



# Guía de infraestructura

Instrumento de gestión ambiental



Proyecto Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica. Una herramienta para el desarrollo sostenible



# Guía de infraestructura

Instrumento de gestión ambiental

La designación de entidades geográficas y la presentación del material de este libro no implican la expresión de ninguna opinión por parte de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), respecto a la condición jurídica de ningún país, territorio o área; ni de sus autoridades referente a la delimitación de sus fronteras y límites.

Los puntos de vista que se expresan en esta publicación no reflejan necesariamente los de la UICN y la CCAD.

Esta es una publicación del Proyecto Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica, bajo la responsabilidad de CCAD y ejecutado por la UICN y ha sido posible gracias a la generosidad de la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (ASDI).

Publicado por: UICN, Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe. San José, Costa Rica.

Derechos Reservados: © 2009 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN) y la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD).

*Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines no comerciales, sobre todo educativos, sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor con tal de que se mencione la fuente.*

*Se prohíbe reproducir esta publicación para la venta o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor.*

Recopilador: Efraín Peña (2009). *Guía de infraestructura: Instrumento de gestión ambiental*. San José, Costa Rica: UICN. 120pp.

ISBN: 978-9968-938-44-0

Diseño: Mónica Schultz / Renzo Pigati

Fotografía de la portada: UICN Mesoamérica

Impreso por: Mónica Schultz

Revisión Filológica: Elvira Garita Salas

Disponible en: UICN/Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe  
San José, Costa Rica  
Tel: +506 2241 0101  
Fax: +506 2240 9934  
Email: [info@eia-centroamerica.org](mailto:info@eia-centroamerica.org)  
[www.iucn.org/mesoamerica](http://www.iucn.org/mesoamerica)  
[www.eia-centroamerica.org](http://www.eia-centroamerica.org)

Esta publicación se realizó con la orientación técnica del Comité Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental de la CCAD, integrado por Martín Alegría del Ministerio de Recursos Naturales y Ambiente de Belice, Sonia Espinoza del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones de Costa Rica, Francisco Perdomo del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, María Eugenia Castro del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala, Flor Salgado de la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente de Honduras, Hilda Espinoza del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales de Nicaragua y Bolívar Zambrano de la Autoridad Nacional del Ambiente de Panamá.

*Este libro ha sido impreso en papel offset 75 grs (páginas interiores) y couche 250 grs. (portada).*

# Contenido

<b>Presentación</b> .....	7
<b>Reconocimientos</b> .....	9
<b>1. Introducción</b> .....	11
1.1 Aspectos generales .....	11
1.2 Alcance .....	12
<b>2. Objetivos</b> .....	13
2.1 Objetivo general.....	13
2.2 Objetivos específicos de la serie de instrumentos .....	13
<b>3. Marco legal</b> .....	15
3.1 Acuerdos internacionales .....	15
3.2 Leyes nacionales, decretos, resoluciones .....	16
3.3 Reglamentos.....	17
3.4 Normas y estándares.....	17
<b>4. Lineamientos para la adopción institucional</b> .....	19
<b>5. Aplicación de los instrumentos de gestión ambiental</b> .....	21
5.1 Aplicación para las autoridades ambientales e instrucciones para su uso.....	21
5.2 Aplicación para los desarrolladores e instrucciones para su uso .....	23
5.3 Aplicación para la sociedad civil e instrucciones para su uso .....	25
<b>6. Fases de los proyectos</b> .....	27
Selección de la finca para el desarrollo de infraestructura urbana.....	27
Fase de planeación, formulación y diseño del desarrollo de infraestructura urbana .....	27
Fase de planificación y estudios previos .....	28
Manejo de cobertura vegetal y áreas de protección.....	28
Movimientos de tierra.....	28
• Remoción del suelo vegetal .....	28
• Caminos de acceso .....	28
• Terráceo y excavaciones.....	28
• Manejo de taludes.....	28
• Escombreras o acumulaciones de materiales del movimiento de tierra .....	28
• Uso de explosivos.....	29
Campamento y bodega de materiales.....	29
Equipo y maquinaria de construcción.....	29
• Planificación de las actividades y condiciones de operación.....	29

• Mantenimiento y patio de estacionamiento .....	29
• Prevención de riesgos .....	29
Materiales de construcción .....	29
Señalizaciones y acciones de tránsito .....	30
Drenaje y manejo de aguas pluviales .....	30
Seguridad laboral e higiene ocupacional .....	30
Colocación de servicios urbanísticos .....	30
Construcción de obra gris y obras menores .....	30
Seguridad de la construcción .....	30
Desarrollo de áreas verdes .....	30
Operación de la obra .....	31
Gestión social del proyecto .....	31
Gestión de los residuos sólidos .....	31
Gestión de las aguas residuales .....	31
Gestión del aire .....	31
Gestión del agua (superficial y subterránea) .....	32
• Cruce de ríos, quebradas u otros cauces de agua .....	32
• Prevención de la contaminación .....	32
• Sondeo y perforación de pozos de agua subterránea .....	32
Gestión del suelo y subsuelo .....	32
Gestión del patrimonio cultural .....	32
Gestión de las amenazas naturales y antrópicas .....	33
Gestión de las sustancias peligrosas .....	33
• Placas de identificación .....	33
Gestión del paisaje .....	34
Gestión ambiental integral (supervisión) .....	34
<b>7. Identificación de los impactos ambientales, cuadros y fichas de manejo .....</b>	<b>35</b>
7.1 Valoración de la magnitud de los impactos ambientales .....	35
7.2 Una introducción a las matrices, cuadros y fichas .....	36
7.3 Matriz de impactos de las actividades .....	37
7.4 Actividades que generan impacto, los impactos y las fichas de medidas de manejo de los impactos .....	39
1. Impactos en el componente suelo (contaminación) .....	39
2. Impactos por los cambios en el uso del suelo .....	40
3. Impactos en el componente suelo (remoción de suelo) .....	40
4. Impactos en el componente suelo (desestabilización de pendientes) .....	41
5-7. Impactos al componente hídrico .....	41
8. Impactos en el componente aire (material particulado y gases) .....	42
9. Impactos en el componente flora .....	42

10. Impactos en el componente fauna.....	43
11. Impactos en el paisaje.....	43
12. Impactos en el componente salud (ruido).....	44
13. Impactos por la afectación del patrimonio cultural.....	44
14. Impactos sobre la infraestructura pública y privada.....	45
15. Impactos en el componente social (generación de empleo).....	45
16. Impactos en el componente social (generación de expectativas).....	46
7.5 Matriz de impactos potenciales contra fichas de manejo.....	46
7.6 Explicación e instrucciones del uso de las fichas de manejo.....	49
Selección óptima de sitios (finca e instalaciones temporales).....	51
Componente hídrico.....	53
Manejo de emisiones.....	60
Manejo de combustibles.....	64
Manejo de suelos.....	66
Manejo de residuos sólidos, escombros, estériles y polvorines.....	73
Manejo del paisaje.....	81
Manejo de flora y fauna.....	83
Plan de recuperación.....	85
Plan de gestión social.....	87
Manejo arqueológico.....	93
<b>8. Monitoreo y seguimiento.....</b>	<b>97</b>
8.1 Ficha en blanco para monitoreo de parte de la empresa.....	97
8.2 Formatos de evaluación para las autoridades e informe.....	99
<b>9. Glosario.....</b>	<b>107</b>
<b>10. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>117</b>
<b>11. Anexos.....</b>	<b>119</b>

**Índice de figuras**

Figura 1. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.....	12
Figura 2. Marco Jurídico aplicable a la EIA.....	15
Figura 3. Flujograma de la aplicación del instrumento de gestión ambiental por parte de la autoridad.....	22
Figura 4. Flujograma de la aplicación del instrumento de gestión ambiental por parte del desarrollador.....	24
Figura 5. Flujograma de la aplicación del instrumento de gestión ambiental por parte de la sociedad civil.....	25
Figura 6. Obras de contención (gaviones).....	70
Figura 7. Infraestructura para el acopio de residuos sólidos.....	75

### **Índice de cuadros**

Cuadro 1. Leyes y reglamentos sobre evaluación de impactos ambientales.....	16
Cuadro 2. Atributos para valoración del impacto ambiental.....	35
Cuadro 3. Matriz de impactos.....	38
Cuadro 4. Matriz de impactos contra fichas de manejo .....	47
Cuadro 5. Fichas de Manejo Ambiental .....	50

# Presentación

---

Cada vez toma más fuerza la idea de que es posible desarrollar actividades económicas dentro del concepto de sostenibilidad. Lo que conlleva la necesidad de “un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”<sup>1</sup>. Para que sigamos construyendo el camino que nos permita alcanzar esta meta es necesario que el ser humano tenga una visión en la que el uso sostenible de los recursos naturales sea parte fundamental del desarrollo económico y social de los pueblos. Será indispensable en esta tarea una interacción adecuada entre la conservación del ambiente, la aplicación de tecnologías limpias, el cumplimiento de la normativa existente y la generación de ingresos distribuidos solidariamente.

Este anhelo, que cada vez es más reconocido por gobiernos y sectores sociales, ha llevado a que los países desarrollen políticas y leyes que promuevan el desarrollo económico enmarcado en procesos de conservación del ambiente y generación de bienestar social. Por ello, han ratificado acuerdos internacionales y han establecido normativas y políticas regionales y nacionales que acoplan el tema productivo con el ambiental. A la entrada del siglo XXI es necesario, además, redoblar los esfuerzos para que el desarrollo sostenible sea visto como un tema transversal del desarrollo, que no solo toca el medio ambiente por sí mismo sino que está estrictamente relacionado con temas como agricultura, salud, vivienda y educación; de manera que el tema ambiental no es un tema aislado o compartimentado, sino un tema central de toda decisión política con visión de futuro.

Uno de los instrumentos que busca establecer esta relación entre desarrollo y ambiente es la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que representa una vía para facilitar la toma de decisión informada, al permitir el análisis previo a la ejecución de proyectos, indicando sus posibles consecuencias. Esta herramienta permite tomar decisiones acertadas, donde se busque el balance entre el desarrollo económico, el uso sostenible de los recursos naturales y el bienestar social.

En esa orientación, la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), con el apoyo técnico de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha impulsado el proyecto “Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica: Una herramienta para el desarrollo sostenible”, desarrollando una serie de documentos

---

<sup>1</sup> Definición de la Comisión de Desarrollo Sostenible, Naciones Unidas, 1987.

que hemos denominado “*Guías Sectoriales: Instrumentos de Gestión Ambiental*”. Estos documentos se enfocan en seis sectores: turismo, infraestructura, avicultura, porcicultura, agricultura y agroindustria.

Se espera que las guías se presenten como un instrumento de evaluación y gestión ambiental que permita fortalecer los sistemas de EIA, al ofrecer una alternativa para prevenir los posibles impactos de los proyectos de bajo o moderado impacto ambiental, de modo que las autoridades ambientales puedan concentrar sus esfuerzos en las actividades de alto impacto y las tareas de control y seguimiento.

El desarrollo de esta serie de documentos se enriqueció con el aporte de diversos técnicos de las autoridades ambientales de Centroamérica, así como de los ministerios relacionados, representantes de cámaras empresariales, productores independientes y miembros de organizaciones no gubernamentales de cada uno de los países de Centroamérica.

Paralelamente se ha trabajado junto con las autoridades ambientales de cada país para que inicien las acciones correspondientes que permitan la inserción efectiva de estos instrumentos en el sistema de EIA. Nuestro especial agradecimiento a la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (ASDI), por apoyarnos en la realización de estos instrumentos que ponemos en sus manos.

Dr. Roberto Rodríguez Rojas  
Punto Focal Institucional  
CCAD

Dra. Grethel Aguilar Rojas  
Directora Regional  
UICN-Mesoamérica

# Reconocimientos

---

La *Guía sectorial: instrumento de gestión ambiental* que ponemos a su disposición se realizó con el valioso aporte de la M.Sc. Nancy Hidalgo Dittel, de la Escuela de Ingeniería Agrícola del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), Melanie Slattery, coordinadora del Proyecto Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica: Una herramienta para el desarrollo sostenible y Marta Pérez de Madrid y Efraín Peña, oficiales del proyecto, integrantes del equipo técnico de la Unidad de Política y Gestión Ambiental de la Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe de UICN.



# I. Introducción

## 1.1 Aspectos generales

La mayoría de los sistemas de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en Centroamérica actualmente están enfocados a la evaluación de todo tipo de proyectos, asumen que todos generan impactos ambientales importantes y que solo a través de la evaluación es factible regularlos. Esto ocasiona una sobrecarga que se complica cuando en muchos países de Centroamérica la autoridad central tiene la responsabilidad de evaluar todos los proyectos y tomar las “decisiones relevantes”, sin contar con esquemas y herramientas técnicas y legales de desconcentración o descentralización. Además, no existen instrumentos de simplificación, como normas jurídicas o criterios de selección y regulación de las actividades que no ameriten un proceso de evaluación completo. Es decir, existe un enfoque de evaluación al extremo, donde todo tiene que ser evaluado y condicionado y se explota muy poco el enfoque de seguimiento y monitoreo de las actividades que realmente generan impactos.

Para lograr eficiencia en el sistema de EIA, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) está trabajando bajo la premisa de que la EIA debe llevarse a cabo solo para actividades humanas que tengan impactos significativos y adversos en el medio ambiente por su naturaleza, localización o dimensiones. Consecuente con ello, para los proyectos que generan impactos ambientales catalogados como moderados y bajos impactos, se promueve el uso de instrumentos más simplificados de evaluación ambiental denominados Guías Sectoriales: Instrumentos de Gestión Ambiental, en las que juegan un papel importante la autogestión por parte del desarrollador y el seguimiento de las medidas establecidas.

La iniciativa de elaborar *Guías Sectoriales: Instrumentos de Gestión Ambiental* para Centroamérica, surgió en el

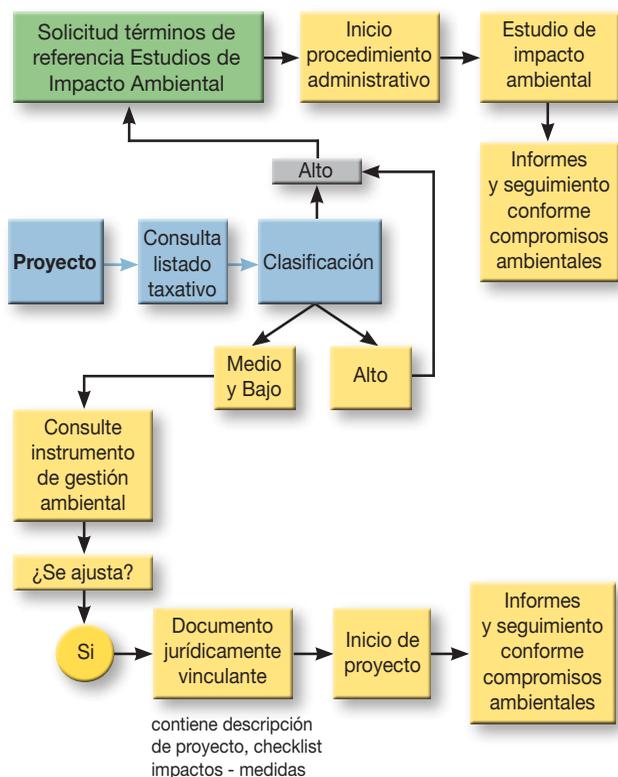
marco del proyecto denominado “Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica: una herramienta para el desarrollo sostenible”, bajo la responsabilidad de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), ejecutado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y con el apoyo de la Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (ASDI).

*Las Guías Sectoriales: Instrumentos de Gestión Ambiental* ofrecen un camino por seguir para los particulares o desarrolladores de proyectos, en el cual se enmarcan todas las acciones necesarias para un correcto desempeño ambiental y social del proyecto. Son herramientas que presentan en forma concisa y clara una descripción de las acciones involucradas en el proyecto, sus posibles impactos ambientales y sociales y las medidas por seguir; es decir, son un medio para incorporar las variables ambiental y social desde la planificación, el diseño, el desarrollo y el seguimiento.

Estos instrumentos surgieron como una herramienta novedosa para descongestionar el sistema administrativo de EIA que sufre un congestionamiento ocasionado, por la gran cantidad de proyectos de moderado impacto, que significan 80% de entradas al sistema.

Al utilizar esta clase de instrumentos como una forma de evaluar impactos ambientales, se agiliza el proceso general de EIA y se libera personal para hacer monitoreo y control en el campo, con el fin de centrar la atención en los resultados e impactos reales sobre el medio ambiente más que en la tramitología. Lo anterior implica un cambio importante en los procedimientos de EIA, que reduce los procesos administrativos para generar mayores cambios en la realidad, a través de involucrar más activamente al particular o desarrollador en la gestión ambiental.

**Figura 1. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental**



Fuente: UICN

La UICN propone simplificar el procedimiento de EIA en aras de descongestionar a las autoridades ambientales y volverlo más eficiente de la siguiente manera: hacer del listado taxativo un instrumento de mayor uso para clasificar los proyectos por su impacto: insignificante, bajo, moderado y alto. Los proyectos clasificados de impacto moderado y bajo deberán observar y acatar lo contenido en la correspondiente *Guía Sectorial: Instrumento de Gestión Ambiental* y acogerla mediante un documento jurídicamente vinculante donde se obligue a documentar su gestión ambiental por medio de fichas, las que serán evaluadas en campo por parte de la autoridad ambiental. Para los proyectos que se clasifiquen como de alto impacto, por el contrario, es imperativo que ingresen al sistema pleno de EIA, de manera tal que se le impongan unos términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y un seguimiento periódico de acuerdo con los compromisos impuestos por la autoridad ambiental.

Para resumir es posible observar la Figura 1.

## 1.2 Alcance

Estos instrumentos son aplicables a los sectores productivos de Centroamérica con un moderado y bajo impacto ambiental, según lo establecido en la normativa de EIA correspondiente a cada país.

El instrumento ayuda a cumplir con los requisitos establecidos en la legislación y política ambiental de cada país. A la vez, permite establecer reglas claras para mejorar la gestión ambiental de la actividad frente a la sociedad y a las autoridades ambientales, con el fin de lograr la sostenibilidad, competitividad y productividad de los sectores en el mediano y largo plazo.

Con este instrumento se busca promover el uso eficiente de los recursos naturales, la adopción de tecnologías ambiental y económicamente viables acordes con la realidad del sector y la aceptación social de los procesos productivos, de manera que se logre mejorar las relaciones productivas con el entorno natural y la comunidad.

## 2. Objetivos

---

### 2.1 Objetivo general

Brindar a las autoridades ambientales y a los sectores productivos una herramienta de gestión, el camino que debe seguirse por parte de los particulares o desarrolladores de proyectos de impacto moderado y bajo en el cual se enmarcan todas las acciones necesarias para un correcto desempeño ambiental del proyecto.

### 2.2 Objetivos específicos de la serie de instrumentos

- Presentar en forma concisa y clara una descripción de las acciones involucradas en el proyecto, sus posibles impactos ambientales y las medidas ambientales por seguir durante su diseño, ejecución y monitoreo.
- Apoyar a los particulares o desarrolladores con la técnica y en la práctica para gestionar ambientalmente sus acciones y así optimizar sus procesos, y además contribuir al desarrollo sostenible del país.
- Constituir un instrumento técnico y de cumplimiento para redireccionar los sistemas de EIA, descongestionar el sistema administrativo ambiental y facilitar los procesos de licenciamiento ambiental de los proyectos.
- Evaluar los impactos ambientales, para agilizar el proceso general de EIA y liberar personal para hacer monitoreo y control en el campo.
- Facilitar y agilizar las actuaciones de las autoridades y los particulares, o desarrolladores.
- Promover la participación social en el control ambiental.



### 3. Marco legal

La EIA es un recurso fundamental para la gestión ambiental. Los países de Centroamérica disponen de leyes de ambiente que incluyen, con diversos grados de énfasis, el requisito de la EIA, cuyo nombre cambia de país a país – licencia ambiental, permiso ambiental, viabilidad ambiental, aprobación ambiental, autorización ambiental – entre otros (CCAD/UICN, 2006). A la vez, cada país ha creado una autoridad ambiental responsable de tramitar el proceso y de conformar un instrumento de aprobación de la EIA.

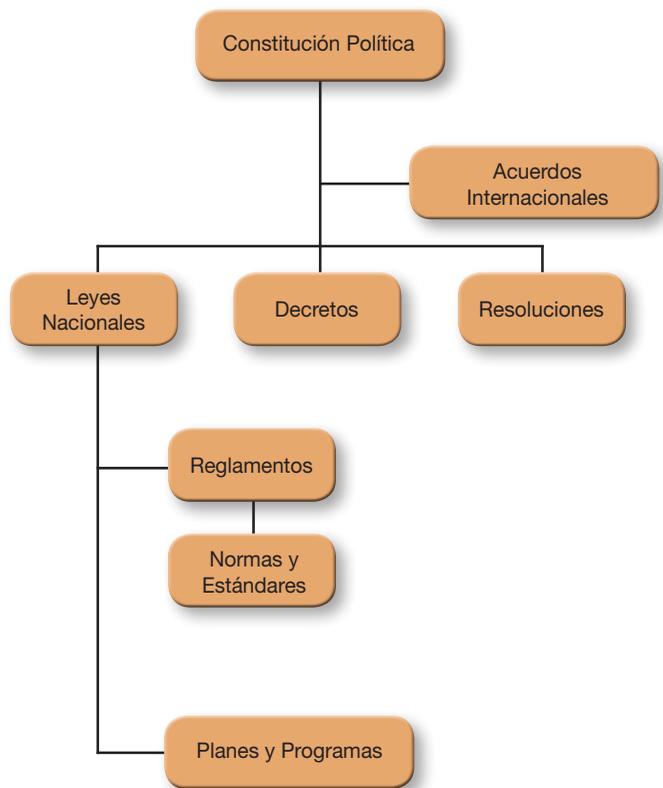
El contexto anterior implica que el tema ambiental ha sido considerado previamente en la Constitución Política de cada uno de los países de Centroamérica. Sin embargo, el marco jurídico de la EIA deberá considerar la aplicación de acuerdos de carácter internacional, además de otros instrumentos normativos aplicables tales como reglamentos, decretos, normas y estándares (ver Figura 2). Esta información deberá ser adecuada a cada país en donde se lleve a cabo la EIA. Es decir, la presente sección puede funcionar como eje rector en materia jurídica, sin embargo, deberá ajustarse a las necesidades específicas de cada proyecto.

#### 3.1 Acuerdos internacionales

En materia ambiental internacional, la región de Centroamérica colabora en varios convenios y declaraciones internacionales, entre las que destacan:

- *Convención sobre la Diversidad Biológica*, Rio de Janeiro, 5 de junio de 1992.
- *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Nueva York, 9 de mayo de 1992.
- *Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Kyoto, 11 de diciembre de 1997.

Figura 2. Marco Jurídico aplicable a la EIA



- *Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes*. Estocolmo, 22 de mayo de 2001.
- *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre*. Washington, 3 de marzo de 1973, enmendada en Bonn, 22 de junio de 1979.
- *Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional*, específicamente como Hábitat de Áreas Acuáticas (RAMSAR), 2 de febrero de 1971.
- *Convención de Naciones Unidas para Combatir la Desertificación en Países con Sequías Severas y/o Desertificación*, particularmente en África. París, 17 de junio de 1994.
- *Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono*. Viena, 22 de marzo de 1985.
- *Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad a la Convención sobre la Diversidad Biológica*. Montreal, 29 de enero de 2000.
- *Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar*. Montego Bay, 10.12.82
- *Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural*. París, 23 de noviembre de 1972.
- *Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central*. Managua, 5 de junio de 1992.
- *Convenio Regional sobre Cambios Climáticos*. Guatemala, 29 de noviembre de 1993.
- *Tratado de Marrakech Constitutivo de la Organización Mundial de Comercio (OMC)*, 1994.
- *Convenio Constitutivo de la Comisión Interparlamentaria Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CICAD)*

### 3.2 Leyes nacionales, decretos, resoluciones

Como ya se ha mencionado, todos los países de Centroamérica cuentan con leyes, decretos, resoluciones en materia ambiental que regulan la EIA. A continuación se indican las leyes que regulan el proceso de EIA, así como el reglamento general que norma el proceso en cada país de Centroamérica.

**Cuadro 1. Leyes y reglamentos sobre evaluación de impactos ambientales**

País	Ley	Reglamento
Guatemala	<i>Decreto 68-86 Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente</i>	<i>Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental (AG-431-2007)</i>
Honduras	<i>Ley general del ambiente (DL-104-93)</i>	<i>Reglamento del sistema nacional de evaluación de impacto ambiental (SINEIA)</i>
Belice	<i>Ley de protección ambiental</i>	<i>Instrumento Estatutario N° 107 de 1995</i>
El Salvador	<i>Ley del medio ambiente (DL-233)</i>	<i>Reglamento general de la Ley del medio ambiente (D 17)</i>
Nicaragua	<i>Ley general del medio ambiente y los recursos naturales N° 217 de 2 de mayo de 1996</i>	<i>Reglamento de permiso y evaluación de impacto ambiental (D-76-2006)</i>
Costa Rica	<i>Ley orgánica del ambiente No.7554 del 4 de octubre de 1995</i>	<i>Reglamento EIA # 32734</i>
Panamá	<i>Ley 41 de 1° de julio de 1998</i>	<i>Decreto ejecutivo N° 209 del 5 de setiembre de 2006</i>

### 3.3 Reglamentos

Los reglamentos que codifican el procedimiento de EIA han sido referidos previamente. Actualmente, han surgido estrictos requisitos en materia de la calidad e inocuidad, cumplimiento de certificaciones y existencia de sellos con diferentes objetivos, lo que obliga, en mayor grado, a consultar las reglamentaciones nacionales e internacionales.

### 3.4 Normas y estándares

Las normas y estándares establecen la homogeneización de algunas herramientas de análisis ambiental clave y sistemas para la administración de obligaciones ambientales y la realización de evaluaciones de producto. Son una *guía* para la administración del medio ambiente.



## 4. Lineamientos para la adopción institucional

Esta guía está diseñada para aplicarse a aquellos proyectos, obras o actividades, que son calificados de bajo y moderado impacto ambiental, y que no requieren de la elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental (EslA). No obstante, dichos proyectos de acuerdo a la legislación, si requieren obligatoriamente para su desarrollo la aplicación de una herramienta de evaluación ambiental (no necesariamente un EslA).

Existen por lo menos dos opciones para este tipo de evaluación:

- a. un procedimiento más corto, pero similar a la realización a un EslA, en el que el desarrollador, contando con la asesoría de un experto ambiental, y partiendo de cero, identifica y evalúa los impactos, e investiga y formula las medidas de mitigación.
- b. La aplicación de esta guía, que se basa en que los impactos dentro de cada sector de producción son similares, y las medidas de mitigación son, en su mayoría, bien conocidas, sin obviar las características particulares de cada entorno. Por lo tanto, se brinda una herramienta completa, de tramitología abreviada, con la cual, el desarrollador, puede cumplir con los requisitos ambientales en forma simplificada.

La escogencia de una opción u otra, podría ser en algunos casos a voluntad del desarrollador. Sin embargo, una vez escogida, su cumplimiento sería obligatorio, al convertirse en el instrumento de evaluación ambiental requerido por la autoridad ambiental.

Las *Guías Sectoriales: Instrumentos de Gestión Ambiental* son, pues, herramientas que ofrecen una vía alternativa para llevar a cabo evaluación ambiental. Son instrumentos de gestión que permiten tomar decisiones a las autoridades,

los particulares y los desarrolladores de los países que los adoptan. Se han desarrollado y adaptado a los países de América Central con el fin de que sean usados en proyectos de moderado y bajo impacto ambiental.

Algunas de las acciones a desarrollar para que las *Guías Sectoriales: Instrumentos de Gestión Ambiental* puedan integrarse en el proceso de EIA de los países de América Central, son:

- análisis de la ley ambiental general, y sus reglamentos;
- análisis del sistema de EIA para determinar en qué etapa se puede incorporar el uso de las *Guías Sectoriales: Instrumentos de Gestión Ambiental*;
- identificar los procedimientos de evaluación ambiental requeridos para los proyectos de bajo y moderado impacto y definir cuáles podrían optar por el uso de los instrumentos;
- identificar las modificaciones normativas necesarias para la implementación de los instrumentos;
- definir los requisitos administrativos para hacer uso de los instrumentos (ej. formato de la solicitud, información adicional que deben presentar, costo de los servicios, lugar para presentar la documentación y efectuar el pago, etc.);
- definir las autoridades autorizadas para recibir la documentación y otorgar los permisos;
- definir los procedimientos de seguimiento;
- definir el tipo de documento legalmente vinculante para conceder el permiso;
- plasmar el proceso en una ley, decreto o resolución que dé sustento legal al procedimiento que se implementará.



# 5. Aplicación de los instrumentos de gestión ambiental

Los instrumentos de gestión ambiental están organizados en once capítulos; los primeros cuatro establecen el planteamiento teórico de este tipo de herramientas y los restantes señalan la aplicación práctica. El presente instrumento de gestión sectorial busca convertirse en una herramienta útil que incida en el mejoramiento de la planeación y gestión ambiental y, a la vez, sirva de instrumento de aplicación en la etapa de planificación, construcción o desarrollo, operación, así como para el seguimiento y control por parte de las autoridades ambientales competentes, los particulares o desarrolladores y la sociedad civil. Igualmente, busca unificar y armonizar el lenguaje productivo y ambiental, de tal manera que el desarrollo de la actividad no interfiera negativamente sobre el medio ambiente y los recursos naturales.

## 5.1 Aplicación para las autoridades ambientales e instrucciones para su uso

Para las autoridades ambientales nacionales estos instrumentos pueden ser útiles para:

- Agilizar y simplificar los trámites para la evaluación ambiental, de actividades de bajo y moderado impacto ambiental.
- Descongestionar el sistema, al enviar por la vía alternativa de los instrumentos los proyectos de impacto bajo y moderado.
- Reducir la demanda de documentos impresos y de trámites, para la concesión de una autorización de operación.
- Servir como medio de estandarización, homologación y armonización de la gestión ambiental en el sector.
- Mantener el control de la EIA, de forma racional, sobre proyectos de menor impacto.
- Orientar los recursos hacia las actividades que generan mayor amenaza al medio.
- Implementar la descentralización del proceso de EIA, de forma efectiva.
- Favorecer la coordinación entre instancias que tienen alguna relación con temas ambientales, de desarrollo y productivos.
- Difundir y propiciar entre los usuarios, el cumplimiento de la legislación ambiental.
- Ofrecer seguridad jurídica a los usuarios de este sistema
- Promover el uso eficiente de los recursos

A continuación se presentan los posibles pasos para seguir que UICN recomienda por parte de la autoridad para el uso de Instrumento de Gestión Ambiental:

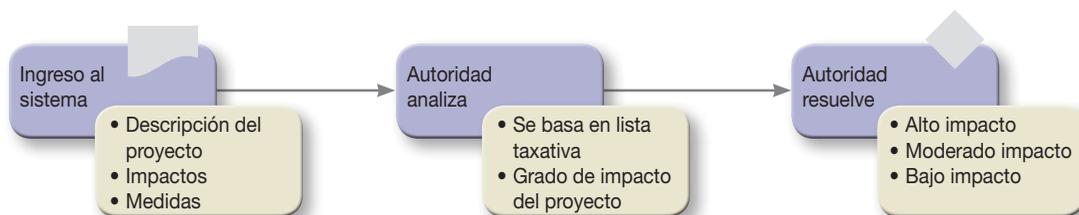
- Al ingresar un proyecto en el proceso de evaluación de impacto ambiental, se analiza su ubicación dentro de la lista taxativa para determinar la categoría del mismo.
- Se toma la decisión de qué instrumento se usará para evaluar el proyecto. Si se trata de un proyecto de alto impacto, la solicitud de análisis debe venir acompañada de un Estudio de Impacto Ambiental (EslA). Si se trata de un proyecto de bajo y moderado impacto, la solicitud debe venir acompañada de una descripción del proyecto que incluya impactos y medidas ambientales propuestas, según el formato definido en la normativa de cada país.
- Si el proyecto es autorizado a usar las Guías Sectoriales: Instrumentos de Gestión Ambiental, se elabora un documento legal vinculante y se solicita la firma.
- Contra la firma del documento legal, se hace entrega de un juego de cuadros, fichas de manejo y fichas para el informe anual.

- Anualmente se realiza el seguimiento de los proyectos. El sistema de selección de los proyectos para evaluar es definido por la autoridad ambiental de cada país.
- Al realizar la evaluación anual en un proyecto, se solicitan al desarrollador las fichas del último año. Se toma la información consignada en las fichas de informe, se verifica en campo y se elabora un informe para el archivo de la autoridad.
- En caso de ser necesario, se establecen plazos de gracia para aplicar medidas correctivas en los proyectos que así lo requieran.
- Se verifica la aplicación de las medidas correctivas mediante visitas de seguimiento en el plazo otorgado.
- Ante el incumplimiento de los objetivos propuestos en las fichas de manejo, por parte del desarrollador y después de cumplido el plazo de gracia, se aplicarán las sanciones establecidas en la normativa vigente.

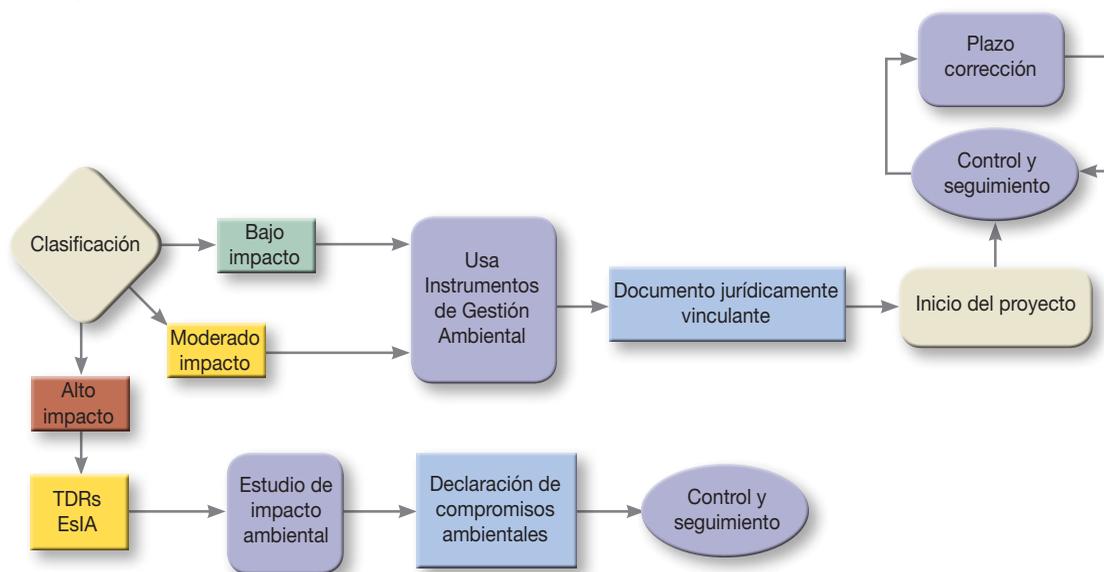
En la Figura 3, se presenta el flujograma de la aplicación de los Instrumentos por parte de la autoridad.

**Figura 3. Flujograma de la aplicación del instrumento de gestión ambiental por parte de la autoridad**

• **Primera etapa**



• **Segunda etapa**



## 5.2 Aplicación para los desarrolladores e instrucciones para su uso

A los desarrolladores estos instrumentos pueden ser útiles para:

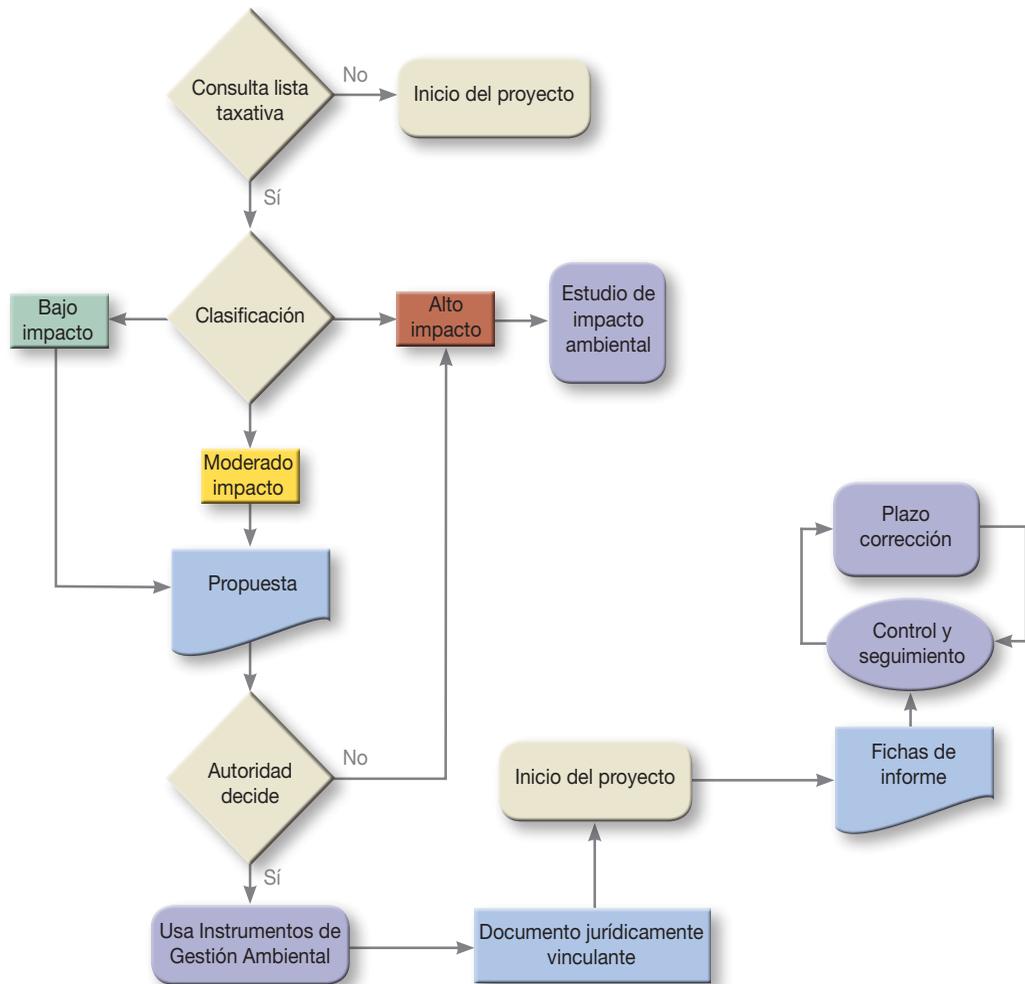
- Cumplir con los requisitos establecidos, mediante el uso de una vía alternativa que será más rápida y con la exigencia de menos documentos.
- Cumplir con la ley sin necesidad de recurrir a las oficinas centrales de la autoridad nacional, situación que evidentemente reduce costos.
- Usarlo como un documento de referencia de carácter técnico y ambiental que presenta en forma concisa y clara, una descripción de los procesos involucrados en la producción y los posibles impactos ambientales de actividades de moderado y bajo impacto ambiental.
- Aplicar la legislación ambiental y armonizar los leguajes productivo y ambiental, de tal manera que sea más fluida la comunicación entre el desarrollador y la autoridad.
- Contar con opciones tecnológicas de producción amigable con el ambiente que permitan lograr beneficios económicos, para los particulares o desarrolladores, y cumplimiento de las normas ambientales
- Fortalecer la planificación, desarrollo y seguimiento ambiental, porque sirven de instrumento técnico de referencia para la planificación y ejecución ordenada y sistemática, así como el seguimiento de medidas ambientales de prevención, corrección, mitigación, minimización o compensación para aquellas acciones de la actividad que puedan causar bajo y moderado impacto ambiental.
- Conocer las reglas para mejorar la gestión ambiental de la actividad frente a la sociedad y las autoridades ambientales, todo esto con el fin de lograr la sostenibilidad, competitividad y productividad del sector en el mediano y largo plazo.
- Hacer uso eficiente de los recursos naturales, mientras logra sus objetivos productivos.

A continuación se presentan los posibles pasos por seguir que UICN recomienda al desarrollador para el uso de Instrumento de Gestión Ambiental:

1. Antes de iniciar la actividad, indagar con la autoridad ambiental local o central, si la actividad productiva está incluida en la lista taxativa del país.
2. Si la actividad productiva está en la lista, pero se considera que no es de alto impacto, un promotor debe preparar un documento que describa el proyecto, el cual debe ser presentado en la instancia local facultada para recibirlo. El promotor deberá presentar la solicitud, dirigida a la autoridad competente, en la que indicará que el proyecto no es de alto impacto y, por lo tanto, solicita se le permita usar el Instrumento correspondiente.
3. La autoridad local analiza la solicitud y decide si el proyecto puede ser evaluado mediante el uso del Instrumento, basado en la normativa que define cuáles desarrollos usan esta vía.
4. Con la autorización para usar el Instrumento, se recibe un juego de cuadros, fichas de manejo y fichas en blanco para los informes.
5. A lo largo del proceso, el desarrollador debe consultar las fichas para tomar decisiones de manejo y para dar seguimiento a sus acciones.
6. Anualmente el desarrollador llena unas fichas de informe y las guarda para mostrarlas al supervisor de la autoridad que eventualmente lo visite.
7. En caso de recibir la visita de un supervisor, el desarrollador debe mostrar sus fichas anuales de informe y mostrar en el campo las acciones ejecutadas a lo largo del proceso.
8. Ante cualquier duda sobre los cuadros y las fichas, el desarrollador puede recurrir a las autoridades ambientales locales para las aclaraciones respectivas.
9. El incumplimiento por parte del desarrollador en el uso del instrumento, una vez que se ha comprometido a usarlo, provoca sanciones y la obligación de someterse a las nuevas directrices que establezca la autoridad ambiental.

En la Figura 4, se presenta el flujograma de la aplicación de los Instrumentos por parte del desarrollador.

Figura 4. Flujograma de la aplicación del instrumento de gestión ambiental por parte del desarrollador



### 5.3 Aplicación para la sociedad civil e instrucciones para su uso

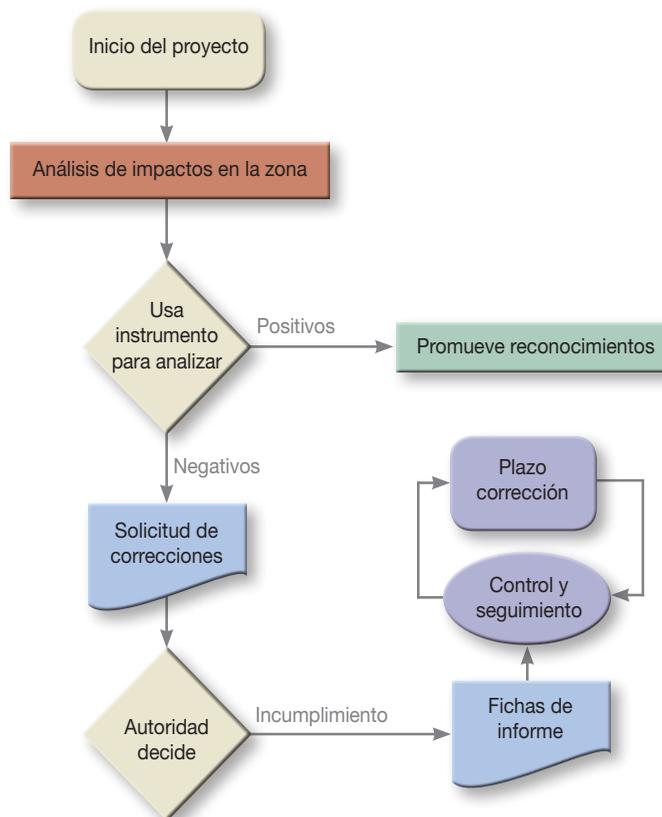
Para la sociedad civil estos instrumentos pueden ser útiles para:

- Ejercer su derecho a vivir en un ambiente sano
- Tener acceso a la normativa que rige el desarrollo de los proyectos de su localidad.
- Aumentar la conciencia ambiental
- Conocer los parámetros usados para evaluar el desempeño ambiental de los proyectos
- Contar con un proceso transparente, con reglas y roles claros.

- Ejercer su derecho a denunciar el incumplimiento de la normativa ambiental de su país, mediante el control y seguimiento de las actividades que se desarrollan en su región.
- Conocer con el fin de promover el reconocimiento a los proyectos que están operando de forma adecuada.
- Opinar sobre los procesos de gestión ambiental que se usan en su región.
- Contar con información de base, para una participación ciudadana responsable en los entes donde se cuenta con espacios de opinión o de gestión

En la Figura 5, se presenta el flujograma de la aplicación de los Instrumentos por parte de la sociedad civil.

**Figura 5. Flujograma de la aplicación del instrumento de gestión ambiental por parte de la sociedad civil**





## 6. Fases de los proyectos

El presente documento busca delimitar la organización del instrumento técnico como instrumento aplicativo de la *Guía Ambiental para el Sector de Desarrollo de Infraestructura Urbana*. Por lo tanto, guardará la misma distribución temática (títulos en azul) y simplemente la complementará con cuadros y fichas, que facilitarán su comprensión, asimilación y aplicación. Así las cosas, es dado explicar que a lo largo del presente instrumento técnico, el lector encontrará un complemento que identifica las actividades que generan impacto ambiental y su correspondiente medida de manejo, reseñada mediante una ficha de gestión, que se encontrará en la parte final del presente documento. Sin embargo, y antes de empezar con la materia de la Guía y del Instrumento Técnico, se hace una breve explicación de los impactos ambientales del desarrollo de la infraestructura urbana, en general, y que se deben tener en cuenta para la correcta gestión ambiental de la mencionada actividad.

Luego de reseñar las actividades generadoras de impacto, con las consecuencias potenciales sobre cada uno de los componentes del medio: componente hídrico, componente aire, componente suelo, componente flora, componente fauna, paisaje y componente socio económico (en el que se tienen en cuenta aspectos como afectación de la infraestructura pública y privada, uso del suelo, uso de bienes y servicios y niveles de morbilidad y mortalidad), se definen las medidas de manejo (por medio de fichas de gestión), necesarias para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos descritos y analizados en la Guía Ambiental para el Sector de Desarrollo de Infraestructura Urbana.

### Selección de la finca para el desarrollo de infraestructura urbana

#### Ficha DO - 01 -01

Se han de contemplar, como lo establece la Guía los siguientes aspectos técnicos, a fin de seleccionar la finca adecuada para la realización del proyecto, a saber:

- Área de la Finca
- Accesos a la Finca
- Cuerpos y corrientes de agua permanente o intermitentes
- Topografía
- Suelo
- Movimientos de tierra
- Nacientes, manantiales y pozos de extracción de aguas subterráneas
- Condición hidrogeológica del subsuelo.
- Cobertura Vegetal
- Amenazas Naturales
- Indicios Arqueológicos
- Paisaje

### Fase de planeación, formulación y diseño del desarrollo de infraestructura urbana

#### Ficha DO - 01 -01

Durante esta fase, en la que en principio la finca ya ha sido adquirida, se realizan algunos estudios técnicos básicos necesarios para realizar el diseño de las obras, o en su defecto, la formulación del denominado Plan Maestro arquitectónico en el caso de un desarrollo de mayores dimensiones. Esos estudios técnicos corresponden

principalmente con la topografía del terreno y algunos otros datos básicos de ingeniería. En esta misma fase, el tema económico y el legal (general) se consideran como parte de las labores de prefactibilidad y diseño final del desarrollo urbano que se plantea.

## Fase de planificación y estudios previos

### Ficha DO - 01 -01

Esta fase corresponde con la primera etapa del proceso constructivo, cuando todavía se está finiquitando la realización de trámites de permisos ante diferentes autoridades. Los estudios que se realizan de forma inicial, por lo general, se refieren a la topografía del terreno, así como otros estudios de geología – geotecnia y de carácter ambiental.

## Manejo de cobertura vegetal y áreas de protección

### Ficha DO - 07 -06, Ficha DO - 07 -07, Ficha DO - 07 -08

En muchas ocasiones la primera labor que se realiza como parte del proceso de construcción, cuando se inician actividades, consiste en la separación o eliminación de la cubierta vegetal. Primero para los caminos de acceso, luego para el terreno en que se desarrollará la construcción, tanto de las obras temporales como de las permanentes. La cubierta vegetal puede variar, desde simples pastos hasta charrales y en algunos casos bosques secundarios en recuperación, donde se presentan árboles de importancia significativa. Dentro del área del proyecto o finca en la que se ejecutará la actividad, obra o proyecto, pueden presentarse zonas de protección de cursos de agua, según lo establecido en la ley forestal.

## Movimientos de tierra

### Ficha DO - 06 -01, Ficha DO - 07 -01, Ficha DO - 07 -02, Ficha DO - 07 -04, Ficha DO - 07 -05

La segunda actividad de importancia ambiental que se ejecuta durante la construcción, por lo general, corresponde a los denominados movimientos de tierra. Estos consisten en la remoción de una parte o la totalidad del suelo existente y en algunos casos, inclusive de la

parte superior del subsuelo rocoso que se encuentra inmediatamente por debajo del suelo. El objetivo con que se realiza el movimiento de tierra es diverso, pero tiene como denominador el hecho de que se hace para establecer la base sobre la que se desarrollará la obra de infraestructura que involucra el proyecto. Puede tratarse de la apertura de los caminos de acceso a la obra, o bien las excavaciones o el terráceo planificado, o la conformación de taludes de corte o bien de relleno.

#### • Remoción del suelo vegetal

La remoción de la capa de suelo orgánico, cuyo espesor por lo general es de varios decímetros, debe ser realizada de manera que se evite contaminar ese suelo con materiales que tengan una composición diferente y se encuentren en capas inferiores del terreno.

#### • Caminos de acceso

Las medidas ambientales principales de tomar en cuenta durante la planificación, construcción y uso de los caminos de acceso son aquellas contempladas en la *Guía Ambiental para el Sector de la Construcción* en la página 23.

#### • Terráceo y excavaciones

En lo referente al desarrollo de terrazas y excavaciones incluidas como parte del movimiento de tierras del proceso constructivo, se implementarán las medidas contempladas para tal fin en la Guía, página 24.

#### • Manejo de taludes

Las actividades constructivas pueden tener lugar en terrenos planos, o más o menos planos (hasta 15% de pendiente), donde los únicos taludes que se presenten sean los de las excavaciones que se hagan, o bien en terrenos de diversa pendiente (mayores al 15%), donde además de los taludes naturales se presentan taludes de corte o de relleno.

#### • Escombreras o acumulaciones de materiales del movimiento de tierra

En muchas ocasiones, no todo el material que es removido durante el movimiento de tierras puede ser conformado como parte de las obras dentro del área del proyecto. Los excedentes que no van a ser utilizados deben disponerse como escombreras. En la medida en

que el área de la finca y sus condiciones topográficas y geológicas lo permitan, la escombrera se puede ubicar dentro del Área del proyecto; no obstante, en la mayoría de los casos el material debe ser exportado y llevado a un sitio externo, que reúna las condiciones básicas para acumular el material sin que ello genere ningún tipo de problema ambiental.

#### • **Uso de explosivos**

Durante el desarrollo de una construcción, en algunas ocasiones, se hace necesario el uso de explosivos. En razón de la naturaleza de las formaciones geológicas presentes en la parte más superficial del terreno, durante el movimiento de tierras a veces es necesario remover grandes rocas, cuya dimensión y peso hace que no pueda ser removida con el uso de la maquinaria más pesada. La utilización de explosivos representa una actividad de mucha responsabilidad, de ahí que su aplicación en una construcción implica una serie de trámites propios, los cuales son las autorizaciones, los métodos de trabajo, la seguridad, la perforación, la colocación de explosivos y la explosión propiamente dicha.

#### **Campamento y bodega de materiales**

La planificación de las actividades constructivas, la localización del campamento y la bodega de materiales no debe realizarse tomando en cuenta únicamente criterios tales como la facilidad del acceso o de la seguridad, también se deben considerar factores ambientales. Lo anterior con el fin de que la actividad en sí no represente una fuente de impacto para el ambiente, o bien, que el medio se convierta en una fuente de riesgo para la actividad. Se debe realizar una correcta planificación sobre la localización de la bodega y el campamento.

#### **Equipo y maquinaria de construcción**

En casi toda actividad de construcción, con excepción de aquellas de muy pequeña escala, se requiere el uso de maquinaria y equipo pesado para su ejecución, tanto fijo como móvil. Desde el uso de vagonetas o volquetes para el transporte de material, hasta tractores, excavadores, cisternas, compactadoras, cargadores, grúas, vehículos

automotores de diverso tipo y equipo mecánico de diversa naturaleza (mezcladores y bombas, entre otros), forman parte del espectro de herramientas mecánicas y motorizadas que se utilizan en una construcción. Su número e intensidad de uso dependerán en mucho de las dimensiones y plan de trabajo de la obra.

#### • **Planificación de las actividades y condiciones de operación**

Como parte de la planificación de la construcción, la empresa responsable de la misma deberá realizar una programación apropiada sobre la maquinaria por utilizar, de forma tal que considere las medidas de protección ambiental incluidas en el presente instrumento técnico y otras establecidas de forma general o explícita en la legislación y normativa vigente.

#### • **Mantenimiento y patio de estacionamiento**

El mantenimiento de la maquinaria pesada utilizada en la obra, así como la carga de combustible, cambio de aceite y lubricantes, se debe realizar prioritariamente en los talleres mecánicos o estaciones gasolineras más cercanas al sitio del proyecto.

#### • **Prevención de riesgos**

Está prohibido circular con la maquinaria en las áreas de protección de las lagunas, ríos y quebradas, o a menos de 25 m de cualquier cuerpo de agua, excepto que sea para la construcción y mantenimiento de obras.

#### **Materiales de construcción**

En todo proceso de construcción se requieren diversos tipos de materiales para el desarrollo de las obras. Se incluye como parte de estos: el cemento o el concreto; los agregados como arena, piedra, grava; la madera que se utiliza como formaleta o bien para la edificación propiamente dicha; otros materiales tales como cables, losas sanitarias, cerámicas y diversos tipos de pinturas y solventes, entre muchos otros. La naturaleza, fuentes y calidades de esos materiales pueden tener un efecto ambiental indirecto y a la larga, una decisión no acertada sobre los mismos, puede desembocar en impactos ambientales negativos, incluida la salud de las personas.

## Señalizaciones y acciones de tránsito

Casi toda actividad de construcción genera un flujo de tránsito en doble vía. Por un lado, se da una movilización de materiales de construcción desde los sitios que los proveen hacia el área del proyecto, por otro, se puede dar una movilización de escombros desde el área de trabajo a sitios de depósito. De igual manera, se puede movilizar equipo y maquinaria hacia sitios de reparación, tales como talleres o bodegas especiales. Además de esto, dentro de la misma área de construcción se puede mover equipo, en particular si se trata de un proyecto que debe disponer de calles internas y que se construye por secciones.

## Drenaje y manejo de aguas pluviales

Ficha DO - 02 -01, Ficha DO - 02 -02, Ficha DO - 02 -03, Ficha DO - 02 -01

Al realizarse el movimiento de tierras, en la mayoría de las actividades constructivas se produce una alteración del drenaje natural de las aguas pluviales. Esta alteración se acentúa aún más cuando se levantan las obras propiamente dichas, ya que se produce un efecto neto sobre la capacidad de infiltración del terreno, y más bien, la impermeabilización producida aumenta la cantidad neta de aguas de escorrentía que deben dirigirse hacia un canal, ducto, cauce o cuerpo de agua receptor. Aparte de un aumento en la carga de agua pluvial que pasa de la finca al canal, ducto, cauce o cuerpo receptor, también la calidad de agua puede ser afectada, no solamente durante el movimiento de tierras, sino también durante toda la operación de la actividad humana que se instalará en la obra por construir.

## Seguridad laboral e higiene ocupacional

Ficha DO - 08 -04

Como toda actividad laboral, la construcción requiere que se apliquen medidas de seguridad y de higiene ocupacional, con el fin de evitar accidentes laborales para los empleados y de terceras personas.

## Colocación de servicios urbanísticos

Esta actividad comprende la instalación de los servicios que dotarán a la obra de los componentes básicos de

operación, tales como agua potable, electricidad, cableado de diverso tipo, drenaje pluvial, alcantarillado sanitario e iluminación, entre otros. A pesar de comprender una serie de acciones implícitas al proceso constructivo de actividades de desarrollo urbano, como la construcción de urbanizaciones residenciales o industriales, condominios u obras turísticas y similares, en su planeación y desarrollo es importante tomar en cuenta un conjunto de medidas para prevenir, minimizar o mitigar potenciales impactos ambientales negativos.

## Construcción de obra gris y obras menores

Estas labores corresponden al levantamiento de la edificación propiamente dicha, durante las cuales se deben tomar en cuenta una serie de medidas que eviten la excesiva generación de ruidos, así como la producción de residuos sólidos, aguas residuales y emisiones. También es importante la prevención de cualquier tipo de accidente laboral directamente relacionado con los trabajos en secciones altas, particularmente cuando la obra es de más de un piso o su equivalente.

## Seguridad de la construcción

Toda obra de construcción requiere que se planifique e implemente un sistema de seguridad con el objeto de prevenir robos o accidentes. Como es natural, el sistema de seguridad es proporcional al tamaño de la obra. No obstante, en todos los casos se deben aplicar acciones para los cuales es importante tomar en cuenta medidas ambientales. La obra en construcción deberá estar delimitada por una valla o cerca perimetral que la separe de los terrenos vecinos. Esta cerca se construirá para linderos de la propiedad donde se presente el paso de peatones o vehículos y no exista una barrera natural, topográfica, arbustiva o similar, que lo limite y separe.

## Desarrollo de áreas verdes

Las áreas verdes forman un componente cada vez más importante en muchos proyectos de construcción. En una región como Centroamérica, estas áreas verdes son una forma de tener la naturaleza más común y característica de la región muy cerca de las residencias. Debido a la

diversidad florística, las posibilidades de desarrollar un área verde de gran calidad es muy alta y relativamente sencillo.

### Operación de la obra

Pese a que la actividad constructiva representa acciones que generan impactos ambientales significativos, por la naturaleza de algunas de sus actividades, como la eliminación de parte de la cobertura vegetal y el movimiento de tierras, durante la fase operativa de las obras se pueden presentar algunos impactos ambientales para los cuales es necesario que se establezcan medidas de prevención, mitigación o de minimización apropiadas. Estas medidas ya no serán responsabilidad de la empresa constructora, por el contrario, serán responsabilidad de los propietarios y residentes de las nuevas obras.

### Gestión social del proyecto

#### Ficha DO - 08 -01

Además de la responsabilidad social que tiene el proyecto con la sociedad en el tema laboral, existen otros aspectos que deben ser considerados desde el punto de vista de la interacción y relación del proyecto de construcción con su entorno social, en particular la comunidad vecina a su área de desarrollo. Para los grupos humanos que se encuentren en los alrededores del área del proyecto, el mismo no debe representar un ente extraño y desconocido, como un enclave misterioso con un total desconocimiento de su alcance y producto final. Por el contrario, el proyecto debe integrarse e insertarse de forma apropiada en esa comunidad, al punto de que se convierta en un nuevo vecino, cuyo desarrollo puede calificarse como un progreso para la comunidad y un avance más hacia la consecución de sus logros sociales y ambientales. En consideración de lo anterior, existen una serie de actividades que generan impacto y que deben tenerse en cuenta en todas las etapas del ciclo del proyecto constructivo. Se identifican estas, cada cuadro lleva un color que está relacionado con un factor de producción.

### Gestión de los residuos sólidos

Durante los diferentes componentes temporales y espaciales de la actividad constructiva se producen

diferentes tipos de residuos sólidos. Por la naturaleza de los mismos, una buena parte de esos residuos puede ser evitada o al menos disminuida respecto a su producción, mientras otra parte puede ser separada con el fin de obtener un reuso o ser objeto de reciclado. Por su parte, los residuos sólidos especiales y especiales peligrosos deben ser separados y tratados como tales cuando se generan. Es claro que el proyecto debe desarrollar toda una gestión ambiental de los residuos sólidos encaminada a prevenir impactos en el paisaje del área del proyecto, así como de su entorno inmediato; o bien efectos en el suelo y las aguas, por enterrar residuos o disponerlos en un cauce cercano o contaminar el aire por quemar la basura. En consideración de lo anterior, existen una serie de actividades que generan impacto y que deben considerarse en todas las etapas del ciclo del proyecto constructivo.

### Gestión de las aguas residuales\*

Las aguas residuales incluyen todo tipo de líquidos de desecho que se pueden producir desde la actividad constructiva, incluidas las aguas de escorrentía que pasan por la superficie de trabajo, y que debido a su condición pueden contaminarse, hasta las aguas negras que se generan por la permanencia de personas en el área del proyecto. Los efectos ambientales que se pueden dar como consecuencia de un inadecuado manejo de las aguas residuales de la construcción pueden variar, desde el desarrollo de procesos de erosión –sedimentación dentro del área de trabajo o áreas adyacentes, hasta la generación de contaminación de las aguas superficiales y eventualmente también las aguas subterráneas, que pueden presentarse subyaciendo el sitio del proyecto. Todo esto conduce a la necesidad de desarrollar una serie de medidas ambientales orientadas a prevenir y mitigar la potencial contaminación que se pueda presentar.

\*Ver adelante el título Gestión del agua (superficial y subterránea)

### Gestión del aire

El desarrollo de una actividad constructiva puede generar una serie de efectos negativos al aire, entre los que se incluyen la emisión de polvo y gases originados por el

movimiento de tierras o el tránsito de vehículos sobre los caminos del área del proyecto y sus áreas aledañas; además del ruido y las vibraciones generadas por la actividad constructiva misma, las detonaciones de explosivos cuando han sido necesarias y tránsito de la maquinaria vinculada al proyecto. En muchos casos, la generación de la afectación temporal del aire es inevitable, no obstante, es posible desarrollar una serie de medidas ambientales que pueden prevenir los impactos negativos altamente significativos y minimizar los efectos generados, hasta una condición que respete las normas de protección vigentes. En consideración de lo anterior, existen una serie de actividades que generan impacto y que deben considerarse en todas las etapas del ciclo del proyecto constructivo.

### **Gestión del agua (superficial y subterránea)**

Independientemente del lugar específico donde se localice el área del proyecto dentro del territorio Centroamericano, siempre va a estar localizada en un territorio donde existe una condición de moderada a alta, e incluso muy alta, de precipitación anual. Este hecho hace que se tenga que tomar en cuenta que existirán corrientes de agua permanentes o intermitentes, ya sea que atreviesen o colinden con el área del proyecto, o bien que se encuentran en sus cercanías. Esas corrientes serán las receptoras de todas las aguas de escorrentía que se generen desde el área de trabajo. De igual forma, también puede existir un alto grado de probabilidad de que bajo el sitio del terreno se presente un manto de aguas subterráneas, en la forma de un acuífero que tenga conexión directa con la superficie del suelo, lo que hace que sea vulnerable a la infiltración de cualquier tipo de contaminante que se pueda introducir desde el área de construcción.

- **Cruce de ríos, quebradas u otros cauces de agua**

Aplica a todas las obras de construcción en el marco de las cuales se tendrá que cruzar un curso de agua, sea para la construcción de un puente o alcantarillas o la instalación de un cruce de tuberías o cables por debajo de un curso de agua.

- **Prevención de la contaminación**

Durante la fase constructiva, el proyecto se debe limitar a utilizar el área estrictamente necesaria y planificada para

el desarrollo de las obras, de manera que no se aumente el área impactada, ni se genere una mayor probabilidad de impacto sobre las aguas superficiales y subterráneas que puedan existir en el subsuelo del terreno.

- **Sondeo y perforación de pozos de agua subterránea**

En cuanto a la perforación de pozo, debe demostrarse antes de comenzar con los trabajos que ha obtenido los permisos requeridos por la legislación vigente sobre el tema.

### **Gestión del suelo y subsuelo**

Los efectos directos de un proyecto constructivo en el suelo son claros, debido a que por lo general representan un impacto irreversible al tener que movilizar la parte superior de este e instalar obras por encima. En algunos casos esa afectación puede alcanzar el subsuelo mismo, debido a la profundidad del corte, o en su defecto debido al paso de algunas sustancias contaminantes desde el área del trabajo hacia el suelo y el subsuelo superior. En cualquier caso, es importante que el proyecto aplique algunas medidas ambientales con el objeto de minimizar los efectos negativos.

### **Gestión del patrimonio cultural**

En algunos terrenos, incluso los que por mucho tiempo han sido dedicados a la agricultura o la ganadería, por debajo de la superficie del suelo pueden encontrarse sitios arqueológicos de diferentes características y en diversos estados de conservación. Esos sitios representan pequeños datos de información sobre la historia humana de cada país, que se extiende varios miles de años en el pasado, y representan por tanto un valioso aporte a la cultura. De ahí que esos sitios arqueológicos, al igual que otros elementos valiosos que puedan encontrarse dentro de una finca, como una edificación antigua, o bien un sitio que tiene valor científico, representan parte del patrimonio científico que debe ser preservado y está protegido por la ley. No son pocos los desarrollos constructivos que son afectados por un atraso y entran en conflicto con las autoridades, debido a que no detectaron a tiempo la existencia de un sitio arqueológico o del patrimonio cultural y no es hasta que la actividad se está ejecutando cuando se descubre

esa situación. Resulta claro que es importante disponer y ejecutar una serie de medidas ambientales que prevengan daños al patrimonio cultural y que eviten atrasos en la actividad constructiva.

### Gestión de las amenazas naturales y antrópicas

Debido a que Centroamérica se localiza en una región geológica joven y activa, dentro de su territorio y mar patrimonial pueden tener lugar una serie de fenómenos geológicos, tales como sismos, volcanismo, inundaciones, procesos de erosión-sedimentación, deslizamientos, licuefacción y fallas geológicas activas, entre otras, incluyendo Tsunamis en las zonas costeras. Además de esos fenómenos naturales, que se pueden convertir en fuente de amenaza natural al proyecto, obra o actividad, también se pueden presentar otros tipos de amenazas de origen antrópico, es decir, originadas por la misma actividad humana, tales como los incendios forestales, o potenciales efectos por líneas de transmisión de energía, áreas de almacenamiento de combustibles líquidos o gaseosos, plaguicidas u otros materiales peligrosos. Todas estas fuentes de amenazas al sitio del proyecto se deben identificar y en caso de que existan considerar, cuando aplique, el desarrollo de una serie de medidas ambientales que lleven a reducir la amenaza o la vulnerabilidad, y con ello, la condición de riesgo de las nuevas obras por desarrollar. (Ver Guía página 77)

### Gestión de las sustancias peligrosas

En el desarrollo de las actividades constructivas es necesario el uso de algunas sustancias o materiales catalogados como peligrosos, no solo por sus potenciales efectos en la salud humana, sino también por sus efectos negativos en el ambiente. Por lo tanto, es importante identificar y rotular todas las sustancias y materiales peligrosos que se utilicen en la actividad constructiva, de forma tal que todo el personal que se relacione con las mismas sepa de su condición y de las medidas de prevención que se deben aplicar. Para lograr lo anterior, la ONU establece recomendaciones para la clasificación de los riesgos, la lista de mercancías peligrosas, los requisitos para el almacenamiento, los recipientes intermediarios y las cantidades máximas para el transporte de una sustancia,

etc. A saber, estas sustancias habrán de clasificarse de la siguiente manera:

#### • Placas de Identificación

##### Clase 1 - Explosivos



##### Clase 2 - Gases



##### Clase 3 - Líquidos inflamables



##### Clase 4 - Sólidos inflamables



##### Clase 5 - Sustancias oxidantes - Peróxidos orgánicos



##### Clase 6 - Sustancias tóxicas



Clase 7 - Materiales radioactivos



Clase 8 - Sustancias corrosivas



Clase 9 - Misceláneos



Tomado de: Sustancias químicas, Normativa de Seguridad Industrial - Identificación de Sustancias peligrosas para su transporte Argentina, Estructurplan Consultora S.A, en <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?idEntrega=25>

## Gestión del paisaje

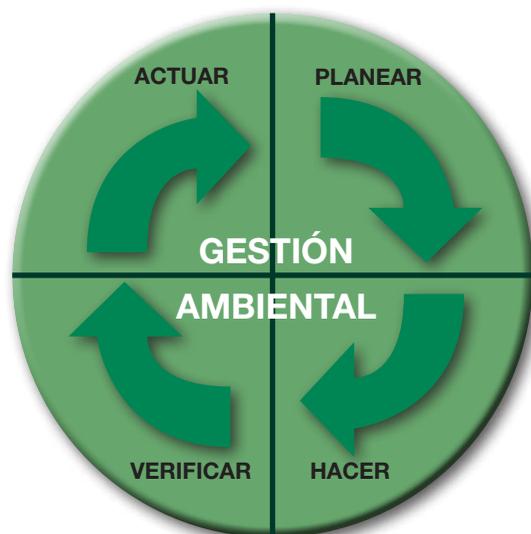
El desarrollo de actividades constructivas genera un impacto en el paisaje. Particularmente durante la eliminación de la cobertura vegetal y los movimientos de tierra esos efectos alcanzan un grado significativo.

Paulatinamente conforme la obra avanza, el impacto en el paisaje se va reduciendo, hasta que con la finalización de la construcción permanece un efecto neto, que dependiendo de las obras, puede implicar un mejoramiento de la condición del paisaje general, o bien un efecto negativo en el mismo. Si se trata de un paisaje urbano, con un moderado a alto uso del suelo, los efectos son menos significativos que si se trata de un paisaje rural en una zona de montaña donde el sitio de trabajo se puede observar desde grandes distancias. En cualquiera de los casos, y depende de la situación del área del proyecto, es posible desarrollar una serie de medidas ambientales que prevengan y minimicen los efectos negativos durante la construcción, y dado el caso, durante la operación de las actividades, obras o proyectos.

## Gestión ambiental integral (supervisión)

Ficha DO - 08 -04

La mejor forma de garantizar que un proyecto constructivo preverá, minimizará o mitigará efectivamente los impactos negativos al ambiente es por medio de una supervisión o gestión ambiental integral desde las fases más tempranas del ciclo del proyecto. Esta gestión ambiental se logra mediante la conformación de un Equipo de Gestión Ambiental y Seguridad Ocupacional desde la fase de los estudios previos y de prefactibilidad técnica, financiera, legal y también ambiental de la actividad, obra o proyecto. El Equipo de Gestión Ambiental y Seguridad Ocupacional velará por el correcto desempeño ambiental del proyecto desde la gestión social y sus diferentes facetas, el desarrollo de las obras y una vez finalizada la obra, en particular respecto a la transferencia de la responsabilidad ambiental de la misma, lo cual debe quedar claramente plasmado en los contratos que se firmen. Por lo tanto, hay que tener siempre presente el siguiente gráfico:



# 7. Identificación de los impactos ambientales, cuadros y fichas de manejo

## 7.1 Valoración de la magnitud de los impactos ambientales

La evaluación o calificación de los impactos identificados depende de las condiciones ambientales específicas en los sitios donde se desarrolle el proyecto y las actividades por realizar. Por lo anterior, es responsabilidad del comité ambiental del proyecto calificarlos de acuerdo con cada actividad del mismo.

Del análisis de los impactos identificados a continuación, es necesario especificar que existen impactos que solo pueden ser controlados o manejados con la implementación de obras o diseños específicos, como es el caso de la activación o generación de procesos geodinámicos, alteración de los cauces naturales y la alteración de la calidad paisajística.

La valoración de impactos se centra en la asignación de una calificación, ya sea a partir de datos cualitativos o cuantitativos, a los impactos identificados, de manera que pueda definirse la magnitud de cada uno, teniendo en cuenta los atributos que definen la particularidad de cada proyecto y de cada ecosistema en el que se desarrolla.

El presente Instrumento propone, (Cuadro 2) un ejemplo de atributos para la valoración ambiental, adaptados de la *Guía Minero Ambiental de Exploración del Ministerio de Minas y Energía y el Ministerio del Medio Ambiente (2002)* de Colombia, que puede ser complementada con las diferentes metodologías existentes. Este Instrumento técnico no valoriza los impactos debido a que depende de las particularidades del proyecto, de su ubicación y la aplicación de la tecnología disponible.

**Cuadro 2. Atributos para valoración del impacto ambiental**

Atributo Cualitativo	Características del atributo	Valoración (efecto que produce)
Intensidad	Define el grado de incidencia de la acción sobre el factor.	Alto
		Medio
		Bajo
Duración	Plazo de manifestación del impacto. Hace referencia al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto.	Fugaz
		Temporal
		Pertinaz
		Permanente
Capacidad de recuperación	Tiempo de permanencia del efecto desde su aparición hasta que el factor afectado retorna a las condiciones iniciales, gracias a efectos naturales o acciones correctivas.	Irrecuperable
		Irreversible
		Reversible
		Recuperable
Probabilidad de ocurrencia	Establece la potencialidad de que se presente un efecto tras la acción.	Poco probable
		Probable
		Seguro
Extensión	Área de influencia teórica del impacto, en relación con el entorno del proyecto.	Puntual
		Parcial
		Extremo
		Total

Atributo Cualitativo	Características del atributo	Valoración (efecto que produce)
Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica (efecto periódico), de forma impredecible cada vez que se repite (efecto irregular), o constante (efecto continuo).	Continuo
		Discontinuo
		Aparición irregular
Interrelación acciones o efectos	Contempla el efecto de dos o más acciones simples.	Simple
		Acumulativo
		Sinérgico
Manifestación	Establece el grado de inminencia del efecto durante y después de que se presente la acción.	Latente
		Inmediato
Carácter del Impacto	Hace referencia al carácter beneficioso (positivo) o perjudicial (negativo) de las diferentes actividades sobre los factores considerados.	Positivo
Características del impacto	Previsible	No
		Sí
	Mitigable	No
		Sí
	Corregible	No
		Sí

Fuente: Guía Minero Ambiental de Exploración del Ministerio de Minas y Energía y Ministerio del Medio Ambiente (2002)

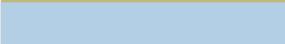
La magnitud de los impactos depende de las condiciones específicas del área de exploración o desarrollo de infraestructura urbana, de otros factores como los usos del suelo, la cercanía con asentamientos humanos y la presencia de cuerpos de agua subterráneos y superficiales, entre otros.

## 7.2 Una introducción a las matrices, cuadros y fichas

En esta sección se incluyen:

- una matriz de actividades contra impactos,
- los cuadros donde se señalan los impactos que cada actividad del proceso productivo puede provocar,
- una matriz de impactos contra fichas y
- las fichas de manejo ambiental sugeridas para cada caso

Cada cuadro, columna de matriz y ficha lleva un color que está relacionado con un factor de producción, según la siguiente información:

Factor	Color
Suelo	
Agua	
Aire	
Flora y fauna	
Salud	
Cumplimiento legal	
Desarrollo territorial	
Arqueología	
Social	

### 7.3 Matriz de impactos de las actividades

Esta matriz incluye, en la primera columna de la izquierda, las acciones del proceso de desarrollo y operación que se considera que pueden generar algún tipo de impacto ambiental. En la fila superior se incluyeron los impactos potenciales en los componentes físico, biótico y social. En el centro de la matriz se establecen, mediante el uso de equis, las relaciones que se pueden establecer entre una actividad y los impactos potenciales que esa actividad podría generar si no se maneja adecuadamente. Una sola actividad puede generar varios impactos y a la vez un impacto puede ser generado por varias actividades. Los impactos señalados fueron seleccionados de la literatura y validados por medio de la experiencia y la socialización que se realizó con el instrumento en diferentes países de la región. En dichos talleres participaron técnicos de la autoridad del ambiente, técnicos del ministerio del ramo, desarrolladores, organizaciones productivas de los sectores productivos involucrados, productores independientes.

Esta matriz se usa de dos formas:

- a. Si se entra por la columna de actividades, se puede saber qué impactos provocan cada una de las actividades del proceso productivo.
- b. Si se entra por la fila de impactos, se puede saber con cuáles actividades está relacionado un impacto determinado.

Cada equis (x) representa una interacción actividad-impacto.

**Cuadro 3. Matriz de impactos**

Impactos Ambientales	Componente Físico							Componente Biótico			Componente Social					
	Suelo			Agua				Aire	Flora y Fauna			Salud	Arqueológico	Social		
	Contaminación del suelo	Cambios en el uso del suelo	Remoción del suelo	Desestabilización de pendientes	Alteración de las propiedades físico químicas del agua	Afectación de la dinámica de aguas subterráneas y superficiales	Sedimentación de los cuerpos de agua	Aumento de material particulado y gases	Afectación de cobertura vegetal	Afectación de comunidades faunísticas	Modificación del paisaje	Incremento en el nivel de ruidos	Afectación del patrimonio cultural	Afectación de infraestructura pública y privada	Generación de empleo	Generación de expectativas
<b>Actividades del Proyecto</b>																
Reconocimiento de campo																X
Contratación y capacitación del personal														X	X	X
Adecuación /o construcción y operación de instalaciones temporales y otras edificaciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Adecuación o construcción y operación de infraestructura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Adecuación o construcción de vías y accesos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Base cartografía geológica															X	X
Apertura de trincheras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X
Geofísica												X			X	X
Ejecución programa de perforación para toma de muestras	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X
Ejecución de perforación y voladuras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X
Ejecución estudios geotécnicos, geoeléctricos, hidrológicos e hidrogeológicos															X	X
Disposición temporal o final de material removido	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Socialización comunidad																X
Readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas		X	X		X	X	X	X				X				X
Clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos o túneles exploratorios				X	X	X		X						X	X	
Liquidación del personal, pago de daños e indemnizaciones, obtención de certificados de obligaciones saldadas																X
Seguimiento y evaluación desmantelamiento		X														X
Remoción, transporte y disposición temporal o final de capa vegetal														X		
Remoción, transporte y disposición temporal o final de estériles														X		
Construcción e instalación de obras de infraestructura en energía y agua													X			
Acopio de material útil por beneficiar											X					
Construcción, adecuación y mantenimiento de accesos a los frentes de obra												X				
Uso y mantenimiento de maquinaria y equipo	X				X			X	X			X		X		

#### 7.4 Actividades que generan impacto, los impactos y las fichas de medidas de manejo de los impactos

Cada cuadro corresponde a un impacto potencial y lleva una coloración que se relaciona con el aspecto ambiental o social afectado, según el cuadro de colores en la sección 7.2

Se elaboró un cuadro para cada impacto potencial, el cual incluye la lista de actividades del proyecto que pueden generar ese impacto si se manejan mal. También incluyen la lista de fichas que incluyen medidas que pueden evitar, reducir o mitigar el impacto a que se refiere el cuadro. Los cuadros están numerados en forma secuencial. Todos los

cuadros que presentan un impacto potencial, que afecta determinado factor de producción, lleva el color que corresponde a ese factor de producción, según el cuadro anterior.

Los cuadros a continuación se usan para saber cuáles actividades están relacionadas con un impacto determinado, el color del cuadro indica qué factor de producción sería afectado si se presenta un impacto determinado. Además, los cuadros se usan para saber cuáles fichas se deben consultar en caso de que se presente o haya amenaza de un impacto particular.

1. Impactos en el componente suelo (Contaminación)	
Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras en el avance de túneles exploratorios.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Uso y mantenimiento de maquinaria y equipo.</li> </ul>	Contaminación del suelo.
Medidas de manejo - fichas -	
DO-05 -01 Manejo de combustibles. DO-06-01 Manejo de perforaciones y voladuras. DO-07-02 Manejo de vías o accesos. DO-07-03 Manejo de residuos sólidos. DO-07-05 Manejo de polvorines.	

## 2. Impactos por los cambios en el uso del suelo

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas.</li> <li>• Seguimiento y evaluación desmantelamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en el uso del suelo.</li> </ul>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
DO-01-01 DO-07-02 DO-07-04 DO-07-06 DO-08-01 DO-08-02 DO-08-04 DO-09-01 DO-09-02	Selección óptima de sitios de instalaciones temporales. Manejo de vías o accesos. Manejo de estériles y escombros. Adecuación de sitios de uso temporal. Plan de gestión social. Capacitación del personal. Equipo de Gestión Ambiental y Seguridad Ocupacional. Diagnóstico arqueológico. Rescate arqueológico.

## 3. Impactos en el componente suelo (Remoción de suelo)

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas.</li> </ul>	Remoción del suelo.
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
DO-06-01 DO-07-02 DO-07-04 DO-07-05 DO-07-06 DO-07-07 DO-07-08 DO-09-01 DO-09-02	Manejo de perforaciones y voladuras. Manejo de vías o accesos. Manejo de estériles y escombros. Manejo de polvorines. Adecuación de sitios de uso temporal. Manejo de flora y fauna. Plan de recuperación. Diagnóstico arqueológico. Rescate arqueológico.

#### 4. Impactos en el componente suelo (desestabilización de pendientes)

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Uso y mantenimiento de maquinaria y equipo.</li> </ul>	<p>Desestabilización de pendientes.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-06-01 Manejo de perforaciones y voladuras.                      DO-07-01 Manejo de taludes.                      DO-07-02 Manejo de vías o accesos.                      DO-07-04 Manejo de estériles y escombros.</p>	

#### 5-7. Impactos al componente hídrico

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras en el avance de túneles exploratorios.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Readecuación y limpieza de accesos instalaciones temporales y áreas intervenidas.</li> <li>• Clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos y túneles exploratorios.</li> <li>• Uso y mantenimiento de maquinaria y equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteración de las propiedades físico químicas del agua.</li> <li>• Afectación de la dinámica de aguas subterráneas y superficiales.</li> <li>• Sedimentación de los cuerpos de agua.</li> </ul>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-02-01 Manejo de aguas lluvias y de escorrentía.                      DO-02-02 Manejo de aguas residuales domésticas.                      DO-02-03 Manejo aguas residuales industriales.                      DO-02-04 Manejo de cuerpos de agua.                      DO-05-01 Manejo de combustibles.                      DO-07-02 Manejo de vías y/o accesos.                      DO-07-03 Manejo de residuos sólidos.                      DO-07-04 Manejo de estériles y escombros.</p>	

## 8. Impactos en el componente aire (material particulado y gases)

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras en el avance de túneles exploratorios.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas.</li> <li>• Clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos y túneles exploratorios.</li> <li>• Uso y mantenimiento de maquinaria y equipo.</li> </ul>	<p>Aumento de material particulado y gases.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-03-01 Manejo de material particulado y gases.            DO-06-01 Manejo de perforaciones y voladuras.            DO-07-01 Manejo de taludes.            DO-07-02 Manejo de vías o accesos.            DO-07-04 Manejo de estériles y escombros.            DO-07-05 Manejo de polvorines.</p>	

## 9. Impactos en el componente flora

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> </ul>	<p>Afectación de cobertura vegetal.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-01-01 Selección óptima de sitios de instalaciones temporales.            DO-06-01 Manejo de perforaciones y voladuras.            DO-07-02 Manejo de vías o accesos.            DO-07-04 Manejo de estériles y escombros.            DO-07-06 Adecuación de sitios de uso temporal.            DO-07-07 Manejo de flora y fauna.            DO-08-02 Capacitación de personal.            DO-08-04 Equipo de Gestión Ambiental y Seguridad Ocupacional.</p>	

### 10. Impactos en el componente fauna

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> </ul>	<p>Afectación de comunidades faunísticas.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-01-01 DO-06-01 DO-07-02 DO-07-04 DO-07-06 DO-07-07 DO-08-02 DO-08-04</p>	<p>Selección óptima de sitios de instalaciones temporales. Manejo de perforaciones y voladuras. Manejo de vías o accesos. Manejo de estériles y escombros. Adecuación de sitios de uso temporal. Manejo de flora y fauna. Capacitación de personal. Equipo de Gestión Ambiental y Seguridad Ocupacional.</p>

### 11. Impactos en el paisaje

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de nfraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> </ul>	<p>Modificación del paisaje.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-02-04 DO-07-02 DO-07-03 DO-07-04 DO-07-06 DO-07-07</p>	<p>Manejo de cuerpos de agua Manejo de vías o accesos Manejo de residuos sólidos Manejo de estériles y escombros Adecuación de sitios de uso temporal Manejo de flora y fauna.</p>

## 12. Impactos en el componente salud (ruido)

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Geofísica.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras en el avance de túneles exploratorios.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas.</li> <li>• Uso y mantenimiento de maquinaria y equipo.</li> </ul>	<p>Incremento en el nivel de ruido.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-04-01 Manejo de ruido.            DO-06-01 Manejo de perforaciones y voladuras.            DO-07-02 Manejo de vías o accesos.            DO-07-05 Manejo de polvorines.</p>	

## 13. Impactos por la afectación del patrimonio cultural

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuación, construcción y operación de instalaciones temporales y otras edificaciones.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Remoción, transporte y disposición temporal o final de capa vegetal.</li> <li>• Remoción, transporte y disposición temporal o final de estériles.</li> <li>• Construcción e instalación de obras de infraestructura en energía y agua.</li> <li>• Acopio de material útil por beneficiar.</li> <li>• Construcción, adecuación y mantenimiento de accesos a los frentes de obra.</li> </ul>	<p>Afectación del patrimonio cultural.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-08-01 Plan de gestión social.            DO-09-01 Diagnóstico arqueológico.            DO-09-02 Rescate arqueológico.            DO-09-03 Plan de manejo arqueológico.</p>	

#### 14. Impactos sobre la infraestructura pública y privada

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratación y capacitación del personal.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Uso y mantenimiento de maquinaria y equipo.</li> </ul>	<p>Afectación de infraestructura pública y privada.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-07-02 Manejo de vías o accesos.                      DO-08-01 Plan de gestión social.                      DO-08-03 Contratación de mano de obra no calificada.                      DO-08-04 Equipo de Gestión Ambiental y Seguridad Ocupacional.                      DO-09-01 Diagnóstico arqueológico.                      DO-09-02 Rescate arqueológico.</p>	

#### 15. Impactos en el componente social (generación de empleo)

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratación y capacitación del personal.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Base cartográfica, cartografía geológica.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Geofísica.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución estudios geotécnicos, geoelectrónicos, hidrológicos e hidrogeológicos.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos y túneles exploratorios.</li> </ul>	<p>Generación de empleo.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
<p>DO-08-01 Plan de gestión social.                      DO-08-03 Contratación de mano de obra no calificada.                      DO-08-04 Equipo de Gestión Ambiental y Seguridad Ocupacional.</p>	

## 16. Impactos en el componente social (generación de expectativas)

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de campo.</li> <li>• Contratación y capacitación del personal.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales.</li> <li>• Adecuación o construcción y operación de Infraestructura.</li> <li>• Adecuación o construcción de vías y accesos.</li> <li>• Base cartográfica, cartografía geológica.</li> <li>• Apertura de trincheras.</li> <li>• Geofísica.</li> <li>• Ejecución programa de perforación para toma de muestras.</li> <li>• Ejecución de perforación y voladuras.</li> <li>• Ejecución estudios geotécnicos, geoeléctricos, hidrológicos e hidrogeológicos.</li> <li>• Disposición temporal o final de material removido.</li> <li>• Socialización comunidad.</li> <li>• Reacondicionamiento y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas.</li> <li>• Clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.</li> <li>• Liquidación del personal, pago de daños e indemnizaciones, obtención de certificados de obligaciones saldadas.</li> <li>• Seguimiento y evaluación desmantelamiento.</li> </ul>	<p>Generación de expectativas.</p>
<b>Medidas de manejo - fichas -</b>	
DO-08-01	Plan de gestión social.
DO-08-04	Equipo de Gestión Ambiental y Seguridad Ocupacional.

### 7.5 Matriz de impactos potenciales contra fichas de manejo

Esta matriz contiene en la primera columna a la izquierda la lista de fichas de manejo que incluye el Instrumento. En la fila superior se incluyen los posibles impactos, ordenados por componente (físico, biótico y social), dentro de cada componente por factor de producción (suelo, agua, aire, flora y fauna, salud, cumplimiento legal, desarrollo territorial, arqueológico) y numerados, tal y como fueron numerados en los cuadros. Además, cada impacto lleva el color del factor de producción al cual pertenece.

El centro de la matriz establece las relaciones, mediante equis (X), que existen entre los posibles impactos y las fichas que se pueden usar para manejar esos impactos

potenciales. Un impacto puede aparecer en varias fichas y una ficha se puede usar para manejar varios impactos a la vez.

Esta matriz se usa para determinar dos cosas:

- a. Si se entra por la columna de las fichas, se puede saber cuáles impactos se manejan aplicando una ficha determinada.
- b. Si se entra por la fila de los impactos, se puede saber cuáles fichas están relacionadas con el manejo de un impacto determinado.

Cada equis(x) de la matriz representa una interacción entre un impacto y una ficha determinada.

**Cuadro 4. Matriz de impactos ambientales contra fichas**

Impactos Ambientales																
	1. Contaminación del suelo	2. Cambios en el uso del suelo	3. Remoción del suelo	4. Desestabilización de pendientes	5. Alteración de las propiedades físico químicas del agua	6. Afectación de la dinámica de aguas subterráneas y superficiales	7. Sedimentación de los cuerpos de agua	8. Aumento de material particulado y gases	9. Afectación de cobertura vegetal	10. Afectación de comunidades faunísticas	11. Modificación del paisaje	12. Incremento en el nivel de ruido	13. Afectación del patrimonio cultural	14. Afectación de infraestructura pública y privada	15. Generación de empleo	16. Generación de expectativas
No. de ficha																
DO-01-01 Selección óptima de sitios de instalaciones temporales y construcción de obra		X						X	X							
DO-02-01 Manejo de aguas lluvias					X	X	X									
DO-02-02 Manejo de aguas residuales domésticas					X	X	X									
DO-02-03 Manejo de aguas residuales industriales					X	X	X									
DO-02-04 Manejo de cuerpos de agua					X	X	X			X						
DO-03-01 Manejo de material particulado y gases								X								
DO-04-01 Manejo del ruido												X				
DO-05-01 Manejo de combustibles	X				X	X	X									
DO-06-01 Manejo de perforaciones y voladuras	X		X	X				X	X	X		X				
DO-07-01 Manejo de taludes				X				X								
DO-07-02 Manejo de vías o accesos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		
DO-07-03 Manejo de residuos sólidos	X				X	X	X			X						
DO-07-04 Manejo de estériles y escombros		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
DO-07-05 Manejo de polvorines	X		X					X				X				
DO-07-06 Adecuación y recuperación de sitios de uso temporal		X	X						X	X	X					
DO-07-07 Manejo de flora y fauna			X						X	X	X					

Impactos Ambientales	No. de ficha															
	1. Contaminación del suelo	2. Cambios en el uso del suelo	3. Remoción del suelo	4. Desestabilización de pendientes	5. Alteración de las propiedades físico químicas del agua	6. Afectación de la dinámica de aguas subterráneas y superficiales	7. Sedimentación de los cuerpos de agua	8. Aumento de material particulado y gases	9. Afectación de cobertura vegetal	10. Afectación de comunidades faunísticas	11. Modificación del paisaje	12. Incremento en el nivel de ruido	13. Afectación del patrimonio cultural	14. Afectación de infraestructura pública y privada	15. Generación de empleo	16. Generación de expectativas
DO-07-08 Plan de recuperación			X													
DO-08-01 Plan de gestión social		X										X	X	X	X	X
DO-08-02 Capacitación de personal		X						X	X							
DO-08-03 Contratación de mano de obra no calificada													X	X		
DO-08-04 Conformación del Equipo de Gestión Ambiental, Social, Seguridad e Higiene Ocupacional		X						X	X				X	X	X	X
DO-09-01 Diagnóstico arqueológico		X	X									X	X			
DO-09-02 Rescate arqueológico		X	X									X	X			
DO-09-03 Plan de manejo arqueológico												X				

## 7.6 Explicación e instrucciones del uso de las fichas de manejo

Las fichas contienen la siguiente información:

- a. Número de ficha: numeración secuencial compuesta por las siglas y el número secuencial. Las siglas para el sector Infraestructura es DO, que se refiere a Desarrollo de la Obra.
- b. Título: se refiere al tipo de manejo que se describe en la ficha. En esta sección también se incluye un código de colores, según los factores de producción que se ven afectados si no se logra el objetivo planteado en la ficha. El número de cuadros de un mismo color indican cuánto afecta el mal manejo a un factor de producción determinado. Por ejemplo, si hay muchos cuadros de color oro, significa que un mal manejo afecta considerablemente el factor suelo.
- c. Objetivo: describe cuál es el objetivo de la ficha, es decir qué fin persiguen las medidas recomendadas en esa ficha.
- d. Causa de los impactos ambientales: se describen las acciones que pueden provocar que los impactos se presenten.
- e. Afectación: describe lo que sucede cuando no se aplican las medidas recomendadas en la guía y se descuida este aspecto del manejo.
- f. Acciones por desarrollar: describe las medidas que se pueden aplicar para lograr el objetivo de la guía.
- g. Técnica o tecnología utilizada: describe las tecnologías sugeridas por aplicar, aunque se propone que se acepta cualquier técnica que permita lograr el objetivo.
- h. Lugar y período de aplicación: indica dónde y cuándo se aplican las medidas recomendadas.
- i. Personal requerido: indica quiénes se pueden ocupar de la implementación de las medidas recomendadas.
- j. Seguimiento y monitoreo: señala las acciones que el productor o la autoridad pueden hacer para darle

seguimiento a las medidas aplicadas y determinar su efectividad. Se incluyen indicadores que permiten evaluar el comportamiento, durante la etapa de seguimiento y, a la vez, realizar los ajustes que se requieran en la marcha.

Estas fichas se usan como guías para buscar medidas de manejo que le permitan al desarrollador manejar su proyecto de una forma adecuada y según la normativa vigente.

Se usan como un manual de consulta donde se pueden encontrar soluciones a los problemas que se presentan en el manejo ambiental del proceso productivo. Sobre todo, las fichas deben orientar el accionar, dado que plantea los objetivos que se deben lograr en el desarrollo del proyecto. Además, las fichas sirven para buscar los procesos de seguimiento y monitoreo del proceso, de manera que se pueda verificar el cumplimiento de los objetivos.

La formulación de medidas encaminadas al manejo de los impactos ambientales, generados por las actividades que comprende el desarrollo de la infraestructura urbana, hacen parte de la gestión ambiental del proyecto y pretenden ser una herramienta útil en la consecución de un sector de la construcción sostenible, avalada por la autoridad ambiental competente y aceptada por el gremio.

A continuación, se presentan los lineamientos generales para la gestión ambiental de los impactos ambientales del desarrollo de infraestructura urbana, consignados a manera de fichas de gestión o manejo; incorporan la información básica, que permita al contratista o desarrollador del proyecto: adaptar, modificar, adecuar y precisar las actividades a su realidad específica. Adicionalmente, para los impactos generados por la actividad mencionada y que no están contemplados en el presente instrumento técnico, el contratista o desarrollador del proyecto definirá y desarrollará las medidas propias correspondientes. Para poner en práctica lo anteriormente descrito, se elaboraron las siguientes fichas de gestión:

**Cuadro 5. Fichas de manejo ambiental**

No. de ficha	Manejo específico
DO - 01 - 01	Selección óptima de sitios de instalaciones temporales y construcción de obra
DO - 02 - 01	Manejo de aguas lluvias y de escorrentía
DO - 02 - 02	Manejo de aguas residuales domésticas
DO - 02 - 03	Manejo de aguas residuales industriales
DO - 02 - 04	Manejo de cuerpos de agua
DO - 03 - 01	Manejo de material particulado y gases
DO - 04 - 01	Manejo del ruido
DO - 05 - 01	Manejo de combustibles
DO - 06 - 01	Manejo de perforaciones y voladuras
DO - 07 - 01	Manejo de taludes
DO - 07 - 02	Manejo de vías o accesos
DO - 07 - 03	Manejo de residuos sólidos
DO - 07 - 04	Manejo de estériles y escombros
DO - 07 - 05	Manejo de polvorines
DO - 07 - 06	Adecuación y recuperación de sitios de uso temporal
DO - 07 - 07	Manejo de flora y fauna
DO - 07 - 08	Plan de recuperación
DO - 08 - 01	Plan de gestión social
DO - 08 - 02	Capacitación de personal
DO - 08 - 03	Contratación de mano de obra no calificada
DO - 08 - 04	Conformación del equipo de gestión ambiental, social, seguridad e higiene ocupacional
DO - 09 - 01	Diagnóstico arqueológico
DO - 09 - 02	Rescate arqueológico
DO - 09 - 03	Plan de manejo arqueológico

**Fichas de manejo**

**Selección óptima de sitios (finca e instalaciones temporales)**

Ficha N°: DO - 01 - 01

**Selección óptima de sitios de instalaciones temporales y construcción**

	2						
9	10						

**Objetivo** Prevenir y minimizar el deterioro y pérdida de la capa vegetal, la alteración y pérdida de especies faunísticas y cambios en el uso del suelo, producto de la selección del lugar del campamento en la etapa de planeación del desarrollo de la obra (DO).

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura urbana, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, seguimiento y evaluación desmantelamiento.

**Afectación** Afectación de cobertura vegetal, afectación de comunidades faunísticas, cambios en el uso del suelo.

**Acciones por desarrollar**

1. En la selección de sitios óptimos para la ubicación de frentes de desarrollo o instalaciones temporales, se requiere descartar los siguientes:
  - En lo posible áreas con pendientes excesivas, propensas a la erosión.
  - Zonas de riesgo, definidas por los entes territoriales u otras entidades estatales.
  - Zonas boscosas primarias o intervenidas de alta importancia ecológica.
  - Áreas de valor paisajístico.
  - Áreas de asentamientos humanos, que impliquen desplazamiento de la población.
  - Nacimientos de agua.
2. El reconocimiento de campo es fundamental en la identificación de áreas sensibles y receptores potenciales; es conveniente abordar este primer acercamiento, a la zona de intervención, con cartografía, aerofotografías, estudios ambientales y de uso del suelo, realizados en el sitio; contar con la participación de la comunidad circundante al área y el apoyo logístico y técnico de la autoridad ambiental competente.
3. El sitio para la ubicación del frente de obra o campamento considerará, entre otros, la red natural de drenaje del área donde se instala, si es necesario para el proyecto, se requiere conducir dichas redes de forma adecuada.
4. Realización de matrices de impacto causa-efecto, estudios costo-beneficio, entre otros.
5. Prácticas y técnicas de conservación de suelos.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Revisión y análisis de cartografía y levantamientos topográficos, levantamientos hidrográficos, localización de puntos (de perforación, de obras, etc.), control, construcción y replanteamiento de obras, levantamientos catastrales e identificación de propietarios.
2. Identificación de áreas sensibles mediante visitas y recorridos por el sitio.
3. Identificación de especies de flora y fauna posiblemente afectadas, realización de inventarios iniciales de flora y fauna.
4. Realización de matrices de impacto causa- efecto, estudios costo-beneficio, entre otros.
5. Prácticas y técnicas de conservación de suelos.

<b>Lugar de aplicación</b>	Terrenos propuestos como de posible ubicación de frentes de obra, o instalaciones temporales y zonas adyacentes a la finca o área de desarrollo.
<b>Período de aplicación</b>	Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, en su fase de planeación y desarrollo de la infraestructura urbana.
<b>Personal requerido</b>	Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de sitios con el menor impacto ambiental monitoreado con indicadores de desempeño ambiental.</li> <li>• Verificación de las medidas y acciones de manejo ambiental establecidas, en relación con la protección de la capa vegetal y las especies faunísticas, seguimiento de los inventarios iniciales de flora y fauna.</li> <li>• Verificación de las medidas y acciones de manejo ambiental y las prácticas y técnicas de conservación de suelos establecidas, prevención los cambios en el uso del suelo.</li> <li>• Observaciones de campo, sobre la efectividad de las prácticas de prevención y control de revegetación y control de erosión.</li> <li>• Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de manejo implementadas.</li> </ul>	

**Componente hídrico**

Ficha N°: DO - 02 - 01

Manejo de aguas lluvias y de escorrentía

			5	6	7	

**Objetivo** Prevenir la contaminación de las aguas lluvias y de escorrentía, construyendo las obras y adecuaciones necesarias para evitar su contacto con aguas residuales y áreas con presencia de residuos.

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de frentes de obra o instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de Infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación.

**Afectación** Alteración de las propiedades físico-químicas de las aguas, afectación de la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas, sedimentación de los cuerpos de agua.

**Acciones por desarrollar**

Para el manejo de las aguas lluvias y de escorrentía se tendrán en cuenta los siguientes principios:

1. La ubicación y diseño de las instalaciones será de manera tal que se evite la alteración de la red natural de drenaje del área donde se construye, si es necesario para el proyecto; conducir dichas redes de manera adecuada.
2. Diseñar y construir en las vías las obras de drenaje indispensables para conducir adecuadamente los flujos de agua, controlar su velocidad y las cargas de sedimentos.
3. En las zonas de instalaciones de la obra o construcción, las aguas lluvias deben tener un sistema de manejo independiente, para evitar su contaminación.
4. Las aguas lluvias y de escorrentía, no contaminadas, deben disponerse en drenajes naturales.
5. En zonas en que el agua fluye hacia las instalaciones de la obra, se deben diseñar y construir canales perimetrales.
6. Minimizar la remoción de la cobertura vegetal que controla la velocidad del agua de escorrentía y la producción de sedimentos.
7. Revegetalización de zonas expuestas a la erosión, causadas por el proyecto.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Diseño y construcción de un canal interceptor, especialmente en zonas de ladera, sobre el perímetro de la instalación.
2. Diseño y construcción de sistemas de drenaje independientes para aguas de escorrentía no contaminadas, de acuerdo con las características del proyecto.
3. Diseño y construcción de obras de manejo y control de aguas lluvias y de escorrentía, con trampas de control de velocidad de flujo y de retención de sedimentos.

**Lugar de aplicación** Instalación y adecuación del frente de obra o instalaciones temporales; adecuación de accesos; trabajos exploratorios (trincheras y perforaciones).

**Período de aplicación** Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, en su fase de planeación y desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

**Seguimiento y monitoreo**

- Monitoreo y mantenimiento periódico de obras de drenaje, con el objeto de garantizar un funcionamiento eficiente.
- Monitoreo periódico de sedimentos, turbiedad y erosión en puntos de control.
- Mantenimiento o reemplazo periódico de trampas, de control de velocidad de flujo y de retención de sedimentos, instaladas.
- Control periódico de la cobertura vegetal que regula la velocidad del agua de escorrentía, y la producción de sedimentos.

				5	6	7	

**Objetivo** Prevenir y minimizar los impactos ambientales generados por las aguas residuales domésticas de las etapas de desarrollo de infraestructura y obra, proveer un sistema de manejo y tratamiento acorde con los volúmenes generados, evitan la contaminación de cuerpos de agua o suelos receptores y la propagación de enfermedades infecto-contagiosas.

#### Impactos ambientales

**Causa** Residuos líquidos producidos por la actividad u ocupación humana en: adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Alteración de las propiedades físico-químicas de las aguas, afectación de la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas, sedimentación de los cuerpos de agua.

#### Acciones por desarrollar

1. Recopilación de información requerida para definir el sistema de tratamiento de las aguas residuales domésticas en términos de volúmenes, cargas típicas de contaminantes, plano general de redes o de las instalaciones del campamento.
2. Selección del sistema de tratamiento, diseño de sistema recolector y determinación de los lugares de emplazamiento de las instalaciones de tratamiento, formas y lugares de disposición.
3. Diseño y construcción de sistemas de tratamiento, con trampas de control de grasas, pozos sépticos, campos de infiltración, filtros anaerobios, pozos de absorción, filtro en grava u otro sistema de tratamiento que permita el manejo adecuado de aguas residuales domésticas, y evite su proximidad y contaminación con aguas superficiales y subterráneas.
4. Si las condiciones lo permiten, instalación de baños portátiles, realizan con el proveedor de los mismos el mantenimiento y tratamiento requerido.
5. El diseño y construcción del sistema de tratamiento se realiza antes de habitar el campamento, se deben tener en cuenta las características del lugar en el cual se va a instalar o construir el sistema de tratamiento (geográficas, pendientes, potencial de inundación, estructuras existentes, paisaje), la capacidad de asimilación hidráulica y las necesidades de tratamiento de las instalaciones (caudales producidos).

#### Técnica / Tecnología utilizada

1. Solicitud y obtención del permiso de vertimientos
2. Elaboración del manual de operación del sistema de tratamiento que contemple procedimientos y rutinas de tratamiento, supervisión y mantenimiento del sistema, colectores, redes de conducción, tratamiento, transporte y disposición.
3. Selección del sistema de tratamiento en función de los estándares de calidad del proyecto, el cumplimiento de la normatividad vigente y el grado de eliminación que ofrece cada tipo de tratamiento, respecto a las exigencias de calidad del agua residual para que pueda ser reutilizada o vertida.
4. Mantenimiento periódico (de acuerdo con el manual de operación) del sistema de tratamiento.
5. Si el contratista o desarrollador de la obra, optó por el empleo de baños portátiles, realizar con el proveedor de los mismos el mantenimiento y tratamiento requerido.

**Lugar de aplicación** Localización del sistema de tratamiento en concordancia con la ubicación de las instalaciones, construcción y operación de instalaciones temporales y obra de infraestructura.

**Período de aplicación** Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

### Seguimiento y monitoreo

- Seguimiento y control del sistema con base en el manual de operación del sistema de tratamiento
- Monitoreos de calidad de agua según sitios, parámetros de calidad, métodos de muestreo y análisis, periodicidad de los muestreos.
- Mantenimiento periódico de los elementos que constituyen el sistema de tratamiento.
- Evaluación periódica de la eficiencia del sistema de tratamiento, y de opciones de cambio tecnológico de mayor eficiencia.

				5	6	7	

**Objetivo** Prevenir y minimizar los impactos ambientales ocasionados por las aguas residuales industriales, mediante la aplicación de sistemas de manejo y tratamiento en las zonas críticas del proyecto u obra.

**Impactos ambientales**

**Causa** Socialización del proyecto, contratación y capacitación del personal, remoción, transporte y disposición temporal o final de capa vegetal, remoción, transporte y disposición temporal o final de estériles, adecuación, construcción y operación de instalaciones temporales y otras edificaciones, construcción e instalación de obras de infraestructura en energía y agua, adecuación o construcción de vías y accesos, instalación y operación de maquinaria y equipo, construcción, adecuación y mantenimiento de accesos a los frentes de obra, arranque y voladura de material, acopio de material útil por beneficiar, retiro de bienes e infraestructura, recuperación o rehabilitación de zonas de trabajo, recuperación o rehabilitación de accesos e instalaciones temporales, recuperación o rehabilitación de frentes y áreas intervenidas.

**Afectación** Disminución o aumento de caudal, alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua, afectación de la dinámica de las aguas superficiales, afectación de la dinámica de las aguas subterráneas, sedimentación de cuerpos de agua, remoción de suelo, activación de procesos erosivos.

**Acciones por desarrollar**

- Las aguas residuales industriales provienen principalmente de los talleres de mantenimiento, estaciones de lavado de equipos y vehículos, zonas de depósito de combustibles y en algunos casos del polvorín. En general son aguas de origen pluvial y de lavado, que entran en contacto con compuestos grasos y aceitosos.
- Las aguas residuales industriales de acuerdo con su procedencia, presentan elementos solubles como materias grasas, flotantes, como hidrocarburos alifáticos, alquitranes y otros, que son susceptibles de separar con floculación o sin ella. Los contaminantes objeto de manejo y tratamiento son derivados del petróleo y el alquitrán y contienen principalmente carbono e hidrógeno, generalmente flotan sobre el agua residual y parte de ellos son llevados al lodo por los sólidos sedimentables.
- Las medidas generales para el manejo de aguas residuales industriales están encaminadas a:
  - Identificar las actividades y sitios que generen aguas residuales industriales, de manera que se racionalice el consumo de agua para la disminución de caudales, se determinen los requerimientos legales de remoción de contaminación, los sistemas de tratamiento aplicables según sea el caso.
  - Optimización de procesos, que implican reducción de desechos, racionalización de los consumos de agua en el lavado, recuperación de materiales utilizables, recirculación y reutilización de aguas de tratamiento, desarrollo de métodos económicos de tratamiento, campañas de educación ambiental.
  - El vertimiento industrial no debe afectar captaciones de consumo humano, riego y abrevaderos.
  - No podrán verterse o dejar que se infiltren residuos líquidos industriales en cuerpos de agua naturales, superficiales o subterráneos.
  - El diseño de sistemas de tratamiento de aguas residuales, requiere contemplar las características del efluente, a través de caracterizaciones de vertimientos que indiquen la necesidad de instalar sistemas que permitan el reuso o recirculación del efluente o por el contrario, sistemas como trampas de grasas, sedimentadores y desarenadores, según el caso.
  - Elaboración de un manual de operación y mantenimiento del sistema adoptado, en el que se incluyan rutinas de tratamiento, supervisión y mantenimiento del sistema, colectores, tratamiento y disposición.
  - Obtención permiso de vertimientos
  - Los sitios de almacenamiento de materiales y residuos especiales requieren de protección para evitar el ingreso de aguas lluvias y estar ubicados en zonas no inundables. Contar con sistemas de ventilación apropiadas para el tipo de materiales almacenados, poseer pisos inclinados, impermeables y con un sistema de contención en caso de derrames. Además, es importante contar con un equipo contra incendio y un botiquín de primeros auxilios a la mano.
  - Los residuos que no puedan ser tratados en la fuente, ni reincorporados al proceso mediante reutilización o reciclaje, serán almacenados en canecas metálicas de 55 galones, con tapa, debidamente rotuladas que indiquen su contenido y

demás especificaciones técnicas, y que haya un sitio para su posterior tratamiento. Se requiere contactar empresas o entidades autorizadas, encargadas del tratamiento y disposición final de los vertimientos con características de peligrosos. Los recipientes que hayan contenido residuos especiales no serán reutilizados para almacenar agua o alimentos, estos serán tratados como especiales y por lo tanto se requiere gestionar su adecuado manejo y disposición.

- El manejo de combustibles y lubricantes puede generar residuos líquidos especiales, estos serán contenidos en recipientes separados, debidamente rotulados e identificados, colocados sobre un piso firme, impermeable, con una ligera inclinación y con un sistema de contención contra derrames.
- Capacitación al personal de la obra (residente y contratista) para el manejo apropiado de sustancias con características especiales y en la conservación y buen uso de los sistemas instalados en el tratamiento de aguas residuales industriales.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Diseño, construcción y operación del sistema de tratamiento escogido (trampa de grasas, desarenador, sedimentador, sistemas de recirculación, entre otros), de acuerdo con las características de los contaminantes y los caudales de los efluentes.
2. Elaboración manual de operación, control y mantenimiento del sistema elegido.
3. Gestión de residuos especiales y vertimientos industriales
4. Realización de talleres educativos al personal designado para realizar el mantenimiento al sistema de tratamiento, y al personal que labora en la obra, en el manejo apropiado de residuos y sustancias especiales.

**Lugar de aplicación** Áreas intervenidas durante el proyecto.

**Período de aplicación** Etapa desarrollo pleno de la obra de construcción.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

**Seguimiento y monitoreo**

- Verificación del cumplimiento de los pasos, procedimientos y sistemas estipulados para el manejo adecuado de aguas residuales industriales.
- Control en el manejo de residuos sólidos y vertimientos con características especiales, y materiales con esa misma denominación.
- Realización de un seguimiento a las consideraciones del manual de operación, control y mantenimiento del sistema, de manera que se ejecuten en forma periódica y adecuada.
- Caracterización de vertimientos en la que se controlen parámetros como sólidos suspendidos, sedimentables y totales, pH y la temperatura del efluente.

			5	6	7	
	11					

**Objetivo** Prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales de los cuerpos de agua afectables por las actividades de desarrollo de infraestructura urbana, en especial los factores de degradación en cantidad y calidad del recurso.

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Alteración de las propiedades físico-química de las aguas, afectación de la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas, sedimentación de los cuerpos de agua, modificación del paisaje.

**Acciones por desarrollar**

1. La protección de los cuerpos de agua debe preverse desde la planeación en la etapa de desarrollo de la obra, contemplan la zonificación ambiental, actividades de recuperación y revegetalización con especies nativas en riberas de los causes y zonas de nacimiento de agua.
2. Prevenir la contaminación de los cuerpos de agua, evitan en sus proximidades el lavado y la disposición de estériles, escombros y residuos sólidos.
3. Evitar enviar a cuerpos de agua material vegetal de desecho, esparcir el material vegetal uniformemente y alejado de las márgenes hídricas, para que se incorpore al ciclo de descomposición biológica; así mismo, evitar en lo posible la caída de material vegetal durante la ejecución de las obras en los cuerpos de agua cercanos.
4. Disponer el material sobrante producto de las excavaciones o cortes en un lugar determinado para tal fin, en forma tal que no interrumpa los drenajes naturales (mínimo a 30 metros de los cuerpos de agua) y se conforme de acuerdo con la topografía del sitio.
5. Evitar almacenar materiales cerca de cuerpos de agua y en sitios de moderada a alta pendiente (mayor de 12%).
6. Los sitios seleccionados para almacenar material requieren ser previamente autorizados y garantizan que el impacto sea mínimo, y procuran que los lugares se localicen lo más lejos posible de manantiales, humedales, pozos o bocatomas.
7. Efectuar el cargue y descargue del material en un sitio previamente adecuado, para garantizar que el material no sea arrastrado fuera de los límites definidos.
8. Obtener los permisos, licencias o concesiones requeridas para el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos.
9. Los diseños de sistemas de drenaje requieren considerar la permeabilidad natural del terreno, la tendencia general del drenaje natural, la topografía, la estabilidad geotécnica de los suelos, la intensidad, frecuencia y duración de las lluvias, áreas de afluencia, tiempos concentración del agua y procesos erosivos locales.
10. Cada uno de los tipos de aguas residuales requieren estar provistos de sistemas de tratamiento
11. Considerar sistemas de conducción y evacuación de aguas de carácter transitorio.
12. El paso permanente de aguas superficiales, requiere de construcciones hidráulicas.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Identificación de áreas sensibles mediante visitas y recorridos por el sitio, análisis de material cartográfico, levantamientos topográficos e hidrográficos.
2. Diseños hidráulicos para la construcción de obras de conducción, evacuación y cruce de drenajes superficiales (puentes, alcantarillas, bateas).
3. Diseño y construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales.
4. Prácticas y técnicas de conservación de suelos.
5. Manejo apropiado de residuos sólidos y estériles.
6. Instalación de barreras provisionales o permanentes.

<b>Lugar de aplicación</b>	Área total del proyecto en la que se ejecute el proyecto o desarrollo de obra y en zonas en donde se ubiquen vías de acceso.
<b>Período de aplicación</b>	Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo y desarrollo de la infraestructura urbana.
<b>Personal requerido</b>	Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de las medidas y acciones de manejo ambiental establecidas, en relación con la protección de cuerpos de agua y control al vertimiento de aguas residuales y manejo de residuos.</li> <li>• Seguimiento periódico de la efectividad de las prácticas de revegetalización de especies nativas realizados.</li> </ul>	

## Manejo de emisiones

Ficha N°: DO - 03 - 01

Manejo de material particulado y gases

										8

**Objetivo** Evaluar, prevenir y mitigar las emisiones de material particulado y gases, generados de los trabajos de desarrollo de obra.

### Impactos ambientales

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Aumento de material particulado y gases, cambio en los niveles de morbilidad y mortalidad.

### Acciones por desarrollar

Las principales fuentes de emisión de material particulado y gases en el área de desarrollo de obra de infraestructura urbana son: el tráfico vehicular, la operación de maquinaria y la acción del viento en zonas descapotadas. La evaluación, prevención y mitigación de estos posibles impactos se pueden lograr con medidas sencillas, entre las cuales se destacan:

1. Planeación de la ubicación de instalaciones de servicio, patios de acopio y zonas de disposición de estériles, determinan la dirección de los vientos como criterio decisivo.
2. Realización de medidas de prevención y control de emisión de partículas como barreras rompevientos, revegetalización, humectación y cubrimiento de pilas de material estéril o de construcción.
3. Humectación de vías de acceso no pavimentadas, control de velocidad vehicular.
4. Proteger el material proveniente de excavaciones o construcción, en los sitios de almacenamiento temporal.
5. Humectar los materiales expuestos al arrastre del viento
6. Realización de monitoreo permanente de concentraciones de gases, con sistemas de alarma para evitar sobrepasar los límites permisibles de concentración de gases nocivos.
7. Establecer, si es el caso, estaciones de monitoreo de aire en el área de influencia de la obra.
8. Realizar mantenimiento periódico de maquinaria y vehículos, para el control de la emisión de gases.
9. Incentivar el uso de equipos de protección personal que garanticen la menor exposición posible a polvos, gases, humos, entre otros.
10. Educación y capacitación a todo el personal de la obra y a contratistas sobre las medidas de prevención y control en la emisión de material particulado. Igualmente, capacitación relacionada con las medidas de prevención, para evitar inhalaciones de gases nocivos y polvo.

### Técnica / Tecnología utilizada

1. Considerar la dirección del viento en el diseño y ubicación de instalaciones.
2. Control en la realización del análisis de gases y vigencia del certificado en vehículos de transporte de materiales y personal.
3. Control de velocidad vehicular y señalización en zonas no pavimentadas.
4. Humectación permanente de zonas no pavimentadas y de los materiales expuestos al arrastre del viento.
5. Realización de mantenimiento preventivo periódico de maquinaria, equipos y vehículos.
6. Dotación a personal expuesto de equipos de seguridad industrial.
7. Realización de talleres educativos y capacitaciones al personal del proyecto (residente, contratista).

<b>Lugar de aplicación</b>	Área total del proyecto en la que se ejecute el desarrollo de obra y en zonas en donde se ubiquen vías de acceso no pavimentadas, con flujo vehicular.
<b>Período de aplicación</b>	Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.
<b>Personal requerido</b>	Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estaciones de monitoreo equipadas para medición de material particular.</li> <li>• Verificación de medidas, acciones y tecnologías planteadas de control de emisiones.</li> <li>• Control del mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos vinculados a la operación del proyecto.</li> <li>• Controlar y verificar periódicamente los vehículos vinculados a la operación del proyecto.</li> <li>• Seguimiento y control de velocidad de vehículos.</li> <li>• Monitoreo permanente de gases.</li> <li>• Operación de estaciones de monitoreo en el área de la obra.</li> <li>• Realización de exámenes médicos periódicos al personal de la obra, así como el personal contratista, que permitan la adopción de indicadores de morbilidad encaminados a controlar la efectividad de los programas de higiene ocupacional y riesgos profesionales.</li> </ul>	

**Objetivo** Prevención, control y mitigación de los niveles de ruido generados por los trabajos de construcción.

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, geofísica, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Incremento en el nivel de ruido, cambio en los niveles de morbilidad y mortalidad.

**Acciones por desarrollar**

1. Recopilación de información, realización de monitoreos ambientales y ocupacionales, y evaluación de los niveles de ruido que ocasiona el proyecto.
2. Definir la manera más efectiva para el control técnico y la reducción del ruido, de acuerdo con las condiciones y necesidades de operación, entre las cuales se encuentran: la disminución de la fuerza de la fuente con el rediseño o reemplazo, modificación de la ruta de propagación con el uso de pantallas, encerramiento, y protección o aislamiento del receptor.
3. Realizar desde la planeación del desarrollo de obra el manejo del ruido, con la concesión de materiales acústicos apropiados como absorbentes (transforman la energía sonora en energía térmica), materiales de barrera (proporcionan aislamiento) y materiales de amortiguación.
4. Considerar barreras y medios naturales que afectan la propagación del ruido como plantaciones, barrancos, diques y valles.
5. Realizar el mantenimiento adecuado de los equipos y la maquinaria utilizada en los trabajos de construcción, como medida de reducción de los niveles de ruido; así mismo, adecuar los horarios de trabajo para no interferir con las horas nocturnas de descanso.
6. Definir medidas de control de ruido en el tráfico vehicular para evitar ruidos producidos por pitos, bocinas, motores desajustados, frenos, entre otros.
7. Respetar las señales y normas de tránsito, a velocidades controladas con el fin de no causar daños a la propiedad privada o pública.
8. Capacitar al personal del proyecto y contratistas, en el manejo del ruido.
9. Incentivar el uso de equipos de protección personal que garanticen la menor exposición posible al ruido.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Utilización de equipos acústicos apropiados como: absorbentes (lana de vidrio, espumas de poliuretano, espumas con películas protectoras), materiales de barrera (naturales: arborización, materiales de acopio, diques, muros, planchas de acero, vidrio o concreto) y materiales de amortiguación (sustancias viscosas o elásticas, caucho y plástico).
2. Instalar encerramientos acústicos, tanto en el interior como en el exterior de la obra y los lugares de generación del ruido, mantener ventilación e iluminación adecuadas para el personal de la construcción.
3. Mantenimiento periódico de maquinaria, equipos y vehículos.
4. Realización de talleres educativos y capacitaciones al personal del proyecto operador de vehículos, maquinaria y equipos (residente, contratista).
5. Dotación al personal de implementos de seguridad industrial.

**Lugar de aplicación** Área total del proyecto en la que se ejecute el desarrollo de obra y en zonas en donde se ubiquen vías de acceso, no pavimentadas, con flujo vehicular.

**Período de aplicación** Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

**Seguimiento y monitoreo**

- Mediciones periódicas de control del ruido, ambientales y ocupacionales.
- Verificación de medidas, acciones y tecnologías planteadas para mediciones de material particulado y control de ruido.
- Control del mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos vinculados a la operación del proyecto.
- Realización de exámenes médicos periódicos al personal de la obra, así como el personal contratista, que permitan la adopción de indicadores de morbilidad encaminados a controlar la efectividad de los programas de salud ocupacional y riesgos profesionales.
- Estar atento a cualquier queja, comentario o malestar de la comunidad o del personal que labora en el proyecto para lograr una solución efectiva, que permita, a la vez, retroalimentación positiva con aportes o ideas para mejorar el ambiente de trabajo.

Ficha N°: DO - 05 - 01  
**Manejo de combustibles**

1			5	6	7	

**Objetivo** Prevenir, controlar y mitigar de los impactos ambientales ocasionados por el manejo de combustibles, durante la realización de los trabajos de construcción.

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de Infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Alteración de las propiedades físico-químicas de las aguas, afectación de la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas, sedimentación de los cuerpos de agua, contaminación del suelo.

**Acciones por desarrollar**

El uso de combustibles es fuente energética para la maquinaria, equipos y vehículos empleados durante la realización de los trabajos de obra. Los combustibles son derivados del petróleo como aceites, lubricantes, gasolina, petróleo, kerosén, grasa, etc., que se utilizan principalmente para el funcionamiento y el mantenimiento de los vehículos, maquinaria y equipos de construcción. Para el manejo de los combustibles se consideran los siguientes aspectos:

1. Limitar la aplicación y uso de sustancias químicas, derivadas del petróleo, en sectores cercanos a cursos de agua.
2. Asegurar el almacenamiento, transporte y adecuada disposición de los combustibles. El almacenamiento requiere realizarse en bodegas confinadas y cubiertas que se ubicarán a una distancia de no menos de 40 metros de los cursos de agua e instalaciones temporales para evitar que se presenten derrames o fugas que puedan contaminar el suelo, así mismo, requieren la instalación de una trampa de grasas.
3. Prevención y control de derrames durante el transporte y llenado de los tanques de combustibles, utilizar un sistema adecuado de bombeo y áreas impermeabilizadas. En caso de derrames de algún producto líquido, evitar su escurrimiento haciendo canaletas alrededor y recogéndolo con aserrín, tierra o arena. Posteriormente, disponer el material en un sitio apropiado, con alta capacidad de impermeabilización y lejos de los cursos de agua.
4. En lugares donde se realice el abastecimiento de combustible, se requiere un extintor cerca del sitio, sin fuentes de ignición en los alrededores (cigarrillos encendidos, llamas), verificar el correcto acople de mangueras con el propósito de prevenir derrames y mantener elementos para la contención y limpieza de derrames accidentales (pañños oleofílicos, arena, aserrín, trapos).
5. Los cambios de aceite de los motores, engrases y chequeo de niveles de aceites y líquidos se realizarán preferiblemente en centros autorizados especializados, evitarán los derrames en tierra, mantendrán elementos para la contención y limpieza de derrames accidentales (arena, aserrín, trapos), colocarán polietileno que cubra la totalidad del área donde se realizará esta actividad, de forma tal que se evite contaminación del suelo por derrames accidentales.
6. Evitar que los vertimientos de aceites usados, combustibles y sustancias químicas a las redes de aguas lluvias, a cuerpos de agua, o su disposición directamente sobre el suelo.
7. El aceite usado será recogido y devuelto al proveedor o dispuesto de acuerdo con las normas vigentes.
8. Las herramientas, envases, bidones y tambores utilizados en la manipulación de productos tóxicos (combustibles, aceites, lubricantes) requieren ser lavados en un lugar definido para tal efecto, fuera de los cursos de agua y en lo posible con sustancias biodegradables.
9. Mantener almacenadas, de acuerdo con las necesidades de operación, cantidades mínimas de combustibles.
10. En caso de derrames accidentales, se aplicarán los procedimientos establecidos del plan de contingencia para el derrame de hidrocarburos.
11. Capacitación y entrenamiento de brigadas contra incendio y de los procedimientos establecidos por el plan de contingencia para el derrame de hidrocarburos que se tenga.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Instalación de sistemas de bombeo y áreas impermeabilizadas, para el manejo y abastecimiento de combustibles.
2. Instalación de sistemas para la prevención y detección de fugas y derrames en sitios de almacenamiento, tanques de almacenamiento de combustibles, y sistemas de conducción.
3. Diseño de medidas en caso de derrames que eviten su escurrimiento como canaletas, impermeabilización, muros de contención.
4. Uso de elementos como paños oleofílicos, aserrín, tierra o arena para la contención y limpieza de derrames accidentales, ubicación de polietileno que cubra la totalidad del área donde se realizará esta actividad, de forma tal que se evite contaminación del suelo por derrames accidentales.
5. Diseño y construcción de zonas impermeabilizadas, cubiertos con techos los sitios de distribución para evitar que las aguas lluvias expandan los efectos de los combustibles cuando se presentan fugas o derrames accidentales.
6. Diseño y construcción de diques perimetrales en depósitos de hidrocarburos con suelos impermeabilizados, con mayor capacidad que los tanques de almacenamiento.
7. Ubicación efectiva de elementos para la contención y limpieza de derrames accidentales (arena, aserrín, trapos).
8. Definición de la frecuencia y el tipo de monitoreo de fugas, de acuerdo con la normatividad vigente.
9. Mantener procedimientos, de acuerdo con las necesidades de operación, para la manipulación de combustibles, de residuos sólidos y peligrosos, aceites usados y material utilizado luego de la contención y limpieza de derrames accidentales (ver ficha de manejo No. DO- 07 - 03. Manejo de residuos sólidos).

**Lugar de aplicación** Área total del proyecto en la que se ejecute el desarrollo de obra y en zonas en donde se ubiquen vías de acceso con flujo vehicular y en las áreas designadas para abastecer de combustible a maquinaria, equipos y vehículos.

**Período de aplicación** Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

**Seguimiento y monitoreo**

- Control periódico de las condiciones ambientales de los lugares dispuestos para el almacenamiento, transporte y disposición de combustibles.
- Monitoreo periódico de los sistemas instalados para la prevención, y detección de fugas y derrames.
- Análisis de datos de historial de frecuencias, y el tipo de monitoreo de fugas.
- Verificación de efectividad de las medidas, acciones y tecnologías planteadas para el manejo de combustibles.
- Análisis de informes de caracterización de vertimientos.
- Simulacros y verificación permanente de la actualización y pertinencia de los procedimientos definidos en el plan de contingencia para el derrame de hidrocarburos.
- Control del mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos vinculados a la operación del proyecto.
- Capacitación del personal en el manejo de combustibles (almacenamiento, detección de fugas, atención de derrames).

## Manejo de suelos

Ficha N°: DO - 06 - 01

Manejo de perforaciones y voladuras

1		3	4			8
9	10		12			

**Objetivo** Prevenir y controlar los impactos generados sobre el ambiente, la salud y la seguridad del personal de la obra y de la comunidad del área de influencia, por la realización de perforaciones y la utilización de explosivos durante los trabajos de construcción.

### Impactos ambientales

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, geofísica, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Aumento de material particulado y gases, incremento en el nivel de ruido, remoción del suelo, contaminación del suelo, desestabilización o cambios de pendientes, afectación de cobertura vegetal, afectación de comunidades faunísticas, cambio en los niveles de morbilidad y mortalidad.

### Acciones por desarrollar

1. El programa de perforación y voladura requiere implementarse de acuerdo con las condiciones geológicas, las prácticas de voladura, los requerimientos de producción del lugar, la sensibilidad ambiental y la normatividad aplicable. Las operaciones de perforación y voladuras, tanto en obras a cielo abierto como subterráneas, se requiere que se realicen de conformidad con prácticas operativas seguras, diseñadas para minimizar los impactos ambientales nocivos, así como para garantizar un ambiente de trabajo saludable y seguro para los trabajadores de la obra y proporcionar protección al público.
2. El contratista o encargado de la actividad debe notificar ante la autoridad competente, el tipo de trabajos por realizar, presentar el programa de perforaciones, voladuras y demás requisitos exigidos, en concordancia con el régimen legal actual, para el control de explosivos. Así mismo, es pertinente la designación de un grupo de trabajo especializado, a fin de que le sea impartida la capacitación técnica en cuanto al manejo, preparación, encendido, detonación de cargas explosivas y demás consideraciones del caso.
3. En caso de que la obra no cuente con polvorín, el almacenamiento de explosivos se efectuará a través de la autoridad competente quien designará el distrito militar más cercano a la obra o a la autoridad policial correspondiente, así mismo, en coordinación de las dos partes (contratista–autoridad), se definirá el transporte de los explosivos a la obra.
4. Las consideraciones generales de seguridad por tener en cuenta para realizar las perforaciones y voladuras son:
  - El diseño del programa de perforación y voladuras se desarrolla y registra en el área de la obra, y requieren de aprobación por el supervisor de voladuras, o experto.
  - Con anterioridad a las voladuras, el operador notificará, a todos los residentes y propietarios de viviendas u otras estructuras localizadas cerca al proyecto (en el rango de acción del efecto de la voladura), sobre las horas y lugares propuestos para las operaciones de voladura.
  - Las voladuras se realizarán en horas diurnas por seguridad del personal que labora y de los residentes en zonas cercanas al proyecto. En el momento de continuar profundizando el túnel, es importante que las explosiones se realicen al finalizar los turnos, de manera que transcurra un tiempo prudencial para que se airee el sitio; el tiempo será determinado por el supervisor designado de acuerdo con la capacidad de los sistemas de ventilación existentes.
  - Contar con un programa de señalización claro, con advertencias sonoras, identificar los puntos en los cuales se realizarán las voladuras y aislar cada zona donde se vayan a realizar las voladuras para evitar accidentes. Registrar las velocidades de penetración en perforación y eventos anormales que puedan sucederse.
  - El acceso a las áreas de voladura requiere controlarse para evitar la presencia de personas no autorizadas.
  - El acceso y el tránsito por el área se puede reanudar cuando un representante del operador indique la ausencia de peligros, como deslizamientos inminentes o cargas sin detonar.

- Demarcar visiblemente la zona que será sometida a voladuras, de forma que no se vea afectada la integridad de personas ajenas al proyecto o animales de crianza que puedan interferir en el proceso.
- Se evitarán disparos a primeras horas de la mañana o al finalizar la tarde o cuando haya probabilidades de que ocurra inversión de temperatura, pues el viento puede incrementar el flujo de aire con la explosión.
- Los explosivos y accesorios de voladura se catalogan como productos peligrosos, el concesionario o usuario requiere extremar los cuidados al momento de su transporte, almacenaje y uso, así como entrenar a todo el personal encargado de su manipulación.
- Capacitar al personal en el uso de implementos de seguridad industrial y en el manejo adecuado de explosivos.
- Transportar explosivos en vehículos en buen estado mecánico, eléctrico y que cuenten con elementos de seguridad para prevenir accidentes.
- Aislar la carga de posibles descargas eléctricas por fricción de pernos, hierros u otros elementos que puedan generar chispa.
- Ubicar en los cuatro costados del vehículo transportador letreros visibles y claros a distancia para identificarlo fácilmente en la obra.

#### Técnica / Tecnología utilizada

1. El diseño del programa de perforación y voladuras contemplará diagramas de mallas de perforación y voladura, períodos de retardo y separación de las mezclas explosivas, tipo y cantidad de explosivos por usar, dimensiones críticas y ubicación específica.
2. En el momento de iniciar con los sitios de apertura se evaluarán las técnicas más efectivas para hacer las voladuras, en cuanto al uso de tacos, perforación con taladros, uso de retardos y otras condiciones de la zona.
3. Las tecnologías para realizar la perforación y voladura pueden contemplar equipo mecánico e hidráulico.
4. El manejo ambiental de las perforaciones y voladuras se centra principalmente en el chorro de aire producido por la voladura, la roca lanzada por la explosión, las vibraciones de tierra, el ruido, el material particulado desprendido y las emanaciones de gases tóxicos, razones por las cuales, se requieren las siguientes técnicas específicas para:
  - Reducir el flujo de aire producido por la voladura: evaluar las opciones más efectivas para hacer las voladuras, en cuanto al uso de tacos, las condiciones geológicas, la perforación de los taladros, uso de retardos y otros aspectos propios de la disposición de cargas explosivas.
  - Control en el lanzamiento de las rocas: la salida de rocas del área de voladuras se evita asegurando cargas explosivas adecuadas y distancias suficientes a sitios que pueden ser afectados. Los operadores registrarán las velocidades anormales de penetración de perforaciones y otros eventos anormales.
  - Manejo de vibraciones del macizo rocoso: reducir el peso de explosivos por retardo, la cantidad de explosivo a través de diámetros menores de taladro, alturas reducidas de banco o separación de cargas explosivas, lo cual a su vez reducirá la probabilidad de daños. Uso de retardos más prolongados donde las condiciones lo permitan, reducir el número de voladuras, mediante el uso de tiros más grandes.
  - Manejo de impactos por ruido generado en la voladura: reducir la cantidad de explosivos detonados en períodos cortos de tiempo, usar sistemas de retardo apropiados cuando se inicia una explosión, uso de protección auditiva durante las operaciones efectivas de voladura.
  - Manejo de material particulado y gases generados: uso de respiradores contra polvo durante, e inmediatamente después de la operación efectiva de voladura, humectación antes y después de la voladura de la roca volada, maximizar el tiempo disponible para la ventilación apropiada del lugar de trabajo. Mantener velocidades de aire de ventilación apropiadas antes de reingresar al lugar de trabajo después de una voladura.
  - Manejo de emisión de gases: evitar las condiciones que podrían ocasionar el quemado antes que la detonación del explosivo, disponerse sistemas de ventilación apropiados para que se desvanezcan rápidamente la formación de óxidos producto de la voladura.

<b>Lugar de aplicación</b>	Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos de exploración especialmente de perforación y voladura.
<b>Período de aplicación</b>	Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.
<b>Personal requerido</b>	Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de manejo técnico y prácticas estandarizadas de voladuras.</li> <li>• Verificación y control de las acciones, tecnologías y procedimientos utilizados en la perforación y voladura.</li> <li>• Inspecciones periódicas a las zonas e infraestructura afectable por la actividad.</li> <li>• Seguimiento de las actividades de transporte, almacenamiento y manejo de explosivos.</li> <li>• Registros de incidentes, y casi incidentes, con el objeto de disminuir niveles detectados y retroalimentar experiencias.</li> <li>• Estrictos controles de entrada y salida de explosivos y manejo de existencias.</li> <li>• Seguimiento al programa de perforaciones y supervisión de actividades.</li> <li>• Indicadores a partir del número de personas afectadas frente al número de incidentes con explosivos, pérdida de explosivos, entre otros.</li> </ul>	

Ficha N°: DO - 07 - 01  
 Manejo de taludes

			4			8

**Objetivo** Prevenir y controlar los impactos debidos a la presencia de material no consolidado en terrenos con pendientes moderadas a fuertes, que han sido intervenidas en la etapa inicial del proyecto.

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución del programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido.

**Afectación** Desestabilización o cambios de pendientes.

**Acciones por desarrollar**

1. Identificación anticipada, en los trabajos iniciales, de las posibles causas de desestabilización de pendientes y las medidas de prevención y control requeridas según el caso.
2. En terrenos con pendientes moderadas a fuertes y en lugares donde se intervengan terrenos conformados con material poco consolidado o terrenos inestables, construir obras de contención como trinchos permanentes, bermas, cunetas, drenajes, alcantarillas, gaviones (Figura 6).
3. Para la protección de taludes es importante el manejo de aguas de escorrentía mediante la construcción de cunetas o la conducción de aguas por una bajante de desagüe, hasta un canal recolector final. La saturación de aguas puede provocar derrumbes e inestabilidad de terrenos.
4. Cuando se presenten derrumbes de taludes, se requiere remover el material, colocar las obras de contención para sujetar el suelo y revegetalizar para restaurar la superficie del talud.
5. Definición del plan de contingencias para situaciones no previstas y programas definidos de seguridad industrial e higiene ocupacional.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Construir obras de contención como trinchos permanentes, bermas, cunetas, drenajes, alcantarillas, gaviones (Figura 6) aplicables a cada caso particular.
2. Revegetalización de zonas intervenidas en desarrollo de obra.

**Lugar de aplicación** Área total del proyecto en la que se ejecute el desarrollo de obra y exista tendencia a desestabilización de pendientes.

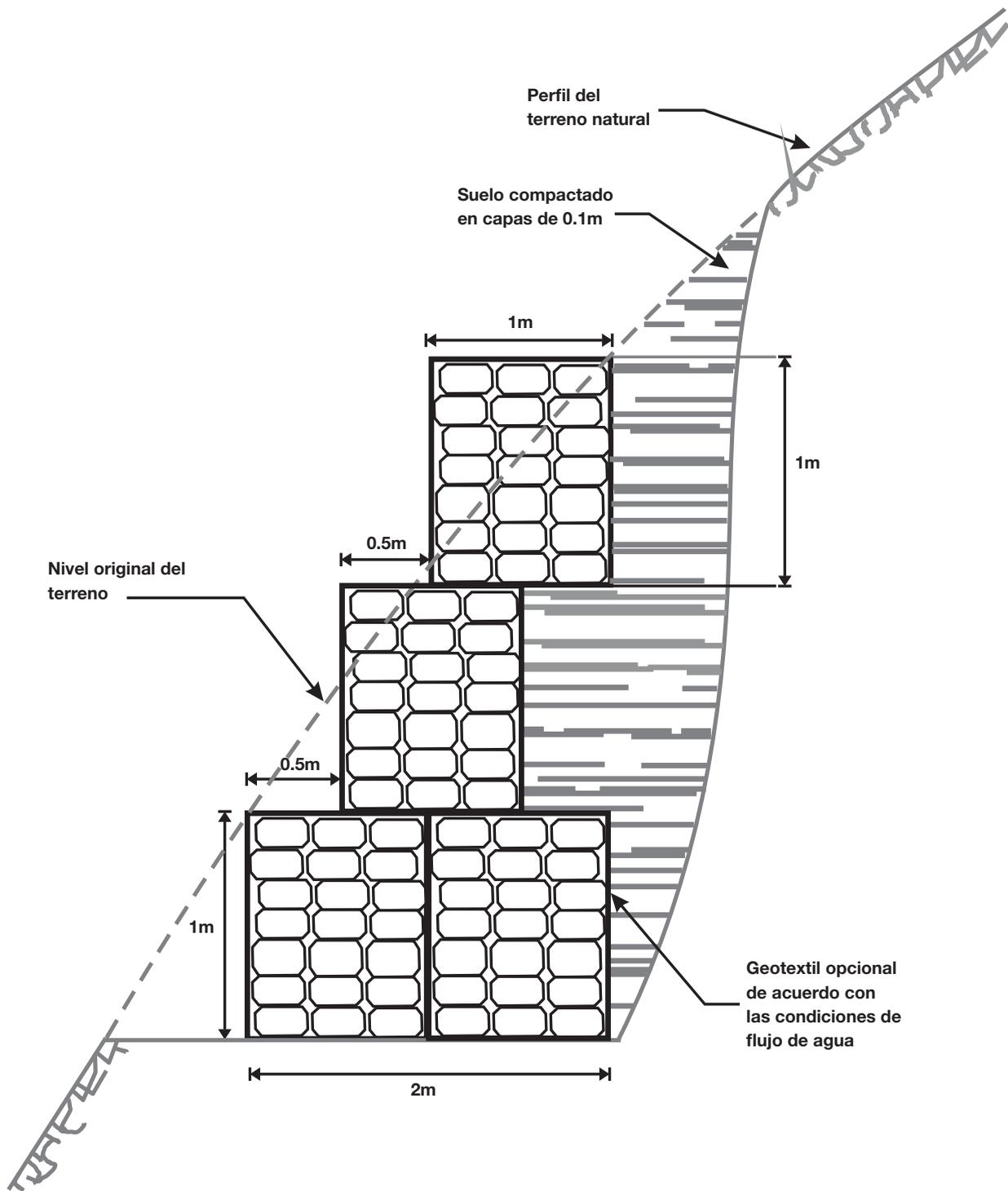
**Período de aplicación** Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

**Seguimiento y monitoreo**

- Verificación de la implementación y efectividad de las acciones y tecnologías desarrolladas.
- Observación periódica de la infraestructura y obras de contención realizadas.
- Control en la operación y realización de los trabajo iniciales que puedan ocasionar la desestabilización de pendientes.
- Verificación del cumplimiento de los pasos y procedimientos estipulados, para el manejo apropiado de taludes y movimiento de tierras.

Figura 6. Obras de contención (gaviones)



Ficha N°: DO - 07 - 02

Manejo de vías y/o accesos

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	14			

**Objetivo** Prevenir, minimizar y corregir los impactos generados por la adecuación o construcción de accesos en el área del proyecto y zonas adyacentes al mismo.

**Impactos ambientales**

**Causa** Contratación y capacitación del personal, adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, geofísica, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos, seguimiento y evaluación desmantelamiento.

**Afectación** Alteración de las propiedades físico-químicas de las aguas, afectación de la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas, sedimentación de los cuerpos de agua, aumento de material particulado y gases, incremento en el nivel de ruido, remoción del suelo, contaminación del suelo, desestabilización o cambios de pendientes, afectación de cobertura vegetal, afectación de comunidades faunísticas, modificación del paisaje, afectación de infraestructura pública y privada, cambios en el uso del suelo.

**Acciones por desarrollar**

1. Si se requiere la adecuación o construcción de vías o accesos, según la envergadura del proyecto, se debe obtener permiso de la Autoridad Ambiental, además de los permisos, concesiones y autorizaciones requeridas.
2. La planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de los proyectos de infraestructura vial deben adelantarse en el marco del desarrollo sostenible de acuerdo con la legislación ambiental vigente y aplicable.
3. Asegurar que los accesos existentes permanezcan en condiciones iguales o mejores a las preexistentes mediante la implementación de medidas ambientales de prevención y conservación, y realizar las adecuaciones necesarias para evitar su deterioro.
4. Identificar conjuntamente (proyecto-comunidad) el estado de los accesos antes de la realización del proyecto, con el objeto de realizar un diagnóstico de las condiciones iniciales del terreno para la toma de decisiones en la planificación del desarrollo de obra.
5. En la identificación de los accesos se tendrá en cuenta, además de sus condiciones físicas, el manejo proyectado a taludes, cuerpos de agua, aguas lluvias, flora y fauna, para el desarrollo del proyecto en caso de resultar promisorio.
6. Los estudios para la construcción de vías se realizarán teniendo en cuenta la eficiencia del proyecto, beneficios a la comunidad aledaña, además evitar construcción de vías innecesarias y deterioro de estructuras comunitarias aledañas al proyecto vial.
7. El diseño de las vías contemplará la erosión del lugar, con implementación de drenajes y otras obras propias de la contención de la erosión y desestabilización de taludes. Así mismo, en sectores con altas precipitaciones es aconsejable proteger las vías con rellenos de material estéril firme, para evitar su erosión y la alteración de sistemas de vegetación cercanos.
8. Implementar barreras vivas y obras de contención, en los terrenos con pendiente.
9. Reducir el movimiento de tierras, durante la construcción de vías o accesos.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Cumplimiento de compromisos ambientales propuestos.
2. Desarrollo de prácticas y técnicas de conservación de suelos y de control de erosión, de acuerdo con las condiciones del lugar.
3. Obras de contención para manejo de taludes y sistemas de drenaje, aplicables a cada caso particular.
4. Desarrollo de estudios para el establecimiento de las vías, considerando herramientas para medir y cuantificar los recursos naturales existentes y después de la construcción.

5. Revegetalización de zonas intervenidas para la adecuación o construcción de las vías o accesos desarrolladas para el proyecto de infraestructura urbana.	
<b>Lugar de aplicación</b>	Área total del proyecto en la que se ejecute en el desarrollo de obra, zonas en donde se ubiquen vías de acceso nuevas o existentes con flujo vehicular o de personal.
<b>Período de aplicación</b>	Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.
<b>Personal requerido</b>	Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de la implementación y eficacia de las acciones y tecnologías para la adecuación o construcción de vías y accesos desarrollados, para las actividades en el desarrollo de obra.</li> <li>• Observación de campo sobre la efectividad de las prácticas implementadas de revegetación, y control de erosión.</li> <li>• Indicadores de cumplimiento ambiental propuestos en el plan de manejo ambiental.</li> <li>• Cumplimiento de obligaciones del permiso ambiental.</li> </ul>	

## Manejo de residuos sólidos, escombros, estériles y polvorines

Ficha N°: DO - 07 - 03

Manejo de residuos sólidos

1			5	6	7	
	11					

**Objetivo** Implementar las medidas preventivas y de control necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y especiales, que se generan en el proyecto con el fin de proteger la salud humana y los recursos suelo, aire, agua y paisaje.

### Impactos ambientales

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Alteración de las propiedades físico-químicas de las aguas, afectación de la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas, sedimentación de los cuerpos de agua, contaminación del suelo, modificación del paisaje.

### Acciones por desarrollar

En el desarrollo de los trabajos de remoción de suelo se tiene una alta heterogeneidad de residuos sólidos, propios o no, de la actividad de desarrollo de la obra que se podrían clasificar en reciclables, reutilizables, desechos orgánicos, materiales tóxicos, entre otros. Las actividades mencionadas a continuación se orientan a la prevención y control que se va a realizar en el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos:

1. Realizar caracterizaciones de los residuos sólidos, que incluyan datos relacionados con el lugar de generación, cantidades producidas y composición. Con base en estos aspectos se definen los equipos y métodos de recolección, frecuencia, rutas, sitios y cuidados de acopio temporal y disposición final de los residuos.
2. Con base en la caracterización proyectada, determinar el tipo de disposición final de los residuos, considerar alternativas como la utilización del servicio de recolección de basuras existente en la región, diseño y construcción de rellenos sanitarios, incineración, utilización de residuos orgánicos para compostaje, comercialización de material reciclable, entre otros. Para ello es deseable establecer un Plan de Manejo de Desechos Sólidos, con metas cuantitativas que busquen minimizar los desechos que no se reutilizan o reciclan. Ello se habrá de presentar mediante un registro.
3. Realizar clasificación y acopio temporal de los residuos sólidos por grupos así:

**Residuos sólidos ordinarios:** conocidos también como residuos domésticos, incluyen desechos de alimentos (materia orgánica putrescible, material biodegradable y perecedero), papel, cartón, plásticos, textiles, caucho, madera, vidrio, metales, residuos de poda, entre otros. Son los producidos en instalaciones temporales, casinos, oficinas y demás instalaciones con ocupación humana. Los desechos de alimentos pueden ser entregados para compostaje o como alimento de animales de la comunidad local, los desechos no perecederos pueden ser reutilizados y reciclados.

**Residuos sólidos especiales:** los conforman los residuos industriales que en el caso de la construcción lo constituyen, además del material estéril, los neumáticos, envases de insumos, filtros, chatarra, plásticos y residuos de aceites, grasas, los generados en los polvorines y ocasionalmente residuos de interés sanitario, entre otros. Deben ser almacenados en recipientes especiales, separados de los residuos sólidos ordinarios. Y deben disponerse de forma segura, ya sea bajo incineración o en relleno de seguridad.

4. El lugar de acopio o de almacenamiento temporal de los residuos sólidos requiere disponer de recipientes independientes e identificables claramente, para lograr la separación de los residuos desde su fuente de generación. Tanto el lugar destinado para el acopio temporal como los recipientes, considerarán las características de los residuos que van a contener (Figura 7), por ejemplo, los recipientes de los residuos sólidos especiales requieren ser impermeables y resistentes a la corrosión, ubicados separadamente de los demás tipos de residuos.
5. Como actividades de prevención se considera buscar la minimización en la producción de los residuos sólidos, esto esperado como resultado de la aplicación de planes de educación ambiental y sensibilización dirigidos al personal vinculado al proyecto.

6. Capacitación, sensibilización y educación del personal que labora en el proyecto sobre la importancia del manejo adecuado de los residuos sólidos generados, incluidos aspectos de clasificación, almacenamiento y disposición de los residuos.
7. Evitar la disposición de material sobrante en áreas de importancia ambiental, como humedales o zonas de productividad agrícola.
8. Antes de iniciar la construcción de las instalaciones temporales, el contratista coordinará con la empresa de servicio público correspondiente lo relacionado con las prácticas, sitios de almacenamiento temporal, clasificación y horario de recolección de los residuos sólidos ordinarios.
9. Planificar la disposición final de los desechos provenientes del desmantelamiento. Los materiales reutilizables serán retirados por el contratista y dispuestos, según su interés, en otro sitio u obra que esté adelantando, sin que afecten el funcionamiento normal de los ecosistemas circundantes.
10. Establecer una política de compras que favorezca los productos que sean ambientalmente benignos y que puedan ser utilizados como materiales de construcción, bienes de capital, alimentos y consumibles (aplicable solo para actividades de turismo).
11. Establecer una política de reducción de artículos descartables y consumibles(aplicable solo para actividades de turismo).

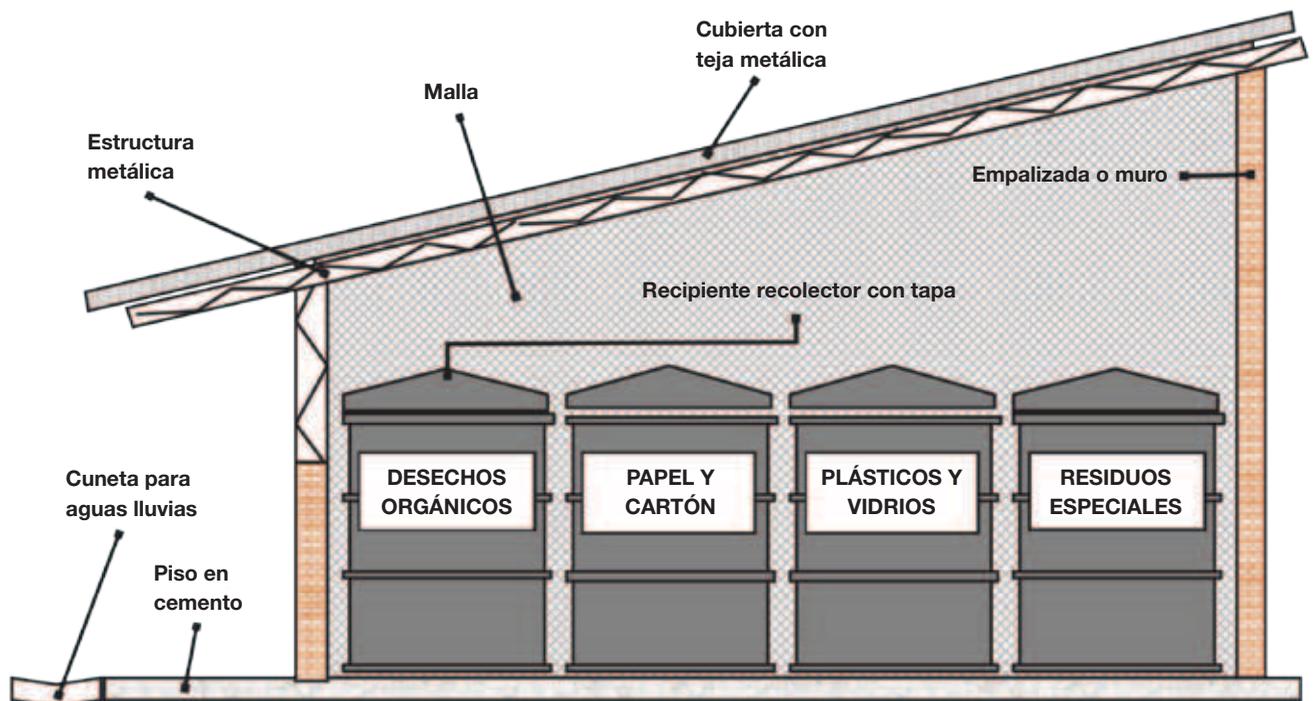
#### Técnica / Tecnología utilizada

De acuerdo con la caracterización de residuos desarrollada se definirán las técnicas o tecnologías por emplear para el manejo de los residuos sólidos generados, algunas de estas contemplan:

1. **Centros de acopio temporal** (Figura 7): la correcta disposición de los residuos inicia con un almacenamiento en la fuente de generación, en recipientes reutilizables, combinados con bolsas plásticas desechables para facilitar su manipulación. Se separan en la fuente de origen los residuos que puedan ser reciclados de aquellos con características peligrosas e industriales, y disponer de recipientes identificados (rotulados), como canecas de 55 galones rotuladas y con tapa, para facilitar la separación en la fuente, ubicados de manera que no se mezclen entre sí y puedan reutilizarse, reciclarse o disponerse adecuadamente. Las áreas designadas para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos ordinarios y especiales, deben quedar ubicadas en lugares visibles y de fácil identificación por cada una de las personas vinculadas al proyecto. El tiempo de almacenamiento debe ser tal, que los residuos no presenten ningún tipo de descomposición.
2. **Reutilización, reciclaje:** la reutilización y el reciclaje son métodos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados. Si se desarrollan procesos de reciclaje o reutilización en el proyecto, desde la fuente generadora del residuo se requiere la separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización del residuo reciclable o reusable.
3. **Compostaje:** el compostaje es un proceso biológico, en el que los microorganismos (bacterias, hongos, levaduras), transforman la materia orgánica de los residuos en una materia estable rica en nutrientes, sales minerales y microorganismos beneficiosos para el suelo y el desarrollo de las plantas, los residuos orgánicos podrán ser utilizados para compostaje o como alimento para animales de la comunidad local.
4. **Diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios:** Los rellenos sanitarios se convierten en lugares técnicamente diseñados para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería. Los residuos orgánicos podrán ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano al área del proyecto, para recuperar la mayor cantidad de residuos sólidos posibles con el fin de alargar la vida de los rellenos sanitarios, para lo cual se desechará únicamente lo que no es reutilizable. Es indispensable el manejo de los lixiviados en los rellenos sanitarios, y debe mantenerse especial cuidado en la interceptación de los drenajes y aguas de escorrentía que fluyen hacia el área del relleno, para lo cual se pueden construir zanjas perimetrales interceptoras, que conduzcan las aguas fuera del relleno, evitando que las aguas de escorrentía sean afectadas por aguas contaminadas provenientes de estas disposiciones. Se requiere realizar un manejo técnico de gases en el área de rellenos sanitarios, para evitar acumulaciones que pongan en riesgo al personal del proyecto. El relleno sanitario deberá contar con los diseños y permisos pertinentes exigidos por la autoridad ambiental competente.
5. **Incineración:** la incineración se considera un procesamiento térmico de los residuos sólidos mediante la oxidación química en exceso de oxígeno. Este proceso podrá ser utilizado por el contratista, siempre y cuando se obtengan los permisos y el cumplimiento de la legislación vigente.

<b>Lugar de aplicación</b>	Área total del proyecto en la que se ejecute el desarrollo de obra y zonas en las cuales se generen residuos sólidos producto de las labores desarrolladas.
<b>Período de aplicación</b>	Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.
<b>Personal requerido</b>	Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de manejo de residuos sólidos establecidas</li> <li>• Observaciones y control periódico de la eficiencia del sistema de manejo y disposición de residuos sólidos.</li> <li>• Caracterizaciones periódicas de los residuos sólidos generados por las labores de construcción, que incluyan datos relacionados con el lugar de generación, cantidades producidas y composición con el objeto de llevar estadísticas y análisis de tendencias en la reducción y manejo de los residuos sólidos generados.</li> <li>• Efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones continuas en un sitio y período determinados, con el objeto de identificar los impactos y riesgos potenciales hacia el ambiente y la salud pública y para evaluar la efectividad del sistema de control.</li> </ul>

Figura 7. Infraestructura para el acopio de residuos sólidos



	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11					

**Objetivo** Disponer adecuadamente los estériles y escombros generados de las labores de construcción del proyecto, de acuerdo con criterios ambientales y económicos, de manera que se eviten y mitiguen los impactos en los recursos suelo, aire, agua y paisaje.

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Alteración de las propiedades físico-químicas de las aguas, afectación de la dinámica de las aguas superficiales y subterráneas, sedimentación de los cuerpos de agua, aumento de material particulado y gases, remoción del suelo, desestabilización o cambios de pendientes, afectación de cobertura vegetal, afectación de comunidades faunísticas, modificación del paisaje, cambios en el uso del suelo.

**Acciones por desarrollar**

Para una adecuada disposición de estériles y escombros, se requiere considerar desde la etapa de planificación de la construcción del proyecto, los conceptos de localización, diseño, construcción, manejo y adecuación de las escombreras o sitios de disposición final, para prevenir y controlar los impactos propios de esta actividad.

Los estériles son generados por la apertura de túneles, por las excavaciones exploratorias para la infraestructura, la adecuación o construcción de vías o accesos, entre otras actividades, los cuales deben disponerse en sitios especiales, debidamente protegidos de la dispersión y el arrastre. Además de ser evaluadas las alteraciones que puedan producirse sobre el medio natural, por los cambios en el régimen de escorrentía superficial, la pérdida de suelo, las alteraciones geomorfológicas, la eliminación de hábitats animales, la aceleración y aumento de procesos erosivos y la integración de las estructuras al entorno, una vez se hayan restaurado los terrenos.

En general, para el manejo de escombros y estériles se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

1. Considerar como un proceso simultáneo el aprovechamiento de los estériles y escombros generados, incorporándolo de forma secuencial en las áreas ya exploradas y en escombreras.
2. Inicialmente se requiere tener en cuenta la magnitud del proyecto, de manera que se realice una proyección aproximada de la cantidad de escombros y estériles por generarse durante el desarrollo de las actividades constructivas, con el fin de determinar si estos pueden ser dispuestos en un mismo predio dentro de la zona de estudio o si, por el contrario, es necesaria la ubicación de una escombrera autorizada por las autoridades ambientales o la consecución de un lote privado destinado para ello (en uno de su propiedad o en el área en la cual se ejercite una servidumbre).
3. En caso de que los trabajos exploratorios arrojen resultados positivos y en la zona puedan adelantarse obras de construcción de infraestructura urbana, será necesario establecer una escombrera que en tamaño, capacidad, ubicación, condiciones topográficas y morfológicas del terreno, cumpla con las expectativas del proyecto.
4. Las escombreras de estériles serán ubicadas lejos de toda fuente o cuerpo de agua, y deban considerarse las condiciones hidrográficas locales (inundaciones, nivel freático, nivel de escorrentía superficial y nivel de drenajes superficiales).
5. El dimensionamiento físico de las escombreras contará con la suficiente capacidad para manejar el total de estériles y escombros producidos, y permitir el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía y causar el menor impacto visual.
6. Paralelo a su avance y desarrollo, se considera establecer barreras vivas que permitan minimizar el impacto visual y la contaminación del aire por emisión de partículas en suspensión originadas por la erosión eólica.
7. Disponer el material estéril de acuerdo con los requerimientos de escombreras establecidas en los planes de construcción, en los términos definidos por la autoridad ambiental competente y de acuerdo con los impactos ambientales que plantea el manejo de grandes volúmenes de material.

8. Es importante tener en cuenta la lejanía de las escombreras de los núcleos poblacionales; los cambios en el patrón de uso de las tierras y las afectaciones potenciales del recurso agua para atender las necesidades de irrigación e, incluso, de consumo humano (desviación o contaminación de fuentes de agua y alteración de la disponibilidad del recurso en términos de cantidad y de calidad).
9. En el momento del cierre y abandono de la escombrera se determinarán actividades para la recuperación de suelos intervenidos, incluidas entre estas la revegetalización y control de erosión (ver ficha de manejo DO - 07 - 06 Adecuación y recuperación de sitios de uso temporal).
10. Contemplar actividades de diversificación para el uso del material removido, como la utilización de este material, de acuerdo con sus características para la elaboración de ladrillos, adobe, entre otros.

Consideraciones para tener en cuenta en el diseño, ejecución y manejo de escombreras:

1. Para establecer los sitios de las escombreras se requiere tener en cuenta la zonificación ambiental, evitar las áreas más sensibles, que el sitio proyectado permita la disposición de los escombros de una manera económica y que se puedan prevenir y minimizar los efectos del impacto ambiental.
2. El tamaño y la forma de las escombreras estará determinado por el volumen de estéril que se removerá para la extracción de estériles y escombros, así como material mineral. Tal cantidad de material dependerá no solamente de la estructura geológica del sitio de construcción y de la topografía del área, sino también del valor económico de la remoción de escombros y de los costos de extracción del estéril.
3. Su localización permite que cualquier observador vea la menor cantidad de escombros a lo largo de las laderas. Se recomienda evitar la acumulación vertical de escombros.
4. Las escombreras de estériles requieren de revisiones periódicas, con el fin de detectar fallas en la formación y procurar su relleno, conforme se vaya terminando la escombrera se expondrá la menor área posible a la dirección predominante del viento.

#### Técnica / Tecnología utilizada

1. A partir de la fase de desarrollo de la obra, insertar el concepto diseño, ejecución y manejo de las escombreras, con el fin de iniciar las acciones de adecuación y manejo de escombreras tanto para las actividades de construcción como en la restauración, con el fin de aprovechar los costos de oportunidad que plantea el manejo de estériles desde las fases tempranas del proyecto.
2. Las escombreras pueden ser de hondonada, de ladera, de divisoria y de llanura, de acuerdo con las formas naturales del terreno, y presentar combinaciones de algunas de estas formas; la forma de las escombreras depende no solo de la morfología del terreno, sino también de los equipos de transporte y vertido.
3. Para el diseño de las escombreras existen varios tipos de conformación: vertido libre, fases adosadas, dique de pie y fases superpuestas.
4. Vertido libre: Solo es aconsejable en escombreras de pequeñas dimensiones y cuando no exista riesgo de arrastre de material pendiente abajo. Se caracteriza por presentar en cada momento un talud que coincide con el ángulo de reposo de los estériles y tamaños de diversa gradación. Pese a su uso frecuente, es el más desfavorable geotécnicamente.
5. Fases adosadas: proporcionan unos factores de seguridad mayores al conformarse con taludes medios finales más bajos. La altura total puede llegar a suponer una limitación, por consideraciones prácticas de acceso a los niveles inferiores.
6. Dique de pie o de pata: se utiliza cuando los estériles presentan características litológicas y geotécnicas diversas. Consiste en la construcción de un dique en el pie o pata de la escombrera con los materiales más gruesos y resistentes, para que active como un muro de contención. Su uso es más frecuente donde se manejan grandes cantidades de materiales arcillosos o finos, o cuando las condiciones de la base de apoyo no son buenas.
7. Fases superpuestas: con este sistema se logra disminuir los taludes finales y se consigue una mayor compactación de los materiales, otorgándole a la escombrera una mayor estabilidad. El procedimiento de vertido determina en gran medida el método de construcción o de desarrollo de la escombrera. Comúnmente, se reconocen dos métodos de vertido: i) por tongadas y, ii) por basculamiento final (aconsejado en donde la topografía es suave). El tráfico de los camiones permite una mejor compactación de los materiales y, una mayor estabilidad a la escombrera. No obstante, los vertederos construidos por este método son más susceptibles a la erosión por las aguas de escorrentía; a pesar de mantener taludes inferiores,

las superficies son largas e ininterrumpidas, sin bermas o terrazas intermedias, y los taludes no pueden protegerse con vegetación.

8. Garantizar la estabilidad de la escombrera con geometría adecuada. En torno a su corona y pata serán construidos canales de recolección y conducción de las aguas de escorrentía.
9. La construcción de la escombrera de estériles obedecen a las condiciones naturales del terreno. Existen dos métodos: el primero utiliza apilamientos en los extremos de forma perpendicular al piso, avanzando en el sentido de la pendiente de la ladera; así a mayor pendiente mayor volumen de estériles acumulados. El segundo funciona con apilamientos por capas paralelas a la superficie. El volumen de apilamiento resulta mayor que el logrado por el primer método, debido a que cada capa alcanza la compactación gracias a su propio peso.

**Lugar de aplicación** Área total del proyecto en la que se ejecute el desarrollo de obra y zonas definidas por la disposición de estériles y escombros.

**Período de aplicación** Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo y desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

#### **Seguimiento y monitoreo**

- Realizar seguimiento en puntos de control de las condiciones de la escombrera con revisiones periódicas, con el fin de detectar fallas en la formación y, a la vez, procurar un relleno óptimo de escombros o de material estéril.
- Observaciones visuales periódicas para detectar asentamientos anormales (manifestados en grietas y escapes), que permitan estudiar la correcta ubicación de los instrumentos de control, el trazado de las vías de acceso y el control de la infiltración del agua.
- Observaciones visuales periódicas para detectar abombamientos que permitan detectar problemas de estabilidad, presentados tanto en la corona como en el pie de las escombreras (indicadores de formaciones a gran escala).
- Verificación de las acciones y tecnologías implementadas para el manejo de las escombreras.
- Verificación de las acciones y tecnologías implementadas para el manejo de material estéril y escombros.

Ficha N°: DO - 07 - 05  
 Manejo de polvorines

1	3				8
		12			

**Objetivo** Prevenir y minimizar los impactos sobre el ambiente, la salud y la seguridad del personal de la obra y de la comunidad del área de influencia, por el almacenamiento y manipulación de explosivos en el interior de los polvorines y en su radio de influencia durante los trabajos de construcción.

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, geofísica, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Aumento de material particulado y gases, incremento en el nivel de ruido, remoción del suelo, contaminación del suelo, cambio en los niveles de morbilidad y mortalidad.

**Acciones por desarrollar**

La operación de polvorines requiere se realice de conformidad con prácticas operativas seguras, diseñadas para minimizar los impactos ambientales nocivos, así como para garantizar un ambiente de trabajo saludable y seguro para los trabajadores de la obra y proporcionar protección al público. Así mismo, es pertinente la designación de un grupo de trabajo especializado, a fin de que le sea impartida la capacitación técnica en cuanto al manejo, preparación, encendido, detonación de cargas explosivas y demás consideraciones del caso.

Luego de la obtención de los certificados y salvo conductos requeridos para la operación del polvorín, se procede con las siguientes actividades:

1. Capacitar al personal en el uso de implementos de seguridad industrial, y en el manejo adecuado de explosivos.
2. Pintar de blanco las paredes del polvorín de manera que reflejen el sol, principalmente cuando son metálicos.
3. Mantener buenas condiciones de ventilación.
4. En zonas de clima cálido se pueden adaptar sitios de almacenamiento subterráneo.
5. Llevar un estricto control de existencias, tener muy presente el tiempo de almacenamiento de los explosivos y evacuar primero aquellos que tengan mayor tiempo de almacenamiento.
6. Mantener un área de un radio de 25 metros, libre de matorrales, cajas o materiales que puedan generar chispa o calor.
7. No ubicar los polvorines en zonas cercanas a fuentes de agua.
8. Ubicar en los cuatro costados del vehículo transportador letreros visibles y claros, a distancia para identificarlo fácilmente en la obra.
9. Contar con un programa de señalización claro, identificar los puntos de almacenamiento para evitar accidentes.
10. Los explosivos y accesorios de voladura se catalogan como productos peligrosos, el concesionario o usuario requiere extremar los cuidados al momento de su transporte, almacenaje y uso, así como entrenar a todo el personal encargado de su manipulación.
11. Transportar explosivos en vehículos en buen estado mecánico, eléctrico y que cuenten con elementos de seguridad para prevenir accidentes. Estudiar con anterioridad la ruta y contar con un conductor experimentado.
12. Aislar la carga de posibles descargas eléctricas por fricción de pernos, hierros u otros elementos que puedan generar chispa.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Controlar la temperatura de los polvorines con un termómetro de máximas y mínimas, mantener la temperatura en 20°C.
2. Caracterización de los explosivos almacenados, definir periodos de retardo y separación de las mezclas explosivas, tipo y cantidad de explosivos a usar.
3. Señalización y seguridad industrial en uso de implementos y en el manejo adecuado de explosivos.
4. Estrictos controles de entrada y salida de explosivos y manejo de existencias.

<b>Lugar de aplicación</b>	Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos de exploración, especialmente de perforación y voladura, sitios definidos como polvorines.
<b>Período de aplicación</b>	Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo y desarrollo de la infraestructura urbana.
<b>Personal requerido</b>	Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de manejo técnico y prácticas estandarizadas de manejo, y almacenamiento de explosivos.</li> <li>• Verificación y control de las acciones, tecnologías y procedimientos utilizados en la manipulación y almacenamiento de explosivos.</li> <li>• Inspecciones periódicas a las zonas e infraestructura afectable por la actividad.</li> <li>• Seguimiento de las actividades de transporte, almacenamiento y manejo de explosivos.</li> <li>• Registros de incidentes y casi incidentes con el objeto de disminuir niveles detectados y retroalimentar experiencias.</li> <li>• Estrictos controles de entrada y salida de explosivos y manejo de existencias.</li> <li>• Seguimiento al programa de perforaciones y supervisión de actividades.</li> <li>• Indicadores a partir del número incidentes con explosivos, pérdida de explosivos, entre otros.</li> </ul>	

**Manejo del paisaje**

Ficha N°: DO - 07 - 06

Adecuación de sitios de uso temporal

	2	3				
9	10	11				

**Objetivo** Prevenir y readecuar los sitios que han sido intervenidos temporalmente con obras de tipo civil, en la ejecución de estudios geológicos o en los trabajos de exploración y construcción del proyecto.

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, seguimiento y evaluación desmantelamiento.

**Afectación** Remoción del suelo, afectación de cobertura vegetal, afectación de comunidades faunísticas, modificación del paisaje, cambios en el uso del suelo.

**Acciones por desarrollar**

La readecuación de terrenos de uso temporal o intervenidos por las labores de obra, consiste en su adecuación para diversos usos tales como agropecuarios, recreativos, de adaptación paisajística, forestal, de abastecimiento de agua, recuperación y adaptación de ecosistemas. El programa de adecuación, recuperación y rehabilitación requiere ser concebido desde la etapa de planeación como parte integral de las labores de obra, que avanza en las actividades de prevención, mitigación y compensación en la medida en que se desarrollan los trabajos exploratorios y de desarrollo de la infraestructura urbana.

Dado que la mayoría de estudios geológicos para el desarrollo de infraestructura urbana se desarrollan en áreas ya intervenidas (finca), es decir, en zonas de uso agrícola, pastoril o baldío, es importante establecer las condiciones iniciales de la zona para adecuar las zonas intervenidas.

De acuerdo con lo anterior, se considera:

1. Planear el uso de la tierra post desarrollo, sean o no promisorios los resultados de la exploración previa al desarrollo.
2. Elaborar un programa de educación ambiental dirigido al personal que labora en el sitio y a la comunidad adyacente, que contemple la protección de la fauna y flora silvestre.
3. Recuperar los suelos intervenidos por las actividades de construcción, y prevenir procesos erosivos y el transporte de sedimentos a los cuerpos de agua.
4. Una vez finalizada la etapa de construcción del proyecto, es necesario iniciar un programa de readecuación y recuperación que incluya, entre otras actividades:
  - Amojonamiento de los puntos intervenidos que permita su posterior identificación.
  - Cubrimiento de las áreas en las que se hayan realizado perforaciones exploratorias y excavaciones, en la medida de lo posible, con el mismo material retirado (tierra y roca).
  - Revegetalización de los lugares afectados y espacios sin cobertura vegetal, para tener en cuenta el uso del suelo anterior a la intervención del sitio.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Línea base a partir de la identificación de áreas sensibles y especies (vegetales y animales) mediante visitas y recorridos por el sitio, análisis de material cartográfico, levantamientos topográficos e hidrográficos.
2. Realización de estudios básicos, y formulación del plan de recuperación.
3. Prácticas y técnicas de conservación de suelos acordes con el uso del suelo en la zona, y en concordancia con el informe de proyecciones que para tal área tenga destinada la autoridad competente.
4. Desarrollo progresivo del programa desde el inicio de la planeación de la obra.
5. Capacitación a través de talleres para la conservación de ecosistemas presentes en la zona para el personal que labora en el proyecto (residente y contratista) y población aledaña.

<b>Lugar de aplicación</b>	Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos, especialmente alteradas durante la ejecución del proyecto.
<b>Período de aplicación</b>	Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.
<b>Personal requerido</b>	Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de la aplicación y cumplimiento de las medidas de manejo ambiental con el enfoque de prevención a largo plazo.</li> <li>• Verificación de la efectividad de la aplicación del plan de recuperación definido.</li> <li>• Verificación del desarrollo de las medidas definidas para la rehabilitación de terrenos para su uso post desarrollo.</li> </ul>

**Manejo de flora y fauna**

Ficha N°: DO - 07 - 07  
 Manejo de flora y fauna

		3				
9	10	11				

**Objetivo** Prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales que ocasionan las labores de desarrollo de la obra sobre las comunidades de flora y fauna.

**Impactos ambientales**

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programada de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas.

**Afectación** Remoción del suelo, afectación de cobertura vegetal, afectación de comunidades faunísticas, modificación del paisaje.

**Acciones por desarrollar**

Durante la etapa de planeación y desarrollo se prevén impactos ambientales de baja significancia y no se presentan deterioros considerables en hábitats de flora y fauna específicos; sin embargo, para evitar impactos negativos, se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

1. Elaborar la zonificación de manejo ambiental en la cual se establecen las zonas de protección y de especial significación ecológica, con el fin de evitar o mitigar su intervención en el proceso de construcción.
2. La identificación de ecosistemas sensibles y la elaboración del inventario de especies permiten definir las medidas ambientales que se tomarán en caso de ser necesaria la intervención de áreas específicas.
3. La recuperación de los ecosistemas intervenidos se realiza mediante la reconformación del suelo, la revegetalización y repoblación forestal, de manera que progresivamente se establezcan las condiciones ambientales para la repoblación de la flora y fauna propias del lugar.
4. De acuerdo con las especies identificadas, realizar el rescate de individuos vegetales y animales de importancia ecológica por su rareza, endemismo o por encontrarse en vía de extinción que permanezcan en la zona y que puedan ser afectados.
5. Trasladar las especies vegetales (semillas y plantillas) y animales (aves, anfibios, reptiles y mamíferos) a hábitats similares o implementar medidas protectoras mientras dura la labor de construcción.
6. Considerar la alternativa de recuperación de cobertura vegetal, mediante regeneración natural, en lugares en los que las condiciones de los suelos lo hagan posible.
7. La reforestación se realiza con especies de la zona que suministren alimento y refugio a las especies animales frugívoras pertenecientes al hábitat.
8. Las condiciones finales del área intervenida, luego del proceso de construcción y de resultar o no promisorio el proyecto, requieren ajustarse a las condiciones iniciales del sitio de manera que no se vean afectados ecosistemas estratégicos ni poblaciones existentes en la zona, de las áreas no intervenidas.
9. Las medidas de compensación de la deforestación e impacto biótico asociado serán proporcionales al impacto causado por los trabajos de obra.
10. Desarrollo de un programa de educación ambiental dirigido al personal que labora en el proyecto (residente y contratista) relacionado con el conocimiento e importancia de protección de la flora y la fauna.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Elaboración de la zonificación y mapeo de áreas de protección, e importancia ecológica.
2. Inventario de especies de flora y fauna propias del área de influencia del proyecto, y existentes en el área de construcción.
3. Línea base a partir de la identificación de áreas sensibles y especies (vegetales y animales) mediante visitas y recorridos por el sitio, análisis de material cartográfico, levantamientos topográficos e hidrográficos.

<b>Lugar de aplicación</b>	Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos, especialmente alteradas durante la ejecución del proyecto.
<b>Período de aplicación</b>	Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.
<b>Personal requerido</b>	Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventarios iniciales de flora y fauna con seguimiento a los procesos de protección y recuperación de hábitat, de flora y fauna.</li> <li>• Seguimiento a las acciones y tecnologías de manejo ambiental establecidas.</li> <li>• Proposición de indicadores ambientales que reflejen el impacto sobre la fauna y flora afectada, que permitan la realización de un seguimiento continuado y representativo sobre los mismos.</li> </ul>

## Plan de recuperación

Ficha N°: DO - 07 - 08  
Plan de recuperación

		3				

**Objetivo** Planear el desarrollo de programas y actividades orientadas a la readecuación y recuperación de los terrenos y del entorno ambiental afectados por la actividad constructiva, con el fin de rehabilitarlos para su uso post desarrollo de obra.

### Impactos ambientales

**Causa** Socialización del proyecto, contratación y capacitación del personal, remoción, transporte y disposición temporal o final de capa vegetal, remoción, transporte y disposición temporal o final de estériles, adecuación, construcción y operación de instalaciones temporales y otras edificaciones, construcción e instalación de obras de infraestructura en energía y agua, adecuación o construcción de vías y accesos, construcción, adecuación y mantenimiento de accesos a los frentes de construcción, arranque y voladura de material, acopio de material útil a beneficiar, retiro de bienes e infraestructura, recuperación o rehabilitación de zonas de trabajo, recuperación o rehabilitación de accesos e instalaciones temporales, recuperación o rehabilitación de frentes y áreas intervenidas.

**Afectación** Desestabilización o cambios de pendientes, remoción de suelo, activación de procesos erosivos, afectación de cobertura vegetal, modificación del paisaje, cambios en el uso del suelo.

### Acciones por desarrollar

La rehabilitación, recuperación o recomposición de los terrenos intervenidos por la actividad de la obra constituyen una actividad de gran importancia por cuanto permite el aprovechamiento posterior de las áreas utilizadas en las labores de desarrollo de la infraestructura.

Es preciso tener en cuenta que el proceso de recuperación conviene iniciarlo desde las fases tempranas de la planeación, y contemplan las siguientes acciones:

1. Diseño simultáneo del plan de recuperación: con ello se busca que, en la medida en que se va interviniendo el medio biofísico para darle paso al desarrollo de la infraestructura urbana, se armonice el área de trabajo con el medio circundante y se prevea un manejo ambiental adecuado de vías de acceso, materiales estériles, escorrentía superficial, suelos, vegetación e infraestructura de soporte, etc., con miras a las labores de recuperación.
2. La base de un plan de recuperación se encuentra tanto en el conocimiento que se tenga del medio biofísico, socioeconómico y cultural del área de acción, como en la existencia y seguimiento riguroso de un plan de obra. Si las alteraciones finales del terreno no son previstas desde un comienzo, es posible que las actividades de recuperación sean casi imposibles de ejecutar, debido a sus altos costos. Por esta razón, las modificaciones del terreno deben ser suficientemente estudiadas en forma prospectiva y de acuerdo con la investigación preliminar del desarrollo mismo del proyecto.
3. El diseño del plan de recuperación contempla la definición de unos objetivos claros sobre el uso post desarrollo de la obra, acordes con los aspectos legales para las acciones que se deseen emprender (reforestaciones, rellenos, terraplenes, etc.), actuar en armonía con los planes locales o regionales de ordenamiento territorial, y realizar los estudios básicos que demuestren la factibilidad del plan de recuperación, de tal forma, que no altere negativamente el medio biofísico, el medio socioeconómico y los aspectos culturales.
4. Finalmente se evalúa el estado de las tierras, ya que el desarrollo de la infraestructura urbana impone cambios drásticos en los patrones de uso de la misma, lo cual obliga a la implementación de procesos planificados para la adopción de nuevos tipos de utilización que armonicen con la oferta socio ambiental y cultural de las áreas en donde se emplazan los proyectos urbanísticos, y conserven los recursos para el usufructo de generaciones futuras. En áreas intervenidas, será importante examinar qué tipos de usos de la tierra pueden ser prometedores como complemento del proceso de recuperación propuesto.

### Técnica / Tecnología utilizada

1. Realización de estudios básicos y formulación del programa de recuperación y uso de la tierra post desarrollo, en concordancia con lo planificado por la autoridad competente.
2. Una de las formas de recuperación más utilizadas, para los suelos degradados, es la revegetación posterior a un perfilamiento topográfico, la cual permite recobrar la productividad biológica del suelo, la protección de los recursos

hidráulicos, la minimización de la erosión y el acondicionamiento paisajístico del lugar. Se presentan otras formas de recuperación de los terrenos afectados con obras de relleno, explanaciones o retiro de algunos factores perturbadores; sin embargo, se requiere evaluar la aplicabilidad de cada medida implementada.

3. A medida que avanzan las labores de construcción, el material de cobertura se va incorporando, en forma secuencial, en las escombreras y en las áreas ya intervenidas por el proyecto. Así, los suelos recuperados constituyen el soporte de especies de flora que van a contribuir a la fijación de los mismos y, conjuntamente con la revegetalización de taludes con especies adaptadas al lugar, el laboreo de dichos suelos con técnicas conservacionistas (según curvas de nivel), y el manejo controlado de los drenajes naturales, conforman un paquete de acciones cuya finalidad fundamental es el combate de los procesos erosivos, tanto en las áreas afectadas como en las vecinas.
4. Para actividades de remoción de suelos extensos se requieren acciones de recuperación más complejas, debido al nivel de remoción de la cobertura vegetal y al impacto paisajístico generado.
5. Capacitación a través de talleres para la conservación de ecosistemas presentes en la zona para el personal que labora en el proyecto (residente y contratista) y población aledaña.

**Lugar de aplicación** Áreas alteradas durante la ejecución del proyecto.

**Período de aplicación** Etapa de cierre o finalización del desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

#### **Seguimiento y monitoreo**

- Línea base a partir de la identificación de áreas sensibles y especies (vegetales y animales) mediante visitas y recorridos por el sitio, análisis de material cartográfico, levantamientos topográficos e hidrográficos.
- Verificación del cumplimiento de las medidas de manejo ambiental con el enfoque a largo plazo, de recuperación y rehabilitación de terrenos para su uso post desarrollo.
- Prácticas y técnicas de conservación de suelos acordes con el uso del suelo en la zona, y en concordancia con lo planeado por la autoridad competente.

## Plan de gestión social

Ficha N°: DO - 08 - 01  
Plan de gestión social

	2					
			13	14	15	16

**Objetivo** Adoptar medidas que conduzcan a prevenir, mitigar, corregir y compensar impactos sociales generados a partir de la ejecución de los trabajos de construcción, mediante la información y participación comunitaria.

### Impactos ambientales

**Causa** Reconocimiento de campo, socialización del proyecto, contratación y capacitación del personal, adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación y construcción de vías y accesos, base cartográfica, cartografía geológica, apertura de trincheras, geofísica, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, ejecución estudios geotécnicos, geoelectrónicos, hidrológicos e hidrogeológicos, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, socialización comunidad, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos, liquidación del personal, pago de daños e indemnizaciones, obtención de certificados de obligaciones saldadas, seguimiento y evaluación de desmantelamiento.

**Afectación** Generación de expectativas, generación de empleo, afectación de infraestructura pública y privada, cambios en el uso del suelo, aumento de uso de bienes y servicios, cambio en los niveles de morbilidad y mortalidad.

### Acciones por desarrollar

Es importante que el contratista o desarrollador de la obra interactúe con los dueños de los predios, comunidad aledaña, comunidades indígenas y negras (si el proyecto se realiza dentro de su territorio), ONG y autoridades locales, ambientales, civiles y otros actores interesados, para lo cual se requiere diseñar un plan de gestión social que promueva las relaciones armónicas, basado en el principio de la responsabilidad social empresarial y en los lineamientos sobre participación ciudadana y comunitaria del sector de la construcción, con el fin de construir la sostenibilidad integral del proyecto.

Las acciones en el manejo del aspecto social parten de la identificación de los grupos de interés y su caracterización, así como la interlocución a través de los representantes reconocidos de esos grupos, para concertar el alcance y la forma de participación en el desarrollo de obra. Las medidas que se contemplarán en el plan de gestión social son:

1. **Consulta previa con las comunidades indígenas y negras para la explotación de los recursos naturales dentro de su territorio:** las obras y trabajos se deberán ejecutar respetando y protegiendo los valores que constituyen la identidad cultural y las formas tradicionales de las comunidades indígenas y negras, de existir. La consulta previa tiene por objeto analizar el impacto económico, ambiental, social y cultural que puede ocasionarse a una comunidad indígena o negra por la explotación de recursos naturales dentro de su territorio; la consulta previa se realizará cuando se pretenda desarrollar el proyecto, obra o actividad en zonas de resguardo o reservas indígenas o en zonas adjudicadas en propiedad colectiva a comunidades negras. Igualmente, se realizará consulta previa cuando se pretenda desarrollar el proyecto, obra o actividad en zonas no tituladas y habitadas en forma regular y permanente por dichas comunidades indígenas o negras, de conformidad con lo establecido en el siguiente artículo.

Adicionalmente, establecer de acuerdo con el régimen legal aplicable, lo correspondiente al pago de servidumbres, daños e indemnizaciones.

2. **Educación ambiental:** el objetivo de esta actividad en el plan de gestión social es concienciar y capacitar a la comunidad y al personal del proyecto sobre la importancia de la gestión ambiental y sobre la necesidad de preservación ambiental de los recursos naturales renovables y de los bienes culturales de la región en la que se ubica el proyecto. La educación y capacitación ambiental es la base fundamental para el desarrollo del proyecto de acuerdo con los principios de sostenibilidad ambiental. A partir de la concienciación de la comunidad y del personal participante en el proyecto, es posible evitar o disminuir los efectos que ocasione la inserción de la actividad en la región. Todo proyecto incluirá un programa de educación ambiental, dirigido a las comunidades asentadas en la zona del proyecto –realizado a través de un diálogo interactivo de saberes, mediante jornadas pedagógicas participativas orientadas al mejor conocimiento del entorno ambiental y social y al manejo sostenible del proyecto– y al personal vinculado al proyecto –promoción del respeto por los recursos naturales

renovables de influencia del proyecto, concienciación ambiental, incentivos académicos– (ver ficha de manejo DO - 05 - 17 Capacitación de personal).

3. **Fortalecimiento institucional:** la medida se orienta a que la empresa ejecutora del proyecto posea la estructura organizacional y los instrumentos que le permitan realizar una eficiente gestión ambiental y una adecuada coordinación con las autoridades regionales, ambientales, de planeación y desarrollo, instituciones y la comunidad presentes en el área de influencia del proyecto. Las medidas por desarrollar para el fortalecimiento institucional contemplan, entre otras, la armonización de las relaciones internas, al igual que las externas (alcaldías municipales, distritales y otros entes interesados) en su área de influencia, establecimiento de los mecanismos de concertación con los diferentes estamentos para determinar el rol de participación de la empresa, sus deberes, compromisos y derechos, promover la importancia de los proyectos.
4. **Contratación de mano de obra:** el desarrollo de las actividades del desarrollo de obra, requieren contratar personal de apoyo, tanto calificado como no calificado, lo cual permite a la comunidad del lugar de influencia, que se beneficie del proyecto mediante su vinculación en las obras y actividades inherentes al desarrollo del mismo. El desarrollo del proyecto requiere la contratación de personal transitorio o permanente, lo cual genera expectativas que la empresa constructora debe manejar teniendo en cuenta la definición de las necesidades del personal con base en los requerimientos y proyecciones del desarrollo de infraestructura urbana, necesidades de mano de obra que puedan ser cubiertas con personal de la zona, asesoradas de las autoridades locales. Tanto la contratación como la liquidación del personal se hará conforme a lo previsto con la normatividad laboral vigente (ver ficha de manejo DO - 08 - 03 Contratación de mano de obra no calificada).

#### Técnica / Tecnología utilizada

1. Línea base a partir de la identificación de grupos étnicos, minorías y comunidades afectables por el proyecto, visitas y recorridos por el sitio, análisis de material cartográfico, levantamientos topográficos e hidrográficos.
2. Reuniones, talleres y otros medios de comunicación informativos sobre el proyecto a nivel regional y local, elaboración de actas de reunión en las que se consigne un resumen de los temas tratados, número de personas asistentes y firma de cada uno de los participantes.
3. Talleres de capacitación y concertación en temas ambientales (impactos potenciales, medidas de manejo ambiental).
4. Talleres y charlas colectivas con la comunidad aledaña a la zona intervenida durante la etapa de planeación y el personal que labora en el proyecto (residente y contratista) sobre temas de interés relacionados con el proyecto.
5. Participación de la comunidad en la implementación de actividades ambientales, previamente concertadas, con el contratista o desarrollador de la obra de infraestructura.
6. Verificación de cumplimiento de las acciones y tecnologías de educación y capacitación ambiental desarrolladas.
7. Observaciones sobre la efectividad del proceso de capacitación realizado.
8. Información a la comunidad sobre los requerimientos de mano de obra del proyecto, y consultas con comunidades representativas y autoridades locales, sobre la disponibilidad de mano de obra.
9. Recepción y trámite de quejas y reclamos.

**Lugar de aplicación** Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos de construcción y en zonas aledañas a la ejecución del proyecto.

**Período de aplicación** Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo y desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

#### Seguimiento y monitoreo

- Autonomía Empresarial: verificación del cumplimiento de las acciones y tecnologías de comunicación y participación comunitaria implementadas.

Ficha N°: DO - 08 - 02

Capacitación del personal

	2						
9	10						

**Objetivo** Sensibilizar a todo el personal que participa en el desarrollo de obra sobre la protección y el manejo adecuado de los recursos naturales renovables, de las normas y medidas de seguridad industrial, de la preservación de los bienes culturales del área de influencia y de otros temas relacionados con la ejecución del proyecto.

**Impactos ambientales**

**Causa** Contratación y capacitación del personal, adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, geofísica, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, seguimiento y evaluación desmantelamiento, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Afectación de cobertura vegetal, afectación de comunidades faunísticas, aumento de uso de bienes y servicios, cambio en los niveles de morbilidad y mortalidad.

**Acciones por desarrollar**

1. El proyecto de desarrollo de infraestructura desarrollará un programa de capacitación y educación ambiental, dirigido a dos frentes: comunidades asentadas en la zona del proyecto y personal vinculado al proyecto.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Diseño de cursos de educación ambiental y de capacitación para todo el personal que se relacione con el proyecto, ajustados a la realidad del proyecto.
2. Tener en cuenta los aspectos logísticos y de funcionamiento como sitios adecuados para presentar los talleres, material didáctico.
3. Evaluación permanente de la calidad el programa, de los docentes y de quienes reciben el aprendizaje.
4. Aplicación de programa durante toda la vida útil del proyecto.

**Lugar de aplicación** Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos de construcción y en zonas aledañas a la ejecución del proyecto.

**Período de aplicación** Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

**Seguimiento y monitoreo**

- Seguimiento de la calidad, eficiencia y resultados del programa de capacitación, mediante evaluaciones al personal que la recibe, al docente que la imparte y su contribución al mejoramiento del cumplimiento y desempeño de los temas dictados.
- Realización de encuestas, u otros mecanismos que el gerente o el dueño estimen necesarios para cumplir a cabalidad con sus funciones.
- Observaciones sobre la efectividad del proceso de capacitación realizado.
- Seguimiento del registro y compromisos de las actas de reunión elaboradas.

							14	15	

**Objetivo** Propiciar espacios laborales en los que participe la comunidad circundante al área del proyecto.

#### Impactos ambientales

**Causa** Contratación y capacitación del personal, adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, – precisamente estas actividades las realiza un profesional no mano de obra no calificada–, apertura de trincheras, geofísica, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, ejecución estudios geotécnicos, geoelectrónicos, hidrológicos e hidrogeológicos, disposición temporal o final de material removido, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos.

**Afectación** Generación de empleo, afectación de infraestructura pública y privada, aumento de uso de bienes y servicios, cambio en los niveles de morbilidad y mortalidad.

#### Acciones por desarrollar

Llevar a cabo los trabajos de desarrollo de infraestructura requiere contratar personal de apoyo, tanto calificado como no calificado. Esta situación puede ser positiva, si es vista como generación de empleo para la zona; pero también puede ser negativa, porque puede generar problemas de inequidad social y de inducción de migraciones humanas, e acarrear otros conflictos sociales. La oferta de mano de obra no calificada, en la mayoría de las áreas donde se encuentran las obras de infraestructura urbana y los sitios de almacenamiento y procesamiento, es bastante importante, por lo cual se requiere tener en cuenta estos criterios:

1. La mano de obra local tiene prelación en la contratación del personal no calificado, para la realización de las labores de los trabajos de desarrollo de obra.
2. Determinación de las necesidades de mano de obra, con base en los requerimientos de cada actividad propia de la obra, los mecanismos y tipos de organizaciones a través de las cuales se realizará la contratación.
3. Divulgación de las necesidades de mano de obra, que puedan ser cubiertas por personal de la zona, en reuniones con la comunidad y sectores organizados de la misma (juntas de acción comunal, cooperativas y otro tipo de organización comunitaria), con asesoramiento en lo posible de las autoridades y de la personería local.
4. Incentivar a los grupos asociativos que puedan servir de contratistas a la empresa o a otras instituciones de la región.
5. Definir el perfil de las personas que se requieren para el desarrollo de los trabajos, y realizar una selección, evaluación y contratación efectivas.

#### Técnica / Tecnología utilizada

1. Identificación de personal disponible en la zona a través de encuestas, revisión del censo más reciente.
2. Convocatoria a través de volantes, periódico local, emisora local u otros medios de comunicación masiva.
3. Talleres y charlas colectivas con la comunidad aledaña a la zona que pueden realizarse durante la etapa de planeación del desarrollo.
4. Definición de perfiles, mecanismos de selección y contratación .

**Lugar de aplicación** Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos de construcción y en zonas aledañas a la ejecución del proyecto.

**Período de aplicación** Etapa de exploración geológica de superficie y del subsuelo, y desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

#### Seguimiento y monitoreo

- Revisión periódica de los porcentajes mínimos de contratación de trabajadores oriundos de la región.
- Verificación del cumplimiento de las acciones de manejo de la contratación de mano de obra implementadas.
- Verificación del cumplimiento de acuerdos y consultas con la comunidad y las autoridades locales.

Ficha N°: DO - 08 - 04

**Conformación del equipo**

**de gestión ambiental, social, seguridad e higiene ocupacional**

	2				
9	10			14	15 16

**Objetivo** El objetivo de este programa es definir la estructura organizacional y las funciones del personal con que debe contar el contratista para asegurar el cumplimiento de las cargas laborales y las condiciones de seguridad del personal involucrado en el proyecto.

**Impactos ambientales**

**Causa** Contratación y capacitación del personal, operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, ejecución estudios geotécnicos, geoelectrónicos, hidrológicos e hidrogeológicos, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, socialización comunidad, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, clausura y adecuación de sitios de perforación y entradas a pozos, liquidación del personal, pago de daños e indemnizaciones, obtención de certificados de obligaciones saldadas, seguimiento y evaluación desmantelamiento.

**Afectación** Generación de empleo, cambio en los niveles de morbilidad y mortalidad.

**Acciones por desarrollar**

1. Conformación del equipo de gestión ambiental, social, de seguridad y higiene ocupacional; los contratistas, previamente al inicio de las actividades constructivas, deben definir el personal que conformará el equipo de gestión ambiental, social y de higiene ocupacional y seguridad laboral de acuerdo con las exigencias del proyecto.
2. El perfil y dedicación del personal que conforman el equipo socio-ambiental y de seguridad laboral dependerá del tipo de obra y la duración del contrato, el cual será especificado en los permisos que se hayan de tramitar para cada caso de cada contrato. Sin embargo, se sugiere tener en cuenta, dadas las características del área de la finca, que el especialista ambiental sea un biólogo, ecólogo, geólogo, ingeniero civil o forestal, con postgrado en ambiental y experiencia específica no menor a 3 años en proyectos de infraestructura urbana.
3. Se aclara que los especialistas ambiental y forestal actúan como asesores, por lo tanto la dedicación puede ser de 25% en los proyectos. Igualmente, el inspector del medio ambiente y seguridad laboral debe ser un tecnólogo o profesional ambiental con una dedicación de 100% en obra.

Nota: En ningún caso los profesionales del equipo ambiental, social y seguridad industrial, podrán exceder 100% del tiempo, sumados los diferentes contratos que pueda tener a su cargo.

4. Funciones del Comité:
    - Elaborar y mantener actualizado el panorama de riesgos y la matriz de elementos de protección personal. Conformar el Comité Paritario de Higiene Ocupacional para la obra y velar por el cumplimiento y desarrollo del mismo.
    - Participar en los comités ambientales.
    - Adelantar los informes y formatos propios del seguimiento.
    - Realizar actividades de seguimiento en cuanto a promoción, prevención y control de la salud del trabajador.
- Supervisar y verificar la aplicación de los sistemas de control de los riesgos ocupacionales en los trabajadores, y en el medio ambiente.
- Organizar y desarrollar los planes de emergencia.
  - Analizar y verificar las características técnicas de diseño y calidad de los elementos de protección personal, que se suministren a los trabajadores.
  - Identificar los riesgos e impactos generados por la maquinaria, equipos y vehículos y elaborar e implementar medidas que los mitiguen y los controlen.
  - Elaborar y mantener actualizadas las estadísticas de los accidentes de trabajo, y realizar los respectivos reportes.
  - Diseñar y establecer los medios de protección efectiva necesarios en la operación de maquinaria, equipos y herramientas de trabajo.
  - Conformar y organizar los protocolos, para las brigadas de emergencia y evacuación.

- Promover, elaborar, desarrollar y evaluar programas de inducción y entrenamiento, encaminados a la prevención de accidentes y conocimientos de los riesgos de trabajo.
- Implementar indicadores de gestión, para evaluar el desempeño de seguridad integral y salud ocupacional.

**Lugar de aplicación** Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos de obra y en zonas aledañas a la ejecución del proyecto.

**Período de aplicación** Todas las etapas del desarrollo de la infraestructura urbana.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

#### Seguimiento y monitoreo

No.	REGISTRO	PERIODICIDAD	RESPONSABLE DEL REGISTRO
1	Listas de chequeo	Semanal	Interventoría
2	Informes ambiental y social	Mensual y final	Contratista e interventoría
3	Cargas sociales	Mensual	Interventoría

## Manejo arqueológico

Ficha N°: DO - 09 - 01  
 Diagnóstico arqueológico

	2	3				
			13	14		

**Objetivo** Proteger por mandato legal, el patrimonio arqueológico y cultural de las regiones que sean intervenidas con proyectos de desarrollo de obra.

### Impactos ambientales

**Causa** Contratación y capacitación del personal, adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, seguimiento y evaluación del desmantelamiento.

**Afectación** Remoción del suelo, afectación de infraestructura pública y privada, cambios en el uso del suelo, alteración de lugares y elementos de interés arqueológico existentes en la zona por remoción de suelo.

### Acciones por desarrollar

El proyecto puede alterar lugares donde pueden presentarse elementos que conforman el patrimonio arqueológico y cultural de la nación, por tal razón es conveniente:

1. La realización de un diagnóstico arqueológico permite preparar la propuesta de intervención y la definición de los tipos de estudios arqueológicos que se han de realizar de acuerdo con las características arqueológicas y geográficas del área de estudio y el tipo de obras por ejecutarse. Esta fase tendrá como resultado una propuesta de prospección y/o reconocimiento, rescate o monitoreo.
2. Si el proyecto resulta promisorio, para la obtención del permiso ambiental es indispensable que todo estudio ambiental que se presente ante la autoridad ambiental competente incluya el componente referente a la investigación y preservación del patrimonio arqueológico de la nación.

Para elaborar el diagnóstico arqueológico se desarrollarán, entre otras, las siguientes acciones:

1. Consultar la base de datos sobre sitios arqueológicos de la entidad correspondiente.
2. Consultar fuentes secundarias sobre arqueología y etnohistoria de la región estudiada (libros especializados en arqueología y etnohistoria, artículos de revistas, etc.).
3. Identificar vacíos y problemas de investigación sobre las sociedades precolombinas y coloniales de la región, así como los posibles aportes de un estudio arqueológico a dichos problemas.

### Técnica / Tecnología utilizada

1. Elaborar una línea base a partir de información arqueológica, etnológica, sociológica, histórica y paleoambiental del sitio de estudio, en la que se incluya además, información cartográfica, topográfica, geomorfológica e hidrográfica.
2. Revisión y utilización de aerofotografías y planos de escala entre 1:5000 y 1:25000 según las obras y la conveniencia, y 1:100000 para la localización del área del proyecto.
3. Preparar y presentar una propuesta de estudio arqueológico (prospección, reconocimiento arqueológico, rescate o monitoreo).
4. Realización de matrices de impacto causa- efecto, estudios costo – beneficio, entre otros.

**Lugar de aplicación** Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos de construcción y en zonas aledañas a la ejecución del proyecto.

**Período de aplicación** Etapas de planificación y pre-operación de la fase exploratoria de superficie y de subsuelo y en la elaboración del plan de trabajos, para el desarrollo del proyecto.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

### Seguimiento y monitoreo

- Visto bueno por parte de las autoridades competentes.
- Obtención del permiso ambiental.

Ficha N°: DO - 09 - 02  
Rescate arqueológico

	2	3				
			13	14		

**Objetivo** Proteger y rescatar el patrimonio arqueológico y cultural que conforman la identidad nacional, de las regiones que sean intervenidas con proyectos de desarrollo de infraestructura urbana.

**Impactos ambientales**

**Causa** Contratación y capacitación del personal, adecuación y construcción de instalaciones temporales, adecuación y construcción de infraestructura, adecuación y construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, evaluación de resultados y toma de decisiones, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, seguimiento y evaluación desmantelamiento.

**Afectación** Remoción del suelo, afectación de infraestructura pública y privada, cambios en el uso del suelo, alteración de lugares y elementos de interés arqueológico existentes en la zona por remoción de suelo.

**Acciones por desarrollar**

El desarrollo de una obra es susceptible de alterar lugares donde pueden presentarse elementos que conforman el patrimonio arqueológico y cultural de la nacional, por tal razón luego de un análisis concienzudo de la situación arqueológica de la zona de influencia de la obra y, en caso de que se decida continuar con las actividades de construcción, se procede a determinar el potencial arqueológico y los grados de susceptibilidad o restricción presente en las áreas de estudio tomadas para definir las alternativas del proyecto, se pone en marcha el plan de manejo arqueológico definido para el contexto en cuestión y a realizar el respectivo rescate de información arqueológica.

Se requiere para el rescate arqueológico implementar las siguientes medidas:

1. Elaborar una prospección arqueológica sobre los lugares y sitios que pueden ser afectados por la extracción de material.
2. Delimitar y valorar la potencialidad arqueológica de cada sitio, de acuerdo con el estado actual de las investigaciones para la zona específicamente.
3. Excavación cuidadosa de los sitios con potencial arqueológico, en peligro de ser destruidos por las obras de construcción y rescate del material arqueológico encontrado.
4. Ubicación clara de los sitios y contextos excavados, definición lo más exactamente posible del nombre del municipio, vereda o predio en el que fueron encontrados.
5. Determinar si existen estructuras que ameriten conservarse, justificar su importancia y elaborar el plan de conservación.
6. Elaborar un informe que presente las conclusiones del estudio, sintetizar la información obtenida de manera clara y coherente.
7. Especificar cuáles han sido los aportes de la excavación al conocimiento arqueológico de la región.
8. Socializar con la comunidad adyacente al proyecto los resultados encontrados.
9. Definir el paradero final de los materiales producto de la investigación, previa consulta a la autoridad competente.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Traslado de elementos muebles del patrimonio, registro sistemático de rasgos arqueológicos y análisis e interpretación de todo el conjunto de evidencias recuperadas.
2. Descripción de los sitios excavados: tipo de sitio, tamaño, estado actual, dimensiones de los sondeos o excavaciones, profundidad estratigráfica, etc.
3. Georeferenciación de las áreas intervenidas, y de las zonas arqueológicas.
4. Realización de análisis arqueobotánicos, zooarqueológicos, antropológicos físicos, cronológicos, y demás, que se consideren necesarios durante la investigación.
5. Elaboración de un informe final con la descripción de las actividades realizadas e información y materiales rescatados, con copia a la autoridad competente.
6. Adelantar el registro oficial de bienes muebles arqueológicos.

7. Se entregará a la autoridad competente una copia del informe, señalará claramente los aportes del proyecto al conocimiento de la arqueología de la región en la que se realizan los trabajos, así como la información necesaria para el registro de los sitios arqueológicos. Se incluirá también información sobre sitios arqueológicos que no se hayan reseñado en la etapa de prospección o que por las modificaciones y trabajos posteriores posean nueva información importante para fines de registro y administración.

**Lugar de aplicación** Zonas en las que se ejecuten obras y trabajos de construcción y en zonas aledañas a la ejecución del proyecto.

**Período de aplicación** Etapas de planificación y de la fase exploratoria de superficie y de subsuelo y en la elaboración del plan de trabajos para el desarrollo de la obra.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

**Seguimiento y monitoreo**

- Visitas técnicas por parte del personal de la autoridad competente o del arqueólogo designado para la supervisión de las obras y de las actividades de rescate arqueológico.
- Acta o constancia de entrega de los materiales rescatados producto de la investigación a la entidad competente.
- Verificación del cumplimiento de las actividades y tecnologías a desarrollar en los procedimientos para el rescate arqueológico.

**Objetivo** Proteger el patrimonio arqueológico y cultural de las regiones que sean intervenidas con proyectos de tipo desarrollo de infraestructura urbana.

**Impactos ambientales**

**Causa** Remoción, transporte y disposición temporal o final de capa vegetal, remoción, transporte y disposición temporal o final de estériles, adecuación, construcción y operación de instalaciones temporales y otras edificaciones, construcción e instalación de obras de infraestructura en energía y agua, adecuación o construcción de vías y accesos, construcción, adecuación y mantenimiento de accesos a los frentes de obra, arranque y voladura de material, acopio de material útil por beneficiar, retiro de bienes e infraestructura, recuperación o rehabilitación de zonas de trabajo.

**Afectación** Remoción de suelo, afectación del patrimonio cultural, alteración de lugares y elementos de interés arqueológico existentes en la zona por remoción de suelo.

**Acciones por desarrollar**

De acuerdo con las prospecciones y los alcances en la etapa de desarrollo, se adoptará el Plan de Manejo Arqueológico. El plan incluirá, entre otra, la siguiente información:

1. Presentación y descripción breve del proyecto: empresa encargada, magnitud, obra específica y obras complementarias.
2. Con base en los resultados de la prospección o reconocimiento se programarán las actividades pertinentes en cada uno de los sitios arqueológicos localizados, de acuerdo con su importancia para los estudios arqueológicos y el grado de impacto que se ejercerá sobre ellos.
3. Señalar los requerimientos técnicos para la ejecución de las fases siguientes en cuanto a personal, desplazamiento, equipos e insumos y análisis de laboratorios necesarios.
4. Diseñar un plan de difusión y consulta a las comunidades locales acerca del patrimonio arqueológico.
5. Planear las actividades adecuadas para orientar a los encargados de las obras sobre lo que es patrimonio arqueológico y la importancia de su preservación (talleres, seminarios de divulgación, exposiciones, etc.).
6. Estimar los costos y elaborar el cronograma de inversión y ejecución de las obras y acciones de manejo arqueológico.

**Técnica / Tecnología utilizada**

1. Revisión y utilización de aerofotografías y planos de escala entre 1:5000 y 1:25000 según las obras y la conveniencia, y 1:100000 para la localización del área del proyecto.
2. Georeferenciación de la localización, identificación y evaluación del potencial arqueológico de cada yacimiento.
3. Descripción de cada sitio en cuanto a su complejidad estratigráfica, densidad, estado de conservación, cronología y tipo de contextos (caminos, viviendas, tumbas, petroglifos, etc.).
4. Definir una fase de laboratorio para el análisis de la información obtenida en campo y clasificación de los materiales encontrados.

**Lugar de aplicación** Áreas de influencia del proyecto.

**Período de aplicación** Etapa de desarrollo de obra.

**Personal requerido** Profesionales del equipo de gestión ambiental y seguridad ocupacional.

**Seguimiento y monitoreo**

- Visto bueno por parte de las autoridades competentes.
- Obtención y cumplimiento de las obligaciones del permiso ambiental.

# 8. Monitoreo y seguimiento

---

## 8.1 Ficha en blanco para monitoreo de parte de la empresa

Se incluye la misma ficha que aparece en el Capítulo 7, pero con las secciones de: acciones por desarrollar, técnica o tecnología utilizada, lugar y período de aplicación, personal requerido y monitoreo y seguimiento, en blanco. Esta ficha se usa para anotar cuáles medidas se aplicaron, tecnologías escogidas, lugar, momento y encargado de aplicar las medidas, así como las acciones de seguimiento desarrolladas. Esta ficha se llena anualmente para presentarlas a la autoridad que se presente a evaluar el proyecto. Se llena una ficha por cada objetivo cumplido.

## Fichas de manejo

### Selección óptima de sitios (finca e instalaciones temporales)

Ficha N°: DO - 01 - 01

Selección óptima de sitios de instalaciones temporales y construcción

2							
9	10						

**Objetivo** Prevenir y minimizar el deterioro y pérdida de la capa vegetal, la alteración y pérdida de especies faunísticas y cambios en el uso del suelo, producto de la selección del lugar del campamento en la etapa de planeación del desarrollo de la obra (DO).

#### Impactos ambientales

**Causa** Adecuación o construcción y operación de instalaciones temporales, adecuación o construcción y operación de infraestructura urbana, adecuación o construcción de vías y accesos, apertura de trincheras, transporte, instalación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipos, ejecución programa de perforación para toma de muestras, ejecución de perforación y voladuras, disposición temporal o final de material removido, readecuación y limpieza de accesos, instalaciones temporales y áreas intervenidas, seguimiento y evaluación desmantelamiento.

**Afectación** Afectación de cobertura vegetal, afectación de comunidades faunísticas, cambios en el uso del suelo.

#### Acciones desarrolladas

#### Técnica / Tecnología utilizada

**Lugar de aplicación**

**Período de aplicación**

**Personal requerido**

#### Seguimiento y monitoreo

### 8.2 Formatos de evaluación para las autoridades e informe

Los evaluadores solicitarán a cada desarrollador evaluado, la presentación de las fichas de informe completas. El evaluador debe recopilar la información consignada en la ficha, verificar el cumplimiento de lo incluido en las ficha de informe en el campo y elaborar un informe que indique cuáles objetivos se cumplieron.

### Formato de evaluación en el campo por parte de la autoridad

La información que el desarrollador incluye en las fichas en blanco es usada por el evaluador para llenar el formato de evaluación siguiente. Se anotan las acciones ejecutadas por el desarrollador con el fin de cumplir el objetivo planteado en cada una de las fichas. Se indica la técnica usada y el seguimiento que el desarrollador dio al cumplimiento del objetivo. Esta información es verificada en campo con el fin de determinar el efecto de las medidas usadas sobre el cumplimiento del objetivo.

Nombre del dueño			
Localización			
Fecha			
Actividad			
Objetivo	Acciones desarrolladas	Técnica usada	Seguimiento aplicado
1. Prevenir y minimizar el deterioro y pérdida de la capa vegetal, la alteración y pérdida de especies faunísticas y cambios en el uso del suelo, producto de la selección del lugar del campamento en la etapa de planeación del desarrollo de la obra (DO).			
2. Prevenir la contaminación de las aguas lluvias y de escorrentía, construyendo las obras y adecuaciones necesarias para evitar su contacto con aguas residuales y áreas con presencia de residuos.			
3. Prevenir y minimizar los impactos ambientales generados por las aguas residuales domésticas de las etapas de desarrollo de infraestructura y obra, proveer un sistema de manejo y tratamiento acorde con los volúmenes generados, evitar la contaminación de cuerpos de agua y/o suelos receptores y la propagación de enfermedades infecto-contagiosas.			
4. Prevenir y minimizar los impactos ambientales ocasionados por las aguas residuales industriales, mediante la aplicación de sistemas de manejo y tratamiento en las zonas críticas del proyecto u obra.			

Objetivo	Acciones desarrolladas	Técnica usada	Seguimiento aplicado
5. Prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales de los cuerpos de agua afectables por las actividades de desarrollo de infraestructura urbana, en especial los factores de degradación en cantidad y calidad del recurso.			
6. Evaluar, prevenir y mitigar las emisiones de material particulado y gases, generados de los trabajos de desarrollo de obra.			
7. Prevención, control y mitigación de los niveles de ruido generados por los trabajos de construcción.			
8. Prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por el manejo de combustibles durante la realización de los trabajos de construcción.			
9. Prevenir y controlar los impactos generados sobre el ambiente, la salud y la seguridad del personal de la obra y de la comunidad del área de influencia por la realización de perforaciones y la utilización de explosivos durante los trabajos de construcción.			
10. Prevenir y controlar los impactos debidos a la presencia de material no consolidado en terrenos con pendientes moderadas a fuertes que han sido intervenidas en la etapa inicial del proyecto.			
11. Prevenir, minimizar y corregir los impactos generados por la adecuación y/o construcción de accesos en el área del proyecto y zonas adyacentes al mismo.			
12. Implementar las medidas preventivas y de control necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y especiales que se generan en el proyecto, con el fin de proteger la salud humana y los recursos suelo, aire, agua y paisaje.			
13. Disponer adecuadamente los estériles y escombros generados de las labores de construcción del proyecto, de acuerdo con criterios ambientales y económicos, de manera que se eviten y mitiguen los impactos en los recursos suelo, aire, agua y paisaje.			

Objetivo	Acciones desarrolladas	Técnica usada	Seguimiento aplicado
14. Prevenir y minimizar los impactos sobre el ambiente, la salud y la seguridad del personal de la obra y de la comunidad del área de influencia por el almacenamiento y manipulación de explosivos al interior de los polvorines y en su radio de influencia durante los trabajos de construcción.			
15. Prevenir y readecuar los sitios que han sido intervenidos temporalmente con obras de tipo civil, en la ejecución de estudios geológicos o en los trabajos de exploración y construcción del proyecto.			
16. Prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales que ocasionan las labores de desarrollo de la obra sobre las comunidades de flora y fauna.			
17. Planear el desarrollo de programas y actividades orientadas a la readecuación y recuperación de los terrenos y del entorno ambiental afectados por la actividad constructiva con el fin de rehabilitarlos para su uso post desarrollo de obra.			
18. Adoptar medidas que conduzcan a prevenir, mitigar, corregir y compensar impactos sociales generados a partir de la ejecución de los trabajos de construcción, mediante la información y participación comunitaria.			
19. Sensibilizar a todo el personal que participa en el desarrollo de obra, sobre la protección y el manejo adecuado de los recursos naturales renovables, de las normas y medidas de seguridad industrial, de la preservación de los bienes culturales del área de influencia y de otros temas relacionados con la ejecución del proyecto.			
20. Propiciar espacios laborales en los que participe la comunidad circundante al área del proyecto.			
21. El objeto de este programa es definir la estructura organizacional y las funciones del personal con que debe contar el contratista para asegurar el cumplimiento de las cargas laborales y las condiciones de seguridad del personal involucrado en el proyecto.			

Objetivo	Acciones desarrolladas	Técnica usada	Seguimiento aplicado
22. Proteger por mandato legal, el patrimonio arqueológico y cultural de las regiones que sean intervenidas con proyectos de desarrollo de obra.			
23. Proteger y rescatar el patrimonio arqueológico y cultural que conforman la identidad nacional, de las regiones que sean intervenidas con proyectos de desarrollo de infraestructura urbana.			
24. Proteger el patrimonio arqueológico y cultural de las regiones que sean intervenidas con proyectos de tipo desarrollo de infraestructura urbana.			

**Formato de informe para el evaluador de la autoridad local**

Con la información levantada en campo, el evaluador elabora un informe, cuyo formato se presenta a continuación. Se anota, para cada objetivo, las acciones

desarrolladas, la técnica usada, el porcentaje de logro del objetivo de cada ficha y en caso de ser necesario, se anota el plazo concedido al desarrollador para hacer las correcciones necesarias que permitan cumplir con el objetivo en un porcentaje aceptable.

<b>Nombre del dueño</b>				
<b>Localización</b>				
<b>Fecha</b>				
<b>Actividad</b>				
<b>Objetivo</b>	<b>Acciones desarrolladas</b>	<b>Técnica usada</b>	<b>Logrado (Si/No)</b>	<b>Plazo para correcciones</b>
1. Prevenir y minimizar el deterioro y pérdida de la capa vegetal, la alteración y pérdida de especies faunísticas y cambios en el uso del suelo, producto de la selección del lugar del campamento en la etapa de planeación del desarrollo de la obra (DO).				
2. Prevenir la contaminación de las aguas lluvias y de escorrentía, construyendo las obras y adecuaciones necesarias para evitar su contacto con aguas residuales y áreas con presencia de residuos.				
3. Prevenir y minimizar los impactos ambientales generados por las aguas residuales domésticas de las etapas de desarrollo de infraestructura y obra, proveer un sistema de manejo y tratamiento acorde con los volúmenes generados, evitar la contaminación de cuerpos de agua y/o suelos receptores y la propagación de enfermedades infecto-contagiosas.				
4. Prevenir y minimizar los impactos ambientales ocasionados por las aguas residuales industriales, mediante la aplicación de sistemas de manejo y tratamiento en las zonas críticas del proyecto u obra.				
5. Prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales de los cuerpos de agua afectables por las actividades de desarrollo de infraestructura urbana, en especial los factores de degradación en cantidad y calidad del recurso.				
6. Evaluar, prevenir y mitigar las emisiones de material particulado y gases, generados de los trabajos de desarrollo de obra.				

Objetivo	Acciones desarrolladas	Técnica usada	Logrado (Si/No)	Plazo para correcciones
7. Prevención, control y mitigación de los niveles de ruido generados por los trabajos de construcción.				
8. Prevenir, controlar y mitigar los impactos ambientales ocasionados por el manejo de combustibles durante la realización de los trabajos de construcción.				
9. Prevenir y controlar los impactos generados sobre el ambiente, la salud y la seguridad del personal de la obra y de la comunidad del área de influencia por la realización de perforaciones y la utilización de explosivos durante los trabajos de construcción.				
10. Prevenir y controlar los impactos debidos a la presencia de material no consolidado en terrenos con pendientes moderadas a fuertes que han sido intervenidas en la etapa inicial del proyecto.				
11. Prevenir, minimizar y corregir los impactos generados por la adecuación y/o construcción de accesos en el área del proyecto y zonas adyacentes al mismo.				
12. Implementar las medidas preventivas y de control, necesarias para el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y especiales que se generan en el proyecto con el fin de proteger la salud humana y los recursos suelo, aire, agua y paisaje.				
13. Disponer adecuadamente los estériles y escombros generados de las labores de construcción del proyecto, de acuerdo con criterios ambientales y económicos, de manera que se eviten y mitiguen los impactos en los recursos suelo, aire, agua y paisaje.				
14. Prevenir y minimizar los impactos sobre el ambiente, la salud y la seguridad del personal de la obra y de la comunidad del área de influencia por el almacenamiento y manipulación de explosivos al interior de los polvorines y en su radio de influencia durante los trabajos de construcción.				
15. Prevenir y readecuar los sitios que han sido intervenidos temporalmente con obras de tipo civil, en la ejecución de estudios geológicos o en los trabajos de exploración y construcción del proyecto.				

Objetivo	Acciones desarrolladas	Técnica usada	Logrado (Si/No)	Plazo para correcciones
16. Prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales que ocasionan las labores de desarrollo de la obra sobre las comunidades de flora y fauna.				
17. Planear el desarrollo de programas y actividades orientadas a la readecuación y recuperación de los terrenos y del entorno ambiental afectados por la actividad constructiva con el fin de rehabilitarlos para su uso post desarrollo de obra.				
18. Adoptar medidas que conduzcan a prevenir, mitigar, corregir y compensar impactos sociales generados a partir de la ejecución de los trabajos de construcción, mediante la información y participación comunitaria.				
19. Sensibilizar a todo el personal que participa en el desarrollo de obra, sobre la protección y el manejo adecuado de los recursos naturales renovables, de las normas y medidas de seguridad industrial, de la preservación de los bienes culturales del área de influencia y de otros temas relacionados con la ejecución del proyecto.				
20. Propiciar espacios laborales en los que participe la comunidad circundante al área del proyecto.				
21. El objeto de este programa es definir la estructura organizacional y las funciones del personal con que debe contar el contratista para asegurar el cumplimiento de las cargas laborales y las condiciones de seguridad del personal involucrado en el proyecto.				
22. Proteger por mandato legal, el patrimonio arqueológico y cultural de las regiones que sean intervenidas con proyectos de desarrollo de obra.				
23. Proteger y rescatar el patrimonio arqueológico y cultural que conforman la identidad nacional, de las regiones que sean intervenidas con proyectos de desarrollo de infraestructura urbana.				
24. Proteger el patrimonio arqueológico y cultural de las regiones que sean intervenidas con proyectos de tipo desarrollo de infraestructura urbana.				



## 9. Glosario

---

**Acción correctiva:** una acción emprendida para corregir las causas o efectos de no conformidad, defecto u otra situación no deseable existente.

**Acción preventiva:** una acción emprendida para prevenir que se presenten las causas de un posible impacto negativo, de un defecto u otra situación no deseable existente.

**Actividad, obra o proyecto:** conjunto de acciones necesarias para la planificación, la construcción de edificaciones, el desarrollo de actividades productivas o el desarrollo de servicios, incluidas aquellas necesarias para el abandono de la actividad o cierre técnico. También forman parte de este grupo las actividades relacionadas con la elaboración de los programas, las políticas y los planes, ya sea de desarrollo, de ordenamiento territorial o uso de espacios geográficos para desarrollo económico, social, de infraestructura, energético, turístico, minero y urbano, en la medida en que los mismos determinen acciones o actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente o generen residuos, materiales tóxicos o peligrosos.

**Acuífero:** se define como la formación geológica que almacena agua en sus poros, y que es capaz de suministrar agua para su uso, y puede ocurrir a diferentes profundidades. Un acuífero libre es aquel en el que su tabla de agua se encuentra a presión atmosférica, es decir, que no está limitado, en su parte superior, por una capa impermeable. Un acuífero confinado o artesiano ocurre cuando el agua subterránea se encuentra a una presión mayor que la atmósfera. Un acuífero colgado es un acuífero libre, con distribución espacial limitada y existencia temporal.

**Agua residual:** agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes.

**Aguas residuales especiales:** agua residual de tipo diferente al ordinario.

**Aguas residuales ordinarias:** agua residual generada por las actividades domésticas del ser humano (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.).

**Aguas subterráneas:** son las aguas que se encuentran bajo la superficie terrestre, ocupando los espacios vacíos en el suelo o las rocas. La fuente más importante del agua subterránea es aquella porción de la precipitación (lluvia) que se infiltra en el suelo. El suelo juega un papel importante en el tema de las aguas subterráneas, en él se separan dos niveles, uno superior denominado zona de aireación y otro inmediatamente por debajo que se denomina la zona de saturación.

**Aguas superficiales:** son las aguas dulces que discurren o permanecen temporalmente sobre la superficie de la tierra, están constituidas por flujos laminares, arroyos, quebradas, ríos, estanques y lagos. Debido a que la escorrentía superficial, está controlada por el relieve, la superficie terrestre es dividida en cuencas hidrográficas.

**Alcantarillado pluvial:** red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas de lluvia hasta su punto de vertido.

**Alcantarillado sanitario:** red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido.

**Amenaza natural:** es la amenaza que se socia a los fenómenos naturales, sobre los que el hombre puede hacer poco por controlarlos.

**Antrópico:** de origen humano, humanizado, opuesto a lo natural. Antropogénico.

**Área Ambientalmente Frágil (AAF):** espacio geográfico que en función de sus condiciones de geopotitud, de capacidad de uso del suelo, de ecosistemas que lo conforman y su particularidad socio-cultural, presenta una capacidad de carga restringida y con algunas limitantes técnicas que deberán ser consideradas para su uso en actividades humanas. También comprende áreas para las cuales el Estado, en virtud de sus características ambientales, ha emitido un marco jurídico especial de protección, resguardo o administración.

**Área de Influencia Directa (AID):** área sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

**Área de Influencia Indirecta (AII):** área sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

**Área de influencia:** espacio y superficie sobre los cuales inciden los impactos directos e indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

**Área de protección:** porción de terreno que presenta restricciones de uso debido a aspectos técnicos o jurídicos en la medida en que sirva para proteger un recurso natural dado.

**Área de Proyecto (AP):** porción de terreno afectada directamente por las obras o actividades del proyecto tales como el área de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros.

**Área Neta de Proyecto (Ap<sub>n</sub>):** espacio geográfico en el que se circunscriben las edificaciones o acciones de la actividad, obra o proyecto, tales como los cultivos, las obras de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros. El Ap<sub>n</sub> puede ser igual al Ap<sub>t</sub> cuando el espacio ocupado por las edificaciones y acciones es igual al área de la finca por utilizar.

**Área Total del Proyecto (Ap<sub>t</sub>):** espacio geográfico en el que se ubicarán las edificaciones o acciones de la actividad, obra o proyecto, tales como los cultivos, las obras de

construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros, corresponde al área total de la finca o lote por utilizar.

**Áreas de descarga de aguas subterráneas:** son aquellas donde la tabla de agua intercepta la superficie del suelo, de forma que el agua es descargada para alimentar manantiales, filtraciones, arroyos, quebradas, ríos, lagos, pantanos, estanques, o el mismo mar.

**Áreas de recarga de aguas subterráneas:** son todas aquellas superficies del terreno donde las aguas de lluvia penetran al suelo y alcanzan la zona saturada, con lo cual se incorporan a un acuífero.

**Biotopo:** unidad geográfica individualizada de la biosfera que comprende un hábitat caracterizado por contener una biota que se puede definir cartográficamente con fronteras convenientes.

**Bosque:** ecosistema nativo o autóctono, intervenido o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas forestales, que ocupa una superficie de dos o más hectáreas, caracterizada por la presencia de árboles maduros de diferentes edades, especies y porte variado, con uno o más doseles que cubran más de setenta por ciento (70%) de esa superficie y donde existan más de sesenta árboles por hectárea, de quince o más centímetros de diámetro medido a la altura de pecho (DAP).

**Calidad ambiental:** los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica. Estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

**Capacidad de carga:** propiedad del ambiente para absorber o soportar agentes externos, sin sufrir deterioro que afecte su propia regeneración, impida su renovación natural en plazo y condiciones normales o reduzca significativamente sus funciones ecológicas.

**Capacidad de uso del suelo:** cuando es considerada no sólo la aptitud actual de un suelo, sino también su potencialidad ante la presentación de limitantes con posibilidades de ser modificadas.

**Caudal:** volumen de agua por unidad de tiempo.

**Certificación:** procedimiento por el cual una tercera parte le da a la organización seguridad escrita de que un producto, proceso o servicio está en regla con los requerimientos específicos.

**Código de Buenas Prácticas Ambientales (CBPA):** documento que contiene el conjunto de prácticas ambientales, generales y específicas, que debe cumplir todo desarrollador, no importa la categoría ambiental en que se encuentre su actividad, obra o proyecto, como complemento de las regulaciones ambientales vigentes en el país. En el mismo se establecen acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación que deben ejecutarse, con el fin de promover la protección y prevenir daños al ambiente. Este

documento debe ser tomado en consideración por el consultor ambiental y el analista responsable de revisar una evaluación de impacto ambiental.

**Contaminación ambiental:** el agregado de materiales y energías residuales al entorno que provocan directa o indirectamente una pérdida reversible o irreversible de la condición normal de los ecosistemas y de sus componentes en general, traducida en consecuencias sanitarias, estéticas, recreativas, económicas y ecológicas negativas e indeseables.

**Contaminantes atmosféricos:** materias o formas de energía presentes en el aire que puedan dañar la salud física o psíquica de las personas, sus bienes o la vida silvestre.

**Control ambiental:** medidas legales y técnicas que se aplican para disminuir o evitar la alteración del entorno o consecuencia ambiental producida por las actividades del hombre, o por desastres naturales, y para abatir los riesgos de la salud humana.

**Cuerpo receptor:** es todo aquel manantial, zonas de recarga, río, quebrada, arroyo permanente o no, lago, laguna, marisma, embalse natural o artificial, estuario, manglar, turbera, pantano, agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales.

**Desarrollador:** es la persona física o jurídica, pública o privada, que legalmente está facultada para llevar a cabo la actividad, obra o proyecto y quien funge como proponente de la misma ante la autoridad ambiental y tiene interés directo en llevarla a cabo. Es asimismo quien asumirá los compromisos ambientales y será la responsable directa de su cumplimiento.

**Desempeño ambiental:** resultados medibles del sistema de gestión ambiental relacionados con el control que la organización ejerce sobre sus aspectos ambientales, con base en sus políticas, objetivos y metas ambientales.

**Diagnóstico ambiental:** es la descripción y condición del medio ambiente en el área del proyecto y su área de influencia.

**Diseño de sitio:** entiéndase como tal la identificación a modo de croquis de las edificaciones, obras y afines, por desarrollar dentro del plano catastrado, preferiblemente a escala.

**Disposición final:** se entiende por disposición final toda operación de eliminación de residuos peligrosos que implique la incorporación de los mismos a cuerpos receptores, previo tratamiento.

**Documento de Evaluación Ambiental:** documento de formato preestablecido por la autoridad ambiental que debe ser llenado y firmado por el desarrollador, con el apoyo de un consultor ambiental, cuando se amerite, en el que, además de iniciar la fase de la Evaluación Ambiental Inicial, se presenta una descripción de la actividad, obra o proyecto que se pretende desarrollar, sus aspectos e impactos ambientales, el espacio geográfico en que se instalará y una valoración inicial de la significancia del impacto ambiental que se produciría.

**Eficacia:** grado de cumplimiento de los objetivos planteados. Explicita en qué medida un área o una institución está cumpliendo con sus objetivos fundamentales, sin considerar necesariamente los recursos asignados para ello.

**Eficiencia:** concepto que define la relación entre dos magnitudes, la producción física de un bien o servicio y los insumos o recursos que se utilizaron para alcanzar ese producto.

**Emisión:** es la transferencia o descarga de sustancias contaminantes del aire desde la fuente a la atmósfera libre. El punto o la superficie donde se efectúa la descarga se denomina “fuente”. Este término se utiliza para describir la descarga y el caudal de esa descarga. \*Acto de depósito en el ambiente de energía electromagnética, partículas radioactivas y en general, contaminantes.

**Fuentes fijas o estacionarias:** de bajo impacto: residenciales y comerciales. \*Son la mayoría que se encuentran en las ciudades, las casas o edificios de departamento y los negocios y oficinas donde la contaminación proviene del quemado de combustibles para la cocción de alimento y para la calefacción. Eventualmente, algún pequeño motor de explosión. \*De medio impacto: pequeñas y medianas industrias \*Ya son las fuentes que comienzan a ser importantes y son las que contribuyen en la zona urbana donde todavía hay zonas donde estas industrias se encuentran instaladas. \*De alto impacto: grandes industrias y centrales termoeléctricas.

**Fuentes móviles:** son todos los medios de transporte que emplean motores que son accionados por procesos de combustión, cualquiera que sea el carburante.

**Impacto Ambiental Potencial (IAP):** efecto ambiental positivo o negativo latente que ocasionaría la ejecución de una actividad, obra o proyecto sobre el ambiente. Puede ser preestablecido, si toma como base de referencia el impacto ambiental causado por la generalidad de actividades, obras o proyectos similares, que ya se encuentran en operación.

**Licencia o Patente Municipal:** autorización o permiso para la operación o funcionamiento de una actividad productiva emitida por el gobierno municipal, en el marco del cumplimiento de los requisitos establecidos por el *Código Municipal* y el gobierno municipal mismo.

**Lixiviado:** proceso de eliminación de los compuestos solubles de una roca, sedimento, suelo, etc. por las aguas de infiltración. Nombre que se da a los constituyentes sólidos tras haber sufrido dichos procesos. Se refiere a cualquier líquido y sus componentes en suspensión.

**Medidas de compensación:** son aquellas acciones destinadas a compensar, todo lo que fuere dañado en forma irreversible, por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

**Medidas de mitigación:** son aquellas acciones destinadas a disminuir los impactos ambientales y sociales negativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad y su posterior operación, y que deben ser aplicadas al área del proyecto, obra o actividad y a su área de influencia.

**Medidas de prevención:** son aquellas acciones destinadas a evitar la ocurrencia de impactos negativos causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad y que deben ser aplicadas al área del proyecto, obra o actividad y al área de influencia.

**Medidas de restauración o recuperación:** son aquellas acciones destinadas a propiciar la recuperación de los recursos naturales, ecosistemas y hábitats alterados a partir de la realización de un proyecto, obra o actividad, recreando en la medida de lo posible la estructura y función originales, de conformidad con el conocimiento de las condiciones previas.

**Mejoramiento continuo:** proceso de superación del sistema de gestión ambiental para alcanzar mejoras en el desempeño ambiental en general y en línea con la política ambiental de la organización.

**Metas ambientales:** requerimiento de desempeño detallado, cuantificable (cuando sea posible) y aplicable a una organización o sus partes. Surge como resultado de los objetivos ambientales, por lo que debe establecerse y cumplirse para poder alcanzar dichos objetivos.

**Minimización de impactos:** acciones tendientes a quitar importancia o disminuir los efectos negativos de un proyecto sobre el medio biológico, físico y humano.

**Monitoreo ambiental:** supervisión y vigilancia de la calidad de las variables ambientales determinadas en el Estudio de Impacto Ambiental, durante la instalación, desarrollo y clausura de un proyecto.

**Movilidad de los contaminantes:** es el movimiento de un agente contaminante a través del aire, agua, tierra y biota, así como sus interacciones y modificaciones en cada uno de esos ámbitos. El contaminante que se incorpora al ambiente se DISPERSA en el medio correspondiente, se TRANSPORTA a cierta distancia dentro del medio o se TRANSFIERE a otro. En cualquiera de esos pasos enunciados, el contaminante se puede TRANSFORMAR, DEGRADAR O CONCENTRAR.

**Movimiento de tierra:** acción de movilizar materiales del suelo y eventualmente de la parte superior del subsuelo, con el fin de ejecutar cambios topográficos que permitan el desarrollo de una obra prediseñada. La acción se ejecuta de forma mecanizada, aunque para proyectos de pequeñas dimensiones se puede realizar de forma manual. Puede estar precedido o realizarse paralelamente a la eliminación de la cobertura vegetal que cubre el suelo, así como del suelo orgánico que la infra yace.

**Nivel freático:** nivel al que llega la zona de saturación del suelo por el agua.

**No conformidad:** el no cumplimiento de un requisito específico.

**Organoclorados:** clase de biocida caracterizado por la presencia de radicales clorados con un grupo orgánico. Son de difícil degradación, uno de los organoclorados más conocidos es el DDT.

**Organofosforados:** grupo de pesticidas químicos que contienen fósforo. Estos compuestos de vida corta normalmente no contaminan el medio ambiente si son usados correctamente.

**Patrimonio cultural:** los monumentos: obras arquitectónicas, de escultura o de pinturas monumentales, elementos o estructuras de carácter arqueológico, inscripciones, cavernas y grupos de elementos, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia. Los conjuntos: grupos de construcciones, aisladas o reunidas, cuya arquitectura, unidad e integración en el paisaje les da un valor universal excepcional desde el punto de vista de la historia, del arte o de la ciencia. Los lugares: obras de hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas incluidas en los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico.

**Patrimonio natural:** los monumentos naturales constituidos por formaciones físicas y biológicas o por grupos de esas formaciones que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. Las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies animal y vegetal amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico. Los lugares naturales o las zonas naturales estrictamente delimitadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista de la ciencia, de la conservación o de la belleza natural.

**Permiso de construcción:** autorización oficial para el inicio de las labores de edificación de una obra, emitido por la municipalidad del cantón en cuya jurisdicción se localiza el área del proyecto.

**Permiso Sanitario de Funcionamiento:** autorización o permiso emitido por el Ministerio de Salud, en el marco de lo establecido por la *Ley General de Salud*, a un establecimiento toda vez que cumpla con los requisitos básicos, tanto ambientales como de higiene y salud, con el fin de que no constituya un peligro para la salud humana y el ambiente en general.

**Persistente (contaminante):** pesticidas y otras sustancias químicas que no son biodegradables y que resisten la descomposición por otros medios, por lo que se conservan en el ambiente en forma más o menos indefinida.

**Plan de Contingencia o Emergencia:** plan ambiental emergente aplicable cuando se presentan condiciones de riesgo ambiental y social o bien cambios en las condiciones, resultados o circunstancias del proceso o escenario preexistente, como consecuencia de la ocurrencia de esas condiciones de riesgo. Incluye la prevención de la emergencia, la mitigación y la atención de la misma en caso de que se dé, así como las medidas de recuperación posteriores.

**Plan de Estabilización y revegetación:** plan que define los métodos propuestos para estabilizar las riberas afectadas por la realización de una obra de construcción. Este Plan

debe ser realizado por un especialista en este campo y es obligatorio, al menos que en el documento de licitación ya se hayan definido los métodos por aplicar.

**Plan Regulator de Ordenamiento del Uso del Suelo:** el instrumento de planificación local que define en un conjunto de planos, mapas, reglamentos, gráficos o suplementos, la política de desarrollo y los planes para distribución de la población, usos de la tierra, vías de circulación, servicios públicos, facilidades comunales y construcción, conservación y rehabilitación de áreas urbanas. Puede ser de tipo urbano, de uso del suelo agrícola o de la zona marítima terrestre.

**Planta de tratamiento:** sistema de manejo de aguas negras, jabonosas, de desecho o cualquier sustancia contaminante, donde usualmente se incorpora oxígeno y se precipitan sólidos disueltos.

**Política ambiental:** establecimiento de las intenciones y principios de una organización en relación con su desempeño ambiental en general, lo cual provee el marco de acción y definición de sus objetivos y metas ambientales.

**Política de calidad:** las directrices y los objetivos generales de una organización con respecto a la calidad, expresados de manera formal por la alta gerencia. Es un elemento de la política corporativa y es aprobada por la alta gerencia.

**Prevención de impactos:** advertir o adelantar los efectos que un proyecto podría provocar sobre el ambiente físico, biológico y humano.

**Productos peligrosos:** sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, que por su composición y propiedades (toxicidad, explosividad, corrosividad, por ejemplo) representan un potencial peligro para la salud de los seres vivos y para el ambiente.

**Programa ambiental:** documento que enuncia las prácticas específicas ambientales, los recursos y la secuencia de las actividades correspondientes a un producto o servicio, un proyecto o un contrato en particular. Un programa ambiental generalmente hace referencia a las partes aplicables de la *Guía de Gestión Ambiental y del Plan de Gestión Ambiental*.

**Pronóstico de impacto ambiental:** proceso de predicción de los efectos que genera un proyecto dentro del contexto de un Estudio de Impacto Ambiental.

**Protección ambiental:** toda acción personal o comunitaria, pública o privada, que tienda a defender, mejorar o potenciar la calidad de los recursos naturales, los términos de los usos beneficiosos directos o indirectos para la comunidad actual y con justicia prospectiva. Amparo de un ambiente de cualquier interferencia humana, con la excepción de valores ambientales de interés antrópico.

**Reciclaje:** método por el cual parte de los desechos generados por la industria o los particulares se recupera para ser nuevamente utilizado en su uso original o no. Recuperación de materiales a partir de residuos y transformación de los mismos para su reutilización como materia prima. Transformación de residuos, dentro de un

proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

**Recurso Hídrico:** riqueza acuática de un sistema, se puede presentar en forma líquida (aguas superficiales o subterráneas), gaseosa (vapor) o sólida (hielo).

**Registro de efectos ambientales:** documento que suministra evidencia objetiva de las actividades efectuadas o de los resultados alcanzados.

**Relleno sanitario:** zona utilizada como depósito de basura, con su manejo técnico adecuado. En la operación del relleno sanitario, la basura y otros desechos son extendidos en capas delgadas sobre el suelo o colocados en fosas, luego se compacta con maquinaria pesada, hasta un espesor de 1 a 2 metros y se cubre con una capa de tierra de 20 cm. y así sucesivamente. Esta operación debe realizarse diariamente para prevenir el desarrollo de insectos y roedores. Requieren de una preparación especial, incluyendo drenajes y plantas de tratamiento de aguas. \*Sistema de disposición final de residuos, por el cual los mismos son enterrados y cubiertos con capas de tierra (normalmente en zonas bajas y sin valor).

**Residuos sólidos especiales:** son aquellos residuos sólidos que por sus características de reactividad química, características tóxica, explosiva, corrosiva, radiactiva u otras, o bien por su cantidad, pueden causar daños a la salud y al ambiente, y requieren por ello de un manejo especial y vigilancia desde su generación hasta su disposición final. Se les denomina también desechos de Clase I.

**Residuos sólidos ordinarios:** corresponden con los residuos sólidos que por su composición y características, no requieren de un tratamiento especial para ser dispuestos. Se separan en dos tipos: Clase II (no inertes) y Clase III (inertes). Los residuos no inertes (Clase II) corresponden con los residuos que pueden tener propiedades como combustibilidad, biodegradabilidad o solubilidad, sin embargo no se encuentran como desechos I o III. Por su parte, los residuos inertes (clase III) se caracterizan porque no contienen ninguno de sus constituyentes solubilizados en concentraciones superiores a los patrones de potabilidad del agua.

**Residuos sólidos:** todos los residuos que provienen de actividades animales y humanas, que normalmente son sólidos y que son desechados como inútiles o superfluos. Comprende toda masa heterogénea de los desechos de una comunidad (actividad de grupos de personas) hasta la acumulación más homogénea de los residuos sólidos provenientes de la actividad agrícola, industrial, comercial y de minería.

**Riesgo ambiental:** probabilidad condicional de la ocurrencia de un acontecimiento ambiental específico, de consecuencias negativas para el ambiente y que está aunado a la evaluación (medición) de las consecuencias de dicho acontecimiento (daños producidos).

**Significancia del Impacto Ambiental (SIA):** consiste en la valoración cualitativa de un impacto ambiental dado, en el contexto de un proceso de valoración y armonización

de criterios tales como el marco regulatorio ambiental vigente, la finalidad de uso – planeado- para el área por desarrollar, su condición de fragilidad ambiental, el potencial efecto social que pueda darse y la relación de parámetros ambientales del proyecto.

**Sistema de gestión ambiental:** parte del sistema de gestión general que incluye la estructura organizacional, las actividades de planeación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental de una organización.

**Subsuelo:** en una situación natural normal, capa debajo del suelo. Es compacto y no tiene humus ni materia orgánica, viva o no. En muchos casos, como el suelo es movilizado por erosión u ocupación humana, se encuentra en la superficie.

**Sustancias peligrosas:** material con uno o más de los siguientes atributos: inflamable, corrosivo, reactivo o tóxico.

**Textura del paisaje:** se refiere al grado de equilibrio existente entre las partes que constituyen el paisaje (formas, líneas y color) natural o antrópico. Incluye también los conceptos de estructura y composición paisajística y visual.

**Tratamiento preliminar:** remoción de detritos y partículas gruesas de las aguas residuales haciéndolas pasar por una criba y una cámara de sedimentación.

**Tratamiento primario:** proceso que sigue al tratamiento preliminar de las aguas residuales. Consiste en hacerlas pasar con mucha lentitud por un tanque largo, de modo que las partículas de materia orgánica se asienten y formen un lodo en bruto.

**Vertidos:** volumen de agua que se deposita o dispone en un cuerpo de agua receptor. El agua que se dispone se produce a partir de una actividad humana y se puede constituir, en muchos casos, en un agua residual que acarrea una carga contaminante.

**Viabilidad Licencia Ambiental (VLA):** representa la condición de armonización o de equilibrio aceptable, –desde el punto de vista de carga ambiental, entre el desarrollo y ejecución de una actividad, obra o proyecto y sus impactos ambientales potenciales – y el ambiente del espacio geográfico donde se desea implementar. Desde el punto de vista administrativo y jurídico, corresponde al acto en que se aprueba el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, ya sea en su fase de Evaluación Ambiental Inicial, o de Estudio de Impacto Ambiental o de otro documento de EIA.

# 10. Referencias bibliográficas

---

- Aguilar, (1997). Aspectos Ambientales de las explotaciones a cielo abierto en el Valle de Aburrá. Universidad de Medellín, Facultad de Ingeniería. Medellín, Colombia.
- Cardozo, C.A. y Leal, H. (2000). *Proyecto de exploración de áreas potencialmente esmeraldíferas en un sector de Páez - Campohermoso - Macanal, departamento de Boyacá*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Geociencias. Bogotá,
- Carrillo, V. M. (2001) Diagnóstico integral de la problemática del sector minero en Colombia a comienzos del tercer milenio. *Memorias del Foro Internacional Minería y Paz*.
- Consejería del Medio Ambiente, Comunidad de Madrid. (2000) *Manual de Gestión Ambiental y Auditoría en el Sector de Minería a Cielo Abierto*. Ediciones Mundi Prensa. Octubre de 2000. Madrid, España.
- EPAM, Técnicas de saneamiento ambiental para el Área Urbana, (1992).
- Escuela de ingenieros militares (2002). *Técnica de voladuras a cielo abierto y en túneles*. Imprenta del Ejército. Bogotá, Colombia.
- ESTRUCPLAN Consultora S. A. (2002). *Sustancias químicas, Normativa de Seguridad Industrial - Identificación de Sustancias peligrosas para su transporte*. Argentina. (<http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=25>)
- E.T.S DE Ingenieros de Madrid. (1996) *Manual de Rocas Ornamentales*. Madrid.
- Forero, H. (1987). Esmeraldas - *Recursos Minerales de Colombia*, Tomo II., Publicaciones Geológicas Especiales del INGEOMINAS No. 1. Bogotá.
- Garcés González, H. (1984). *Geología Económica de los Yacimientos Minerales. Parte I: Génesis mineral y métodos de Exploración*. Edición Especial Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, Medellín.
- Gómez – Jurado, (1990) *Materiales para Concreto. Curso para técnicos laboratorista, Tomo I*, Instituto del Concreto – Asocreto, Bogotá.,
- Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH. (2001). *Manual de Procedimientos Generales para la Preservación del Patrimonio Arqueológico en los Proyectos de Impacto Ambiental*. Colombia.

- Instituto Colombiano de Geología y Minería – INGEOMINAS (1987). *Publicaciones Geológicas Especiales*. Minerales de Colombia. Segunda Edición, Tomo II. Minerales Preciosos. Rocas y Minerales no Metálicos. Recursos Energéticos, Bogotá.
- Instituto Colombiano de Geología y Minería - INGEOMINAS, (s.a.) *Minerales Estratégicos para el desarrollo de Colombia*. Ministerio de Minas y Energía.
- Instituto de Desarrollo Urbano del Distrito Capital de Bogotá - IDU, (s. a.) *Guía de Manejo Ambiental para Proyectos Urbanos*.
- Instituto de Desarrollo Urbano del Distrito Capital de Bogotá – IDU, (s. a.) *Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura en el Área Rural del Distrito Capital*.
- Instituto Tecnológico Geominero de España. (1989) *Manual de Restauración de terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería* (2ª Edición). España. 1989.
- Ministerio de Minas y Energía, (s. a.). Términos de Referencia, Los Trabajos de Exploración (LTE) y Programas de Trabajos y Obras (PTO) para minerales y rocas distintos a materiales de arrastre y de minería marina.
- Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Medio Ambiente (2004). *Guía Minero Ambiental de Minería Subterránea y Patios de Acopio de Carbón*. Colombia.
- Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Medio Ambiente (2002). *Guía Minero Ambiental de Exploración*. Colombia.
- Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Medio Ambiente (2002). *Guía Minero Ambiental de Explotación*. Colombia.
- Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Medio Ambiente (2002). *Guía Minero Ambiental de Beneficio y Transformación*. Colombia.
- Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Medio Ambiente, MINERCOL (1998). *Guía Ambiental Minería Subterránea de Carbón*. Colombia.
- Ministerio de Minas y Energía, Ministerio del Medio Ambiente (2004). *Guía Minero Ambiental de Minería Subterránea y Patios de acopio de carbón*. Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2007). *Guía Ambiental para el Sector de Desarrollo de Infraestructura Urbana*. Guatemala C.A.
- Ministerio del Medio Ambiente y Convenio Andrés Bello (CAB) (2002). *Manual de Evaluación de Estudios Ambientales, Criterios y Procedimientos*. Colombia.
- Ministerio del Medio Ambiente y Convenio Andrés Bello (CAB) (2002). *Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos, Criterios y Procedimientos*. Colombia.
- Rodríguez A. (1987). *Materiales de construcción, Recursos Minerales de Colombia, Tomo II., Publicaciones Geológicas Especiales de INGEOMINAS No. 1, Bogotá.*

# 11. Anexos

---

## *Guía técnica y jurídica*

Es importante que las Autoridades Nacionales Ambientales elaboren este apartado, con base en su marco legal y con especial énfasis en los pasos por seguir para la obtención de permisos, licencias o trámites ambientales ante las autoridades ambientales correspondientes de acuerdo con la actividad y la magnitud del impacto. Ello es deseable junto con una explicación legal y administrativa de la aplicación o utilización de la *Guía Ambiental: Instrumento de Gestión Ambiental Sectorial*.







**Unión Internacional  
para la Conservación de la Naturaleza (UICN)**

Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe  
Apdo. Postal 146-2150  
Moravia, San José, Costa Rica  
Tel: (506) 2241-0101  
Fax: (506) 2240-9934  
E-mail: [info@eia-centroamerica.org](mailto:info@eia-centroamerica.org)  
[www.eia-centroamerica.org](http://www.eia-centroamerica.org)  
[www.iucn.org/mesoamerica](http://www.iucn.org/mesoamerica)



**CCAD**

COMISIÓN  
CENTROAMERICANA  
DE AMBIENTE  
Y DESARROLLO

**Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)  
Sistema de Integración Centroamericana (SICA)**

Bld. Orden de Malta No. 470, Santa Elena,  
Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador  
Tel: (503) 2248-8800  
Fax: (503) 2248-8894  
[www.sica.int/ccad](http://www.sica.int/ccad)  
[www.ccad.ws](http://www.ccad.ws)