realizado.

Lugar y fecha: San Salvador, 2 de julio de 2012.