



MINISTERIO DE AMBIENTE, ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES

**PROGRAMA NACIONAL DE COMPETITIVIDAD Y MEJORA
REGULATORIA**

**GUIA AMBIENTAL PARA LA
CONSTRUCCION DE PROYECTOS
RESIDENCIALES:
URBANIZACIONES,
CONDOMINIOS,
FRACCIONAMIENTOS
AGRICOLAS CON O SIN
VIVIENDAS**

Contenido

1. PRESENTACIÓN

Este documento denominado **“GUÍA AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS RESIDENCIALES”** representa un instrumento que conducirá a los usuarios durante el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de las actividades, obras o proyectos, en lo referente a su fase de análisis predictivo (consultoría ambiental), como parte del proceso de agilización de dichos trámites.

2. OBJETIVOS, ALCANCE, MARCO DE ELABORACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL.

Objetivo: La Guía Ambiental para la Construcción tiene como fin el servir de instrumento técnico de referencia para la **planificación y ejecución ordenada y sistemática de medidas ambientales de prevención, corrección, mitigación, minimización o compensación** de aquellas acciones de la actividad constructiva que puedan causar efectos significativos en el medio ambiente y a su vez, servir como medio de estandarización de la gestión ambiental dentro de un proceso de consenso y mejoramiento de la eficiencia del trámite de la Evaluación Ambiental.

Alcance: La presente Guía Ambiental es aplicable a cualquier proyecto que inicie su fase de formulación.

Organización de la Guía Ambiental: la presente Guía, además de la sección introductoria, presenta dos grandes partes: ***la de gestión de análisis ambiental por temas y las medidas ambientales para acciones específicas.***

3. SELECCIÓN DE LA FINCA PARA EL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA URBANA.

Posiblemente la principal fuente de los problemas ambientales que se identifican, durante la evaluación de impacto ambiental, para los proyectos de desarrollo de infraestructura urbana, corresponde con la incompatibilidad que existe entre el uso de suelo del lugar donde se ubica la finca respecto al diseño del proyecto propuesto. En muchos casos, el proponente tiene la idea más o menos clara de lo que desea desarrollar, no obstante, cuando selecciona la finca, no toma en cuenta factores ambientales clave que podrían representar, a la postre, importantes escollos para el diseño ambiental, e incluso para la ejecución del proyecto, obra o actividad en cuestión.

Las principales recomendaciones técnicas a considerar antes de adquirir la propiedad, son las siguientes:

1. **Aspectos Legales:** Como primer paso, el desarrollador deberá verificar las condiciones legales y catastrales en las cuales se encuentra el inmueble, para lo cual se recomienda buscar ayuda de tipo legal antes de hacer cualquier tipo de trámite.
2. **Uso del Suelo:** Se debe verificar que la finca que se pretende adquirir se encuentra en una zona que sea adecuada para desarrollar el futuro proyecto, para esto, se debe consultar el Plan Regulador que maneja la Municipalidad correspondiente y los usos permitidos en esa zona. ***La Ley de Planificación Urbana establece que el único ente competente para definir el uso del suelo es la Municipalidad.***
PRONUNCIAMIENTO DE LA PROCURADURIA GENERAL DE LA REPUBLICA. No. C-512 del 30 de Agosto del 2005.

3. **SOLICITUD DE SERVICIOS BÁSICOS:** Como segundo paso el desarrollador debe verificar que la propiedad cuente con los servicios básicos necesarios para abastecer el proyecto.
 - a. **Agua potable:** Concierno al suministro al proyecto, de agua para el consumo humano, para lo cual deberá recurrir a la institución encargada de brindar el servicio en la zona: Municipalidad del cantón, AyA, ASADAS, Empresas de Servicio Público. En caso de que el acueducto existente no cuente con suficiente capacidad para abastecer el proyecto se deberá investigar en el Departamento de Aguas del MINAE sobre la posibilidad de explotación y construcción de pozos o la utilización de otro tipo de fuente.
 - b. **Electricidad:** Concierno al suministro de servicio de electricidad para el proyecto, para lo cual deberá recurrir a la institución encargada de brindar el servicio en la zona: Compañía Nacional de Fuerza y Luz, I.C.E., Empresas de Servicio Público. En caso que los tendidos eléctricos no lleguen hasta la zona del Area de Proyecto, los acuerdos establecidos entre las partes para llevar el servicio hasta el sitio, deben ser documentados para iniciar los trámites de evaluación ambiental en SETENA.
 - c. **Desfogue de aguas pluviales:** Concierno a la disposición de un punto de desfogue para las aguas pluviales; ya sea en un río, quebrada o acequia, o en la infraestructura pública existente, que es una red de conducción de aguas pluviales ubicada en la vía pública más cercana al proyecto; en cualquiera de los casos se debe recurrir a la Municipalidad del cantón para solicitar el visto bueno correspondiente.
4. **ÁREAS PROTEGIDAS O AMBIENTALMENTE FRÁGILES:** Verificar la afectación directa o la proximidad de la finca con áreas protegidas o ambientalmente frágiles, indicadas mediante notas y/o sellos en los planos catastrados y en los estudios registrales, con esta información se debe realizar la consulta en el Área de Conservación del MINAE o a quien corresponda para conocer detalles, restricciones y limitaciones del uso del terreno. Dentro de este grupo se encuentran los proyectos que se ubican dentro de la Zona de Protección Marítimo Terrestre o que colinden con ella, en cuyo caso también se deberá investigar en el I.C.T. y la Municipalidad sobre las restricciones a que se encuentran sometidos los mismos.
5. **OTROS USOS EXISTENTE EN LA ZONA:** Es fundamental valorar la existencia de otros proyectos existentes en la zona y en especial de actividades industriales que puedan ser causa de incomodidad para los futuros habitantes del proyecto.
6. **ÁREA DE LA FINCA:** Es importante que la diferencia entre el área total de la finca respecto al área de huella o por cobertura de la construcción del proyecto, sea significativamente alta. A mayor diferencia entre ambas áreas, mayor potencial de contención de impactos dentro del área de la finca, por tanto, menor posibilidad de que impactos directos en áreas vecinas o aledañas. (Ver CAP. V Reglamento de Construcciones en lo referente a la cobertura máxima del terreno y el Plan Regulador Vigente). Esto es relativo, depende dónde se ubique el posible proyecto, ya que en algunos casos, es perfectamente factible que el AP coincida con el área de la finca o lote. También, dependerá de las características del proyecto.
7. **ACCESOS A LA FINCA:** Desde el punto de vista ambiental, los accesos pueden representar problemas si el proyecto que se plantea, representa la movilización frecuente de tránsito, en particular, de maquinaria pesada. Accesos estrechos, lastrados, en mal estado, y que atraviesan caseríos, podrían implicar el desarrollo de medidas ambientales correctivas o compensatorias durante la evaluación de impacto ambiental. Este análisis corresponde al área influencia directa del área de proyecto.

8. **CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA PERMANENTES, SUPERFICIALES Y/O SUBTERRÁNEOS:** la gran mayoría de la legislación ambiental establece estrictos lineamientos de protección a estos cuerpos de agua (lagos, lagunas, esteros) o corrientes de agua (arroyos, quebradas, ríos). No solo se protege el espejo de agua y el cauce, sino un área de protección que los rodea, y su cubierta vegetal. En caso de que la finca colinde con algún cuerpo de agua se deberá consultar la Ley Forestal, artículos 33 y 34, en los cuales se establecen los retiros a partir de las márgenes que se deben cumplir, los cuales son de 10 m en zonas urbanas, 15 m en zonas rurales, llegando a un máximo de 50 m cuando la topografía del terreno sea quebrada. Esa Ley define a la Dirección de Urbanismo del INVU como responsable de establecer los retiros correspondientes. En el caso de nacientes, se debe respetar un retiro de 100 m según la misma Ley o de 200 m según la Ley de Aguas si el manantial está captado y en el caso de pozos, el retiro que se debe respetar es de 30 m, según el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.
9. **TOPOGRAFÍA:** terrenos con una pendiente mayor al 15 % pueden presentar restricciones desde el punto de vista geológico – geotécnico, debido a limitaciones relacionadas con la estabilidad de laderas. Si se presentan suelos espesos o bien el subsuelo superior de la finca presenta formaciones geológicas no consolidadas y susceptibles a los procesos de erosión, podrían darse problemas a la hora de plantear el diseño de terrazas o construcciones de edificaciones sobre zonas de esas características y pendientes. Para todo terreno bajo estas condiciones, es necesario hacer la consulta en los mapas o directamente a la COMISION NACIONAL DE EMERGENCIAS si de acuerdo a la ubicación de la finca se tienen registros y/o antecedentes de peligrosidad por deslizamientos, además de proceder a los estudios de Ingeniería básica del terreno (Geológicos, geotécnicos, hidrogeológicos.) para conocer en detalle el tema de la estabilidad de taludes y proponer las técnicas de ingeniería que se deben aplicar durante el diseño y construcción de las terrazas, y cimentación de edificaciones.
10. **SUELO:** es un aspecto muy importante a tomar en cuenta desde el punto de vista de decisión de compra y planificación de un proyecto. Si el terreno es plano, en una zona baja, debe verificarse que no se trata de un suelos saturados o inundables, ricos en materia orgánica que podría tener problemas significativos desde el punto de vista geotécnico y podría requerir de soluciones de ingeniería que aumenten los costos de inversión. En terrenos con cierta pendiente, o en su defecto al lado de zonas quebradas, debe verificarse que no se trata de rellenos que pueden contener materia vegetal y residuos sólidos. Esto es relativamente común en zonas periféricas de áreas urbanas. Cuando el asunto no resulte evidente, a partir de la observación directa, es recomendable contar con el criterio de un profesional en el tema. En caso de observar saturación (de agua) permanente del terreno, se recomienda hacer la consulta al Área de Conservación del MINAE, destacada en la zona, a fin de descartar la posibilidad de que se trate de un humedal. En el caso de terrenos muy planos y ubicados en zonas bajas o cerca de ríos o quebradas se recomienda consultar los mapas que maneja la Comisión Nacional de Emergencia, a fin de descartar la posibilidad de que la finca se ubique en una zona inundable, también se puede hacer la consulta directa a los pobladores de la zona con el fin de definir el comportamiento de los cuerpos de agua en los últimos años e incluso determinar los cambios que han sufrido con la presencia de otros proyectos cercanos a la finca.
11. **MOVIMIENTOS DE TIERRA:** al disponerse de cierta información sobre la calidad del suelo de la finca y contarse con una idea aproximada del tipo de desarrollo que se desea generar, puede hacerse una proyección del posible movimiento de tierra que sea necesario efectuar; especialmente en lo que respecta a si la finca tiene capacidad para albergar los materiales removidos, o si es necesario la sustitución de material es decir, acarrear desde fuentes autorizadas materiales (tipo lastre o grava “piedra natural, tal como se encuentra en los lechos de ríos y tajos) para ser utilizados como rellenos o para conformación del suelo, o

movilizar material rocoso del subsuelo. No pocos proyectos se encarecen debido al movimiento de tierra que tienen que realizar durante su desarrollo, a veces innecesariamente, desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, es mucho más recomendable que la tierra sea removida exactamente en los sitios de construcción como apertura de vías y plataformas para las edificaciones estrictamente. Para la etapa constructiva durante la actividad de movimiento de tierras del proyecto, es necesario establecer las medidas ambientales que se aplicarán a fin de disminuir los impactos generados por los procesos erosivos, como el arrastre de sedimentos en la época lluviosa, o el polvo en la época seca.

12. **NACIENTES O MANANTIALES, RÍOS, QUEBRADAS Y POZOS DE EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS:** la existencia de fuentes de agua en la finca debe considerarse como un elemento positivo para la misma y su futuro desarrollo; sin embargo su presencia significa también protección y restricción al uso del suelo en las áreas cercanas a las mismas. La extensión y las restricciones son variables, están las definidas geométricamente como círculos cuyo radio puede llegar a más de cien metros de longitud en el caso de nacientes o manantiales, o de líneas paralelas a lo largo de ríos y quebradas. Es importante identificar, localizar y representar en los planos de las fincas todas las nacientes y pozos, ríos y quebradas que existan y recurrir a las instituciones competentes para que se indique las condiciones de protección que podrían cubrir a las mismas, según las condiciones hidrológicas e hidrogeológicas locales o en su defecto asesorarse con un profesional capacitado.

Como se mencionó anteriormente, se debe consultar la Ley Forestal, la Ley de Aguas, La ley de Planificación Urbana, a fin de definir la zona de protección de los cuerpos de aguas. En el caso de pozos se debe respetar el retiro establecido en el Código de Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias, el cual es de 30 m. Es importante recordar que para el caso de manglares y humedales el ente encargado de definir su límite e incluso de realizar un amojonamiento de la zona es el Área de Conservación del MINAE en coordinación con el Instituto Geográfico Nacional.

13. **CONDICIÓN HIDROGEOLÓGICA DEL SUBSUELO:** la existencia de un acuífero en el subsuelo de la finca es un aspecto positivo para la misma y para su futuro desarrollo, sin embargo su presencia significa también protección y restricción al uso del suelo en las áreas cercanas a las mismas en particular si se trata de un acuífero freático, es decir, que presenta conexión con la superficie del suelo. De existir una duda sobre si un afloramiento de agua es una naciente o no, se deberá hacer la consulta al al Departamento de Aguas del MINAE y SENARA. La identificación de aguas subterráneas, establece restricciones y limitaciones sobre una parte del uso del suelo de la finca, en lo referente por ejemplo a la cobertura de construcción que podría desarrollarse o sobre la conservación del área circundante; y en consecuencia en lo referente al manejo de las aguas residuales y el tipo de tratamiento de aguas residuales que se van a generar, de tal forma que el derrame de sustancias contaminantes en la finca no provoque contaminación. En este caso, al ser el manejo de las aguas residuales uno de los factores más importantes para evitar la contaminación, las medidas ambientales de diseño y aplicación para el proyecto deberán ser acompañadas de la información hidrogeológica del sitio, las pruebas de infiltración y el estudio de tránsito de contaminantes realizadas por un profesional autorizado; de manera tal que la decisión de tratamiento de aguas residuales mediante tanques sépticos y drenajes o plantas de tratamiento este suficientemente fundamentada; especialmente en cuanto a si la disposición final del efluente del sistema de tratamiento sea para riego o vertido en un cuerpo de agua existente.
14. **COBERTURA VEGETAL:** El diseño del proyecto, debe tratar de modificar la cobertura del suelo solo en lo estrictamente necesario para las construcciones e instalaciones correspondientes, esta es una forma de respetar los biotopos sensibles e incorporarlos como

parte importante en el análisis ambiental. En caso de que la condición de bosque no se encuentre claramente definida, se recomienda hacer la consulta al Área de Conservación del MINAE o en su defecto se debe buscar la asesoría de un ingeniero forestal.

15. **AMENAZAS NATURALES:** Para muchas zonas del país, existen mapas de vulnerabilidad a las amenazas naturales, tales como deslizamientos, inundaciones, licuefacción, fallas geológicas, amenaza volcánica y sísmica, entre otras. Estos mapas, aunque se presenten a una escala pequeña y puede que no contengan mucho detalle, son una buena fuente de información rápida para quienes desean comprar una finca. En algunos casos, sin embargo contar con un criterio profesional especializado, podría ser de gran utilidad para la toma de decisiones tempranas.
16. **INDICIOS ARQUEOLÓGICOS:** el territorio nacional, en su gran mayoría, fue habitado por diferentes culturas, de hecho era un puente comercial usado por las grandes culturas del norte y del sur, consecuentemente, es normal encontrar restos arqueológicos ante esta situación es recomendable que un profesional en arqueología valore, de previo, la condición del terreno y defina el procedimiento que se debe seguir. Esta valoración es fundamental para el diseño definitivo del proyecto y puede representar un ahorro importante en tiempo durante la fase constructiva del proyecto.
17. **PAISAJE:** en la adquisición de la finca, el paisaje que se puede observar de la misma hacia su entorno, puede ser un elemento determinante para su adquisición. También debe considerarse el proceso inverso, es decir, el efecto paisajístico que podría provocar el desarrollo que se desea hacer y cómo éste se verá desde fuera de la finca, y a qué distancia será visible. Este será un impacto visual positivo o negativo, que depende estrictamente del diseño del proyecto en armonía con el entorno.
18. **ANÁLISIS DE LA PERCEPCIÓN LOCAL DEL PROYECTO:** el desarrollador deberá tener en cuenta, que la inclusión de cierto tipo de proyectos en un espacio geográfico dado, puede generar alguna resistencia o se puede ver de manera negativa, por parte de los vecinos o pobladores cercanos al futuro desarrollo; por lo que es necesario, que desde la fase de formulación o planeación, se tenga un acercamiento con la comunidad, de tal manera que se les explique en qué consiste el proyecto, qué beneficios podría representar y cómo se mitigarán, controlarán o compensarán los impactos, ya sea temporales (fase constructiva) o permanentes (fase operativa o de ocupación).

4. FASE DE PLANEACIÓN, FORMULACIÓN Y DISEÑO DEL PROYECTO

Una vez que se ha adquirido la finca y se disponga de una idea inicial del tipo de obras que se desean desarrollar, continúa la fase de diseño del proyecto y el período de tiempo que abarca, este puede variar desde unas cuantas semanas, para desarrollos pequeños, hasta varios meses, cuando se trata de desarrollos de dimensiones considerables.

A continuación se establecen, los lineamientos principales que deberá seguir el diseñador:

- A. **Estudios básicos:** Como se indicó anteriormente antes de iniciar el diseño del anteproyecto, el profesional o equipo de profesionales encargados, deben contar con una serie de estudio básicos que les permita plasmar la idea del desarrollador en armonía con el medio ambiente. Por tal motivo, se deberá contar como mínimo con la siguiente información, la cual siempre debe provenir de una fuente confiable:

- Información catastral y registral de la finca y ubicación de la misma en las hojas cartográficas correspondientes. Es fundamental la visita de campo, de

- los profesionales y diseñadores del proyecto para que conozcan las características de la finca en estudio antes de dar inicio al diseño del proyecto.
- Certificado de uso del suelo conforme emitido por la Municipalidad.
 - Constancia de que la finca cuenta con disponibilidad agua potable para el desarrollo del proyecto.
 - En caso de que el sistema de acueducto existente no tenga capacidad para abastecer el proyecto, se deberá tener definido una posible fuente alterna de abastecimiento. En caso de que la captación de agua sea superficial se debe contar con un análisis físico-químico y bacteriológico que permita determinar el sistema de tratamiento que se debe implementar para asegurar su potabilidad.
 - Estudio de Suelos con las recomendaciones correspondientes para cimentación de edificaciones, construcción de terrazas, estabilidad de taludes y pruebas de infiltración en caso de que se requieran,
 - Cuando corresponda, se deberá realizar un estudio de geología básica, mediante el cual se detallen las condiciones del subsuelo de la finca y en especial la existencia de fallas.
 - Datos topográficos del terreno, en especial curvas de nivel hechas a una escala que permita definir claramente las condiciones de la finca para poder hacer el diseño respectivo.
 - **Diseño del anteproyecto:** Con la información anterior, se puede iniciar el diseño del anteproyecto, el cual será sometido a la evaluación del desarrollador hasta lograr plasmar la idea que se tiene; y proseguir con los estudios de ingeniería y análisis de los efectos ambientales del proyecto.
 - Estudio de ingeniería para el sistema de tratamiento de aguas residuales que se utilizará y su ubicación, así como el análisis del punto de descarga del efluente en caso de vertido de residuos en un cuerpo receptor, que de acuerdo a la legislación vigente debe ser de caudal permanente, por lo que corresponde al Departamento de Aguas del MINAE, definir esa condición. En caso de que no exista un cuerpo receptor, se puede usar el efluente del sistema de tratamiento para riego de las zonas verdes, amparado por un estudio que defina las dimensiones del área verde que se requiere para recibir el volumen residual y el procedimiento que seguirá el operador de la planta de tratamiento en época de invierno.
 - Para el caso de plantas de tratamiento de aguas residuales es necesario contar en esta etapa con el visto bueno de ubicación emitido por el Ministerio de Salud, ya que de esa forma se pueden determinar los retiros que se deben respetar, según la legislación vigente.
 - En caso de usar tanques sépticos y drenajes es que el estudio de suelos incluya las pruebas de infiltración y el análisis de tránsito de contaminantes.
 - Los estudios de ingeniería del proyecto contemplan el diseño, cálculo e instalación de infraestructura y puntos de desfogue de la red del sistema de manejo de aguas pluviales del proyecto, este deberá contar con el visto bueno de la municipalidad para el desfogue correspondiente, garantizando mediante un estudio hidrológico, que el mismo tiene capacidad para recibir el incremento de caudal que generará el nuevo proyecto, sin causar problemas al cauce o a las poblaciones o propiedades que se ubiquen aguas abajo del proyecto. Igualmente, el estudio hidrológico debe definir las posibles afectaciones que se puedan generar los cuerpos de agua existentes al AP.
 - Alineamiento con respecto a los cuerpos de agua, emitido por la Dirección de Urbanismo del INVU, conforme lo establece el artículo No. 33 de la Ley Forestal.
 - Alineamiento a la calle pública emitido por la Municipalidad o por el MOPT, según corresponda,

- Cuando corresponda, estudio de arqueología básica que le permita al diseñador definir la ubicación de algún sitio de interés histórico dentro de la propiedad que deba ser protegido,
- Pronunciamiento del Área de Conservación del MINAE en cuanto a la cercanía con zonas frágiles, existencia de bosque dentro de la propiedad o presencia de humedales, que deban ser considerados en el diseño del proyecto,
- El diseñador también debe tener información sobre la ubicación de nacientes dentro del área del proyecto, con el fin de que el diseño contemple las zonas de protección, ubicación de especies de árboles que deben ser protegidos y de corredores biológicos o zonas de alimentación que deben ser tomados en cuenta.
- Sobre las vías de acceso se debe tener información del ancho de calzada, acera, cunetas, tragantes, pozos de registro, obras pluviales existentes (Diámetro de tuberías), tipo de cobertura de la calzada, tránsito vehicular e incluso debe existir información sobre el comportamiento del sistema pluvial en época de invierno, a fin de que pueda determinar el impacto que generará el proyecto sobre el mismo. El diseñador debe tener claro cuáles son las obras a “media calle” que debe plantear el diseño como es el caso de la construcción de carriles de aceleración y desaceleración, o la colocación de tuberías de mayor diámetro.
- De acuerdo a la magnitud y características del proyecto, el diseñador debe realizar un estudio paisajístico que le permita incorporar el proyecto de tal manera que cauce el menor impacto, utilizando métodos y técnicas arquitectónicas reconocidas internacionalmente.
- Utilizar el método de encuestas para dar a conocer el proyecto y retroalimentar su diseño teniendo en cuenta la percepción local.

- B. Diseño definitivo del anteproyecto:** el diseño definitivo del anteproyecto obedecerá al diseño de sitio en armonía con los aspectos ambientales anteriormente señalados. Es común que cuando se llega a este nivel se quiera dar inicio al proyecto, pero se debe tener claro que no se pueden iniciar los trabajos constructivos sin contar con la viabilidad ambiental correspondiente, de lo contrario se pueden generar sanciones por parte de la autoridad ambiental y de la Municipalidad, que pueden causar serios contratiempos en el desarrollo del proyecto.
- C. Evaluación ambiental:** Con el diseño definitivo a nivel de anteproyecto, el diseñador en coordinación con el desarrollador y consultor ambiental, presentará ante la SETENA, el formulario de evaluación correspondiente (D1 o D2), adjuntado todos los documentos y estudios de ingeniería básica y de terreno realizados, que fundamenten las medidas de mitigación, control o compensación definidas para cada uno de los impactos analizados.
- D. Pronunciamiento de SETENA:** Una vez valorado el documento por la SETENA y definido, en caso necesario, el instrumento que se debe seguir para continuar con la evaluación ambiental, es necesario analizar la resolución emitida y proceder al cumplimiento de lo establecido en total apego a lo solicitado y a las fechas establecidas por esa institución, con el fin de evitar contratiempos de tipo legal que puedan afectar el proyecto. En esta etapa nuevamente se le recuerda al desarrollador, consultor ambiental y profesional del proyecto, que no pueden dar inicio de obras sin contar con la viabilidad ambiental correspondiente.
- E. Viabilidad Ambiental:** Presentado, revisado y aprobado el documento señalado en el punto anterior, la SETENA procede a emitir, en lo correspondiente, la resolución de viabilidad ambiental, definir el monto de garantía ambiental equivalente al 1% del costo total del proyecto, incluyendo el valor del terreno, solicitar que se nombre un regente o

responsable ambiental y que se presente un libro de bitácora, (actividades que pueden ejecutar los interesados un mes antes de inicio de las obras), así mismo define la periodicidad con que el Regente Ambiental debe presentar los informes regenciales ante la institución.

- F. **Elaboración del diseño definitivo y planos del proyecto:** Una vez que los interesados cuentan con la viabilidad ambiental, deben incorporar los cambios establecidos por la SETENA en el proyecto definitivo, el cual debe seguir el procedimiento de visado de planos constructivos establecido en el decreto No.27967-S-MEIC-MIVAH, culminando el proceso con el permiso de construcción emitido por la Municipalidad correspondiente. En todo momento, el diseñador del proyecto debe contar con todos los estudios que fueron presentados ante la SETENA y con las observaciones de esa institución hacia cada uno de ellos.
- G. **Permiso de Construcción Municipal:** Una vez que los planos son aprobados por las diferentes instituciones, la Municipalidad procede a otorgar el permiso de construcción, para lo cual verifica que los interesados hayan cumplido con cada uno de los puntos establecidos en la legislación vigente.

5. FASE DE PLANIFICACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN.

La fase de planificación se realiza inmediatamente antes del inicio del proceso constructivo, y se realiza de forma paralela a la concreción de los primeros contratos con algunas empresas contratistas que participarán en la construcción.

Las medidas ambientales más importantes a aplicar durante la fase de planificación del proceso constructivo, son las siguientes:

1. Si en la finca que será objeto del desarrollo constructivo, y de acuerdo con las dimensiones de los mismos, se hace necesario, la realización de diversos tipos de estudios técnicos, se procurará que los mismos se realicen de forma simultánea, de forma tal que los criterios técnicos para la realización de las excavaciones o sondeos, cumpla varios objetivos simultáneos y su localización se realice según criterios técnicos de campo.
2. Durante la ejecución del trabajo de campo de los estudios preliminares, en razón de que es posible que a ese momento todavía no se disponga de autorizaciones ambientales, deberá procurarse la generación del menor impacto ambiental posible.
3. La corta de cobertura vegetal, la apertura de trochas o caminos de acceso preliminar y áreas de campamento temporal, en el caso de que tengan dimensiones similares a las contempladas en el Listado Taxativo del Reglamento de EIA, deberán ser objeto de una inscripción ambiental según el procedimiento establecido.
4. Como productos de los estudios técnicos, se aplicarán las medidas de gestión ambiental señaladas en este documento respecto a generación de aguas residuales, residuos sólidos y emisiones al aire, incluyendo ruido y vibraciones.
5. Como parte de la fase de planificación de la construcción, se considerarán todas las medidas ambientales incluidas en la presente Guía Ambiental y lo establecido en la legislación vigente así como los protocolos y compromisos ambientales que se hubiesen suscrito ante la autoridad ambiental.
6. Dentro del marco de la preparación de los contratos con las empresas contratistas que tomarán lugar en el proceso constructivo, los responsables del proyecto, deberán velar porque en dichos contratos se incluyan de forma general, los términos de cumplimiento de los compromisos ambientales que han suscrito dentro del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, que incluirán también los procedimientos de advertencia o sanción que se aplicarán debido al incumplimiento de esos compromisos ambientales por parte de los contratistas.

7. Durante la fase final de la planificación y de previo al inicio de construcción deberá promoverse una reunión – capacitación básica entre todas las partes que participarán de la construcción a fin de discutir y obtener información básica sobre los protocolos ambientales que se cumplirán durante la construcción del proyecto y en particular, sobre los responsables de vigilar y registrar su cumplimiento por parte de la empresa desarrolladora.

6. MANEJO DE COBERTURA VEGETAL Y ÁREAS DE PROTECCIÓN

Generalmente la primera labor que se realiza como parte del proceso de construcción, cuando se inician actividades, es la limpieza y eliminación de la capa vegetal. Primero para los caminos de acceso, luego para el terreno en que se desarrollará la construcción de las obras temporales como 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 de la finca en la que se ejecutará la actividad, obra o proyecto, pueden presentarse áreas de protección de cursos de agua, por lo que la vegetación representa un servicio ambiental importante para el recurso hídrico; de conformidad con lo establecido en la Ley Forestal, estas áreas de protección requieren de un adecuado manejo que promueva su desarrollo y su no afectación por parte de las acciones del proyecto, particularmente durante la construcción.

Las principales medidas ambientales a aplicar como parte del manejo de cobertura vegetal y de las áreas de protección de cauces de agua presentes en el área de la finca a desarrollar, son las siguientes:

1. Desarrollar las actividades de desmonte únicamente en aquellos sitios estrictamente necesarios., o sea la limpieza se realizará estrictamente donde lo indique el plano de ejes y de terrazas del proyecto.
2. Impulsar en la medida de lo posible, el desarrollo y protección de las especies nativas de la zona, como parte de las acciones de protección y desarrollo ambiental de las áreas verdes localizadas dentro del área del proyecto (AP).
3. Si durante el desarrollo de las obras constructivas del proyecto se encontrara algún nicho importante y sus habitantes (mamíferos, reptiles o aves), se procurará, su protección y traslado hacia otro medio natural.
4. Todas las obras del proyecto se insertarán de tal forma, que la afectación a la cubierta vegetal sea mínima
5. Se desarrollará un programa de reforestación y revegetación natural de las áreas que fueron afectadas temporalmente y de acuerdo al diseño arquitectónico del proyecto y de ser posible, de otras áreas actuales que no tengan cubierta vegetal, el programa puede irse implementando en el Área del Proyecto de acuerdo con las posibilidades de implementación especialmente en las áreas donde no se desarrollen obras.
6. En el desarrollo de revegetación de las áreas verdes del proyecto se utilizarán preferentemente especies nativas de la zona.
7. Se protegerán y conservarán los biotopos boscosos naturales identificados dentro del AP.
8. Será parte intrínseca del proyecto, la protección, manejo y cuidado de su entorno verde.
9. En todo proyecto que se requiera cortar o podar árboles, debe presentarse un plano arbóreo que indique los límites de las actividades de desmonte.
10. Conjuntamente con el permiso de construcción debe contarse con un permiso de la autoridad respectiva para el corte y poda de árboles de los árboles indicados en el plano arbóreo, de conformidad con lo que establece la Ley General Forestal.
11. En una zona arborizada, los límites de la zona de desmonte o de remoción de la cobertura vegetal, deben indicarse claramente sobre el terreno, utilizando señales visibles (cintas de colores, mojones u otros), que permitan una verificación de los límites en cualquier momento. La maquinaria no deberá circular fuera de la zona delimitada sin que medie una autorización expresa.

12. Los árboles a eliminar deben ser identificados y marcados con cintas de colores, pintura u otro según lo establezca el plano arbóreo.
13. Toda circulación de maquinaria pesada, cualquier tipo de almacenamiento de material y todos los trabajos de excavación, cortes, rellenos y de descapote deben realizarse a una distancia que no afecte el tronco de los árboles y la zona arborizada que se deben de conservar.
14. Deben tomarse todas las precauciones necesarias para proteger de cualquier daño o mutilación a los árboles cuya conservación se encuentra prevista en los planos y especificaciones.
15. Si durante los trabajos de campo se detectara la presencia de árboles dañados y que se necesitara cortar, se debe solicitar previo el permiso a la autoridad respectiva; debe evitarse la caída de árboles fuera de los límites por deforestar.
16. El corte debe hacerse de manera que no se dañen las instalaciones y las propiedades adyacentes.
17. Antes de empezar actividades de desmonte y de remoción de cobertura vegetal en los períodos de fuertes lluvias, se deberán tomar las medidas adecuadas para evitar una aportación de sedimentos y de materias orgánicas en los cuerpos de agua y la red de drenaje pluvial.
18. Cuando sea posible por el tipo de obra, se cortarán los árboles a ras del suelo y se conservarán los tocones y raíces, sobre todo en los taludes, para minimizar los riesgos de erosión de los suelos.
19. La limpieza de las ramas de aquellos árboles que interfieren en las áreas de trabajo, debe efectuarse, siempre que presenten riesgos de daños durante los trabajos y en cumplimiento de la legislación vigente. Las ramas son consideradas interferentes cuando no existe solución alterna práctica que pueda aplicarse en el terreno para que puedan ser conservadas.
20. En el caso de los árboles que se encuentran fuera de la zona de trabajo, pero cuyas ramas afectan los trabajos, debe obtenerse la autorización escrita del dueño del predio vecino, antes de comenzar con los trabajos de corte selectivo o con los tratamientos arbóreos.
21. Durante la realización de los trabajos, si ocurren daños imprevistos, debe ser notificada a la autoridad ambiental forestal respectiva, con el fin de que recomiende los tratamientos arbóreos más convenientes.

7. MOVIMIENTOS DE TIERRA

La segunda actividad de importancia ambiental que se ejecuta durante la construcción, por lo general, corresponde al movimiento de tierra, para la adecuación del sitio de acuerdo a los planos constructivos y especificaciones técnicas. 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 presenta inmediatamente por debajo del suelo.

7.1 Remoción de la capa vegetal

1. La remoción de la capa de suelo orgánico, 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.
2. Colocar el material orgánico en montículos, no mayores de 1.5 m de altura y sin compactarse. Los montículos deberán ser cubiertos totalmente con material impermeable (lonas, plásticos u otros métodos adecuados) para evitar su pérdida, cuando el tiempo de almacenamiento sea superior a 2 semanas; de ser mayor a 2 meses, los montículos deben protegerse con vegetación, preferiblemente gramíneas. Cuando se requiera colocar el

suelo vegetal fuera del terreno, los sitios elegidos necesitan de una autorización de la Municipalidad correspondiente.

3. Para el área destinada al apilamiento temporal, debe considerarse lo siguiente:

- a. Limpiar el área de todos los materiales y residuos que ahí se encuentren;
- b. Reducir la inclinación de las pendientes, si es necesario.
- c. Apilar temporalmente el suelo orgánico fuera de las áreas de protección de las lagunas, ríos y quebradas.
- d. Construir canales perimetrales a los montículos y estructuras que faciliten la sedimentación a fin de evitar problemas de arrastre de sedimentos que puedan generar impactos negativos en los cuerpos de agua.

4. Utilizar el suelo orgánico removido (y los sedimentos atrapados en lagunas de sedimentación) preferentemente en labores de revegetación, mejoramiento paisajístico, para estabilización y revegetación de taludes, riberas, cortes y zonas verdes, mejorar el paisaje o para mantener el crecimiento de la vegetación y controlar la erosión.

7.2 Caminos de acceso

Las medidas ambientales principales a tomar en cuenta durante la planificación, construcción y uso de los caminos de acceso son las siguientes:

1. Planificar los caminos de forma tal que representen la mínima afectación posible y el máximo potencial de uso.
2. El diseño y la construcción de los caminos de acceso deberá obedecer a las normas técnicas básicas establecidas para este tipo de obra vial.
3. En la medida de lo posible, cuando la topografía del terreno y las pendientes así lo permitan, se deberá dar prioridad al aprovechamiento de senderos y trochas preexistentes, en particular cuando su uso implique un menor impacto ambiental a la cobertura vegetal presente en el área del proyecto.
4. Los caminos de acceso dispondrán de cunetas de drenaje de forma tal que se prevenga su deterioro por el paso de vehículos y por problemas de drenajes inadecuados de aguas de escorrentía
5. La superficie de rodamiento se cubrirá con lastre de forma tal que se prevenga la generación de barro y la contaminación con este material de las calles asfaltadas o pavimentadas fuera del área del proyecto.
6. Se deberá establecer rotulación de prevención para controlar el tránsito a lo interno del área del proyecto y a fin de evitar que sucedan accidentes.
7. Cuando sea necesario un camino de acceso temporal fuera del área del proyecto, éste deberá aprovechar la topografía natural del terreno y desviarse rápidamente de la carretera principal a fin de que sea lo menos visible posible. En estos casos se deberá establecer una servidumbre de paso con los propietarios de los terrenos por donde pase el camino de acceso temporal y además se deberá contar con la aprobación (permiso de construcción de la Municipalidad correspondiente).
8. En el caso de los caminos temporales, al final de los trabajos, y cuando sea posible, se deberá reacondicionar el sitio, quitar las alcantarillas, mullir el suelo compactado por el paso de la maquinaria pesada y cubrirlo con suelo vegetal y revegetar conforme a los lineamientos técnicos señalados en la presente Guía Ambiental .
9. En caso que una obra implique la realización de un corte o excavación que genere material sobrante en estas zonas, se deberá en lo posible, reutilizarlo para otros rellenos del mismo proyecto. De lo contrario, debe ser removido de la zona con la mayor brevedad y llevado a sitios de acopio o sitios de disposición final. No se deberán establecer sitios de acopio en las áreas de protección de los cuerpos de agua definidas en la legislación vigente.

10. Cuando se realicen movimientos de tierra cerca de cuerpos de agua (por ejemplo para la construcción de muros o instalación de gaviones), deberán aplicarse las medidas ambientales señaladas en la sección sobre cruce de ríos y cauces.

11. En el caso en que no haya otra solución que un camino de acceso temporal deba cruzar un área susceptible a deslizamiento, proteger el talud inferior colocando una cuneta de material apropiado para recolectar las aguas y orientarlas en una zona de poca vulnerabilidad.

12. No deberán depositarse materiales en un terreno con pendiente fuerte (superior a 30%) susceptible a deslizamiento.

7.3 Terraceo y excavaciones

En lo referente al desarrollo de terrazas y excavaciones incluidas como parte del movimiento de tierras del proceso constructivo, se implementarán las siguientes medidas:

1. Solo se hará uso del área de terreno estrictamente necesario para el desarrollo de las obras del Proyecto.

2. Se promoverá que las excavaciones que se realicen dentro del Proyecto, se limiten a las labores planificadas y necesarias de forma tal que se dé el mínimo efecto en la topografía natural del terreno.

3. Aquellas excavaciones cuya profundidad sea mayor de dos metros y en las que, por las condiciones de construcción de la obra, sea necesario que se desarrollen labores por parte de obreros de la construcción en su interior, deberán ser reforzadas según las condiciones técnicas del terreno, a fin de que se prevengan derrumbes y accidentes laborales. Además, deberán contar con escaleras provisionales ubicadas a una distancia máxima de 25 m una de otra. Todas las zanjas de más de dos metros de profundidad deben ademarse y arriostrarse, cualquiera que sea el tipo de terreno en que se excaven, excepto en roca maciza, a menos de que sus paredes se excaven con talud adecuado. (Ver Código de Cimentaciones de Costa Rica y Reglamento de Construcciones Capítulo XXIX) EXCAVACIONES.

4. A fin de prevenir accidentes por caídas, el contorno de las excavaciones deberá contar con un medio de prevención o de aviso que prevenga los trabajadores o visitantes autorizados al área del proyecto. (Ver Código de Cimentaciones de Costa Rica y Reglamento de Construcciones Capítulo XXIX) EXCAVACIONES.

5. Cuando el material removido durante las excavaciones, se coloque al lado de la misma, y deba ser utilizado nuevamente para su relleno, deberá ser protegido de la erosión eólica o pluvial a fin de prevenir la contaminación. Según el Reglamento de Construcciones el material excavado se debe colocar a una distancia mínima de 50 cm del borde de la zanja. (Ver Código de Cimentaciones de Costa Rica y Reglamento de Construcciones Capítulo XXIX) EXCAVACIONES.

6. Se impulsará el desarrollo de acciones y obras de control y seguimiento ambiental, como parte de las tareas del Responsable Ambiental del Proyecto, de manera que se potencie y conserve, en la medida de lo posible, la condición ambiental actual de las áreas AP que no serán utilizadas de forma directa por el Proyecto.

7. Si durante los trabajos se descubren vestigios de interés histórico o arqueológico, es indispensable informar inmediatamente al Museo Nacional de Costa Rica, con objeto de que tomen las medidas necesarias para su protección. No debe removerse ni eliminar ningún objeto encontrado o descubierto. Se deben suspender los trabajos en la zona, hasta que el Museo Nacional de Costa Rica haya dado la autorización de continuar con la obra.

8. Las pendientes temporales creadas en el curso de la realización de la obra de construcción deben ser estables, con un grado de inclinación apropiado según el tipo de suelo encontrado y de conformidad con el estudio geotécnico de suelos y de estabilidad de taludes realizado de forma previa.

9. En el caso en que se remueva la cobertura vegetal de un talud que tenga más de 4 metros de altura y con pendientes superiores a 30%, realizar un corte escalonado o estabilizar con un muro de gavión escalonado o aplicar otra técnica reconocida, recomendada por un profesional responsable en ingeniería civil o geotecnia, o bien establecida por el Estudio Geotécnico de Suelos y de Estabilidad de Taludes de conformidad con las normas técnicas vigentes.

10. Los materiales provenientes de excavaciones o cortes que puedan reutilizarse, se destinarán para rellenos o nivelaciones, o como material de construcción para las obras proyectadas.

11. Almacenar temporalmente este material en las áreas de acopio, previamente autorizadas en el permiso de construcción.

12. Las áreas de acopio deben ser seleccionadas con mucho cuidado, según un criterio geológico y geomorfológico y de manera que se integren fácilmente al paisaje, lo que permitirá reducir los trabajos y los costos de restauración. Deben colocarse preferiblemente a por lo menos 35 m del borde de una carretera (20 m de un camino de acceso) y estar en el predio o derecho de vía de la obra. En caso de que no sea posible, seleccionar áreas donde no existan árboles.

13. Los materiales sobrantes procedentes de las excavaciones y que no sean utilizables, se dispondrán temporalmente en las áreas de acopio o relleno, si se requiere, para luego ser llevados a los sitios de disposición final autorizados.

14. Para la construcción de las terrazas se recomienda aprovechar al máximo la topografía del terreno. Los taludes de corte y relleno deben ser protegidos con plástico para evitar problemas de erosión por escorrentía superficial o eólica, deslizamiento por saturación del terreno o problemas de polvo que puedan afectar a las propiedades vecinas. Durante el proceso constructivo se deben construir canales perimetrales que permitan la evacuación de aguas pluviales y disminuyan los efectos de la erosión, de igual manera las terrazas deberán ser construidas con pendiente hacia los canales perimetrales a fin de facilitar la evacuación del agua pluvial. Es importante indicar que los canales pluviales deben contar con estructuras que faciliten la sedimentación y disminuyan los impactos negativos generados por el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua. A menos de que el estudio de suelos indique lo contrario, las edificaciones deben ubicarse a no menos de 3 m del borde del talud, con el fin de disminuir los efectos de borde y en la medida de posible se debe evitar el uso de sistemas de filtración de aguas residuales, para disminuir los problemas de deslizamiento por saturación del terreno.

7.4 Manejo de taludes

Las actividades constructivas pueden tener lugar, bien en terrenos planos o más o menos planos (hasta 15 % de pendiente), en 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 %), en donde además de los taludes naturales, se presentan taludes de corte o bien taludes de relleno. En estos casos, para prevenir cualquier tipo de problema de erosión – sedimentación originada por el manejo inadecuado de los taludes, se hace necesaria la implementación de una serie de medidas ambientales, siendo las más importantes las siguientes:

1. Como parte de los estudios a tomar en cuenta en el diseño de las obras se realizará un estudio geotécnico, que determine la naturaleza geológica natural del talud o la pendiente natural del terreno.

2. El estudio geotécnico debe considerar los factores que determinan la susceptibilidad de la ladera del terreno a los procesos de deslizamiento y que deben ser compensados o superados por medio del diseño de la obra a fin de garantizar su seguridad.

3. El diseño de la obra debe adecuarse de la manera más eficiente a las condiciones topográficas y geotécnicas del terreno, cumpliendo las medidas establecidas en los estudios geológicos y geotécnicos realizados de forma previa.

4. Las zonas de pendiente que no serán afectadas por el desarrollo de las obras constructivas del proyecto deberán ser protegidas y resguardadas, particularmente en lo referente a cobertura vegetal, de modo que no sean alteradas por efectos colaterales de la obra, tales como disposición temporal de materiales o residuos, zonas de paso o cortes no planificados e innecesarios.

5. Cuando los estudios geotécnicos así lo determinen o bien cuando a criterio del ingeniero responsable del proyecto, se haga necesaria la realización de obras de estabilización de taludes en terrenos adyacentes a las obras de construcción, incluyendo como parte de los mismos, sus caminos de acceso, las mismas se planificarán y ejecutarán a fin de garantizar la seguridad geotécnica requerida.

6. Se debe contar con un plan de mantenimiento apropiado para las zonas de pendiente y para los taludes construidos. El responsable de la ejecución de dicho plan será el propietario del proyecto.

7. Estabilizar con vegetación las partes dañadas por los trabajos o las que se requieren lo más pronto posible. Cuando se trata de obras lineales realizar la estabilización por tramo, sin esperar la finalización de las actividades de construcción, de manera que se minimicen los procesos erosivos.

7.5 Escombros 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 en escombreras. En el caso de que el área de la finca y sus condiciones topográficas y geológicas lo permitan la escombrera se puede localizar dentro del Área del Proyecto, no obstante, en la mayoría de los casos el material debe transportado hacia un sitio externo, que debe reunir las condiciones básicas para acumular el material sin que ello genere ningún tipo de problema ambiental.

En el caso de que el material excedente del movimiento de tierras deba ser llevado fuera del área del proyecto, se aplicarán las siguientes medidas:

1. El sitio de disposición final de los materiales debe contar con la autorización del propietario de la finca, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente y la autorización Municipal.
2. El transporte del material deberá realizarse en un camión o vagoneta tapado con una lona, con una altura de +- 30 cm., por debajo de la altura del cajón, con el fin de evitar derrames en la carretera.
3. El terreno en cuestión no deberá tener una pendiente mayor de 15 % y debe guardar los retiros establecidos en la legislación vigente a los cuerpos de agua existentes.
4. El terreno debe estar desprovisto de vegetación.
5. El sitio de disposición de los escombros debe contar con condiciones geotécnicas apropiadas, en sentido de que tenga capacidad soportante para la acumulación de material, que no sea área de recarga acuífera y además, que no sea un sitio vulnerable a amenazas naturales (inundaciones, licuefacción, avalanchas, deslizamientos).
6. El sitio de de apilamiento debe disponer de un acceso apropiado para el ingreso de maquinaria o en su defecto el mismo debe ser mejorado y habilitado para ese fin.
7. La acumulación de los materiales debe realizarse de forma tal que se acomode a la condición geomorfológica del terreno.
8. La acumulación del material debe realizarse según criterios geotécnicos y garantizando una estabilidad del mismo, de forma tal que este no se convierta en una fuente de riesgo para terceros, desde el punto de vista de un deslizamiento. El material acumulado debe ser compactado.
9. Como parte del desarrollo de la escombrera deben desarrollarse labores de control y manejo de aguas pluviales.

10. La capa superior de la escombrera debe ser recubierta con suelo orgánico de forma tal que se promueva la revegetación del sitio en el menor tiempo posible.

11. Bajo ninguna circunstancia los materiales del movimiento de tierra se dispondrán en el cauce de un río u otro cuerpo de agua, tampoco deberán disponerse en laderas de pendientes pronunciadas ni en terrenos que presenten árboles y cobertura boscosa.

7.6 Uso de explosivos

Las medidas ambientales más importantes a ejecutar en la actividad del uso de explosivos en la construcción, son las siguientes:

1. De previo al inicio de los trabajos de detonación de explosivos en el área del proyecto, la empresa responsable de la actividad deberá cumplir con todas los trámites de permisos que establece la legislación vigente. La empresa debe contar con permiso sanitario de funcionamiento emitido por el Ministerio de Salud y con los permisos de la Dirección General de Armamento y Explosivos del Ministerio de Seguridad Pública.

2. Como parte de los procedimientos iniciales deberá realizarse una apropiada planificación técnica respecto al tipo y cantidad de explosivos a utilizar. Para ello se deberá recurrir a técnicos o profesionales capacitados en la materia y con amplia experiencia en el uso de explosivos.

3. El manejo de los explosivos debe cumplir con las especificaciones establecidas por la autoridad nacional (Ministerio de Seguridad Pública, Dirección General de Armamentos y Explosivos) competente y según las indicaciones establecidas por el fabricante. El personal de la empresa a cargo de los trabajo de explosivos debe ser especializado y con conocimiento de las regulaciones nacionales y del uso y manejo de las medidas de seguridad establecidas para el proyecto.

4. En la realización de las perforaciones necesarias para el uso de los explosivos deben aplicarse medidas para control de polvo, ruido y vibración, según los lineamientos establecidos en la presente Guía Ambiental.

5. En la planificación del uso de los explosivos de una obra, deben adoptarse procedimientos técnicos que eviten daños en la zona de influencia de la actividad, dentro de los cuales se citan:

- Grietas o fisuras a infraestructuras, canalizaciones subterráneas así como a cimientos de edificios;
- Fisura del entubamiento de un pozo o modificación del flujo subterráneo, lo que pueda reducir el caudal del pozo y posiblemente agotarlo, u ocasionar la introducción de contaminantes en el mismo;
- Ruidos que puedan afectar a los residentes, a la fauna o a algunos tipos de actividades como el criadero de animales.

6. Se deberá evitar el **almacenamiento** de explosivos en sitio de la obra constructiva. No obstante, si a pesar de esto, todavía fuese necesario, se deberán aplicar una serie de medidas ambientales, que incluyen:

- Almacenar los explosivos y los detonadores por separado, en cajas herméticamente selladas, alejados de áreas de almacenamiento de material inflamable como gasolina y aceite. A pesar de esto, es conveniente almacenar únicamente la cantidad mínima necesaria de explosivos.
- Prohibir, toda fuente de calor, como el uso de cigarrillos y fuego, así como vibraciones, en las cercanías del sitio de almacenamiento de los explosivos y detonadores, principalmente

debido a los riesgos de explosión e incendio. Esta zona restringida debe tener un radio de protección alrededor del sitio de almacenamiento y ser debidamente señalizada.

- Retirar los explosivos del sitio de construcción y de su almacén tan pronto como su uso ya no sea necesario.

7. De forma previa a la detonación del explosivo, y durante su ejecución, es muy importante la aplicación de una serie de medidas de **seguridad**, cuyo objetivo fundamental es que no se produzcan daños ni afectación alguna a las personas o a las propiedades cercanas al área de trabajo. Las medidas de seguridad más relevantes son las siguientes:

- Una vez que se ha tomado la decisión sobre el día y la hora en que se realizará la detonación, en el caso de que en linderos del área de trabajo existan casas de habitación u otro tipo de obras de ocupación humana, se deberá proceder a informar a esos ocupantes, sobre el hecho, indicando en particular el día y la hora de la detonación y señalando las medidas de seguridad que se aplicarán para que no se den efectos significativos.
- Inmediatamente antes de la explosión, se emitirá una señal sonora que podrá ser oída por la población vecina y se controlará todas las vías de acceso al sitio, estableciendo un perímetro de protección. (La detonación debe ser diseñada para que el material sea removido sin que exista expulsión de fragmentos del mismo)
- Las explosiones deberán diseñarse de manera que no se genere la expulsión violenta de materiales tales como rocas, restos u otros residuos más allá de los límites de la obra. Si se requiere, pueden usarse protectores contra residuos (mantas de protección) o reducir la carga explosiva.
- En caso de que se diera accidentalmente la expulsión de material, se deberá remover en forma inmediata los restos de roca u otros materiales expulsados por la explosión y que dejen escombros fuera de los límites de la obra.
- Planificar la disposición, la profundidad, el diámetro y la preparación de los orificios de perforación para dejar aristas de retención en la roca si la explosión tiene lugar en los bordes de un corte en gradas. Las aristas impiden que el material ruede por las pendientes.
- Después de la explosión, el constructor debe proceder a la limpieza de la roca antes de continuar con la explosión siguiente. A medida que se vayan removiendo los restos de roca, el constructor debe proceder a la remoción del material suelto en la pared creada por la explosión anterior.

8. No se debe hacer uso de explosivos en áreas susceptibles a deslizamiento a menos de tener una recomendación positiva por parte la Comisión Nacional de Prevención de Emergencias y Atención de Desastres (CNE), en tal caso debe realizarse de acuerdo a sus especificaciones.

8. Campamento y bodega de materiales

En casi todas las actividades constructivas es necesario desarrollar instalaciones temporales que se utilizan como bodega de materiales de construcción y además, como campamento para uno o varios trabajadores del proyecto. Debido a que en la bodega de materiales pueden almacenarse sustancias peligrosas, como hidrocarburos, pinturas, solventes y otras similares y a que del campamento mismo pueden liberarse emisiones, residuos y vertidos contaminantes, es necesario que se tomen medidas ambientales para prevenir impactos o eventuales daños al ambiente. (Ver Reglamento de Construcciones, capítulo Seguridad e Higiene en la Construcción).

El campamento debe cumplir con lo establecido en la legislación vigente (Reglamento de Construcciones, la Ley General de Salud y otros) de tal manera que sea habitable. La cocina y el comedor deben cumplir con lo establecido en el Reglamento de Servicios de Alimentación al Público, adaptando a las condiciones reales del inmueble. La Bodega de materiales debe ubicarse

a una distancia adecuada de las obras (mínimo 6 m.) y debe también cumplir con la legislación vigente. Todas estas estructuras deben respetar las zonas de protección de cuerpos de agua y deben contar con los servicios básicos.

9. Equipo y maquinaria de construcción

En casi toda actividad de construcción, exceptuando aquellas de muy pequeña escala, se requiere el uso de maquinaria y equipo pesado para su ejecución, tanto fijo como móvil. En consideración de esto, es necesario tomar en cuenta una serie de medidas ambientales a fin de disminuir o mitigar esos efectos ambientales negativos.

- Usar maquinaria en buenas condiciones.
- Contratar personal capacitado para la operación de la maquinaria.
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria.
- Abastecer de combustible únicamente a la maquinaria que no se puede sacar del área del proyecto.
- Realizar reparaciones de la maquinaria fuera del A.P. en un taller de mantenimiento cercano al mismo.
- Respetar la legislación vigente en cuanto a temas de contaminación por derrame de hidrocarburos o generación de ruido.

10. Materiales de construcción

Es importante considerar algunas medidas ambientales básicas que a modo de lineamiento general deben ser tomadas en cuenta, como son las siguientes:

- Usar agregados de construcción de buena calidad.
- Especificar en los contratos de transporte de materiales que dicho transporte deberá cumplir con las medidas básicas establecidas en la legislación vigente para la actividad en cuestión.
- Almacenar en lugares acondicionados para ese fin, los materiales de construcción de tipo peligroso que se utilicen en la actividad, tales como pinturas, solventes y otros acabados.
- Recoger los empaques, cartuchos y otros materiales similares utilizados para empaquetar o recubrir las materias primas de construcción y trasladarlos hasta un relleno sanitario autorizado; es además terminantemente prohibido quemar estos desechos en el sitio de obra.
- Establecer dentro del AP áreas de carga y descarga de materiales así como sitios de acopio, los cuales deben cumplir con la legislación vigente.
- Crear un plan de recuperación de las zonas de acopio de tal manera que al final del proyecto las mismas se encuentren en las mismas condiciones que antes de iniciar la actividad.

11. Manejo temporal de aguas pluviales durante el período de construcción

Durante el periodo de construcción, el movimiento de tierras 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 sobre la capacidad de infiltración de esas aguas que tenía el terreno y más bien la impermeabilización producida, aumenta el caudal de aguas de escorrentía que deben dirigirse hacia un cuerpo de agua receptor. En consideración de todo esto, se hace necesario aplicar una serie de medidas a fin de reducir algunos de los efectos ambientales más negativos.

- Diseñar el sistema de evacuación pluvial considerando la capacidad de carga del cuerpo de agua receptor para asimilar el aumento del caudal de aguas pluviales o de escorrentía que va a representar la nueva obra.
- Tomar las medidas apropiadas para la evacuación provisional de las aguas pluviales, con el fin de evitar acumulaciones, erosión y arrastre de sedimentos.
- Evitar el desarrollo de la actividad de movimientos de tierras durante los periodos de lluvias intensas, a fin de disminuir al mínimo, el acarreo de sedimentos desde las áreas de trabajo hacia los cauces receptores.
- Proteger las infraestructuras de riego y drenaje en zonas agrícolas.
- Construir cuando se requiera, barreras para retención u otras soluciones similares o recolectar estas aguas a través de cunetas y llevarlas a una trampa rudimentaria de sedimentación antes de su descarga, velando constantemente porque las obras temporales construidas no se conviertan en un foco de desarrollo de vectores que transmitan enfermedades a los habitantes de las áreas circunvecinas.
- Recubrir, cuando se requiera, las paredes y el fondo de las cunetas con materiales granulares estables con el fin de prevenir la erosión.
- Reducir la velocidad del flujo en la cuneta mediante la construcción de escalones (pozos quebragradientes), variando de esa forma la pendiente o mediante la instalación de obstáculos (sacos de arena, cedazos, piedras, etc.) a intervalos regulares.
- Desviar las aguas de escorrentía fuera de las áreas susceptibles a deslizamiento.
- Mantener cuadrillas que den mantenimiento a obras provisionales de aguas pluviales después de cada lluvia que afecte el área de proyecto; es importante que el Regente Ambiental y el Ingeniero de Proyecto le indiquen al personal asignado para estas actividades cual es la importancia de su tarea y como debe realizarla.

12. Seguridad laboral e higiene ocupacional

Como toda actividad laboral, la construcción, requiere que se apliquen medidas de seguridad y de higiene ocupacional, a fin de evitar accidentes laborales para los empleados y de terceras personas. (Ver Reglamento de Construcciones, en lo referente al tema y protocolos emitidos por el Ministerio de Salud y el Ministerio de Trabajo), se debe cumplir con los siguientes puntos:

- Cumplir con la reglamentación y normativa técnica establecida por las autoridades sobre Seguridad laboral e higiene ocupacional.
- Establecer un Programa de seguridad y salud en el trabajo, acorde con la legislación vigente, adaptado a las condiciones del sitio donde se desarrollarán las labores. Este programa deberá ser conocido por los trabajadores del proyecto.
- Definir los lineamientos y medidas de seguridad que deberán aplicar los trabajadores para su seguridad personal, como para prevenir y evitar la caída de objetos, y con ello la afectación de personas o cosas que se encuentren en niveles más bajos.
- Colocar el Manual de uso de los productos peligrosos en las bodegas correspondientes de manera que se asegure su disponibilidad para los empleados.
- Proporcionar a los empleados, capacitación inicial y entrenamiento continuo en salud y seguridad.
- Crear políticas para el uso del equipo de protección personal (EPP), y entrenar al personal en el uso correcto de este equipo.
- Colocar extintores y botiquines portátiles para primeros auxilios en el sitio de obra, donde puedan localizarse inmediatamente ante una emergencia y se encuentren protegidos, pueden ser bodegas de materiales, oficina, campamentos, talleres temporales los cuales se mantendrán en condiciones operables.
- Colocar en un lugar visible un rótulo con la siguiente información:

INSTITUCION	No. TELEFONO
Cruz Roja de Santa Ana	911 Sistema Nacional
Cuerpo de Bomberos	118 Sistema Nacional
Clínica del Seguro Social más cercana.	Número de teléfono
Teléfono del profesional responsable del proyecto.	
INDICAR CLARAMENTE LA DIRECCION DEL LUGAR DEL PROYECTO PARA ORIENTAR A LOS CUERPOS DE SOCORRO.	

13. Colocación de equipamiento y 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, tales como la construcción de urbanizaciones residenciales o industriales, condominios, parcelamientos agrícolas y similares, en su planeación y desarrollo es importante tomar en cuenta un conjunto de medidas a fin de prevenir, minimizar o mitigar potenciales impactos ambientales negativos.

- Diseñar e implementar una luminosidad tanto para la construcción, como para la obra final, en que se genere la mínima afectación de la fauna silvestre que exista en el entorno inmediato al área del proyecto.
- Rotular los servicios básicos a fin de tener una referencia que permita su rápida identificación y acceso en caso de inspección técnica o ambiental.
- Colocar surtidores de agua o hidrantes para ser utilizados en caso de emergencias por incendio.
- Realizarse los estudios técnicos básicos, tanto en el campo, como en las instituciones relacionadas a fin de establecer si por el área del proyecto ya existen algunos servicios de manera que los mismos no sean afectados por la construcción de las obras en el proyecto.
- Planificar e implementar medidas ambientales que disminuyan la condición de riesgo cuando los servicios deben atravesar zonas ambientalmente frágiles.

14. Construcción de obra gris y obras menores

Estas labores corresponden al levantamiento de la edificación propiamente dicha. Durante las mismas se deben tomar en cuenta una serie de medidas a fin de evitar la excesiva generación de ruidos, así como la producción de residuos sólidos, aguas residuales y emisiones.

- Establecer un sistema de iluminación que favorezca el desarrollo de las actividades y no genere molestias a los vecinos.
- Realizar labores de construcción respetando los límites establecidos para el horario nocturno (Ver Decreto No. 78718-S)

- Disponer recipientes para la recolección de los residuos sólidos, lo cuales deben estar debidamente rotulados. En la medida de lo posible se promoverá la clasificación de los residuos a fin de que se favorezca su reuso, reciclado y su manejo y disposición diferencial en función de su naturaleza y grado de peligrosidad.
- Evitar, en todo lo posible, la disposición de residuos en áreas aledañas a la obra a fin de prevenir su afectación y daño. En el caso de producirse accidentes o incidentes no planificados que provoquen impactos en estas áreas se deberá proceder de inmediato a su limpieza y restauración.

15. Desarrollo de áreas verdes

En muchos proyectos de construcción, las áreas verdes forman un componente cada vez más importante de la obra. En un país como Costa Rica, estas áreas verdes son una forma de tener la naturaleza más común y característica del país muy cercana de las residencias y dada su gran diversidad florística las posibilidades de desarrollar un área verde de gran calidad es muy alta, y relativamente sencillo. En consideración de todo esto, es importante tomar en cuenta la aplicación de una serie de medidas ambientales, que se describen a continuación.

- Identificar las áreas de protección de cuerpos y nacientes de agua dentro de la propiedad y de su área de influencia directa. En esta misma línea, también es importante hacer un reconocimiento rápido del tipo de cobertura vegetal presente en el resto de la propiedad.
- Diseñar el proyecto, de tal manera que contemple desde muy temprano cuáles árboles podrían ser autorizados para tala y cuáles no, a fin de no generar contradicciones con las autoridades y situaciones problemáticas desde el punto de vista de la ejecución de la obras.
- Delimitar de forma estricta las áreas de trabajo y las áreas de cobertura vegetal que permanecerán intactas de forma tal que se respeten dichos límites y no se generen alteraciones y afectaciones innecesarias.
- Evitar que la disposición de desechos sólidos en las áreas de cobertura vegetal.
- Evitar la extracción especies de esas áreas verdes, por el contrario se velará por su protección y resguardo.
- Realizar las labores de limpieza y mantenimiento necesarios.
- Sembrar nuevas especies autóctonas de la zona. No se deberán introducir especies exóticas a fin de preservar la calidad biológica de los biotopos naturales.
- Rotular las especies presentes a fin de facilitar el reconocimiento y comprensión por parte de los trabajadores del proyecto así como de los residentes del mismo y de terceras personas que lo visiten.
- Capacitar a los trabajadores del proyecto de construcción en lo referente a la protección y mantenimiento de la cobertura vegetal.

16. Gestión social del proyecto

Además de la responsabilidad social que tiene el desarrollador 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. El proyecto debe integrarse e insertarse de forma apropiada en esa comunidad, al punto de que se convierta en un verdadero 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 esto, existen una serie de medidas de gestión social empresarial que deben tomarse en cuenta en todas las etapas del ciclo del proyecto constructivo.

- Realizar una revisión general sobre la situación social del entorno al área del proyecto, de forma tal que el diseño y planeación de la obra tome en cuenta los aspectos más relevantes considerados en esa identificación.
- Establecer horarios laborales apropiados y la aplicación de medidas mitigativas, para todas aquellas actividades del proceso productivo que puedan generar molestia a la comunidad.
- Instalar un rótulo en cada entrada del sitio de la obra que contenga la información general del proyecto, e indicar que el proyecto se realiza de acuerdo a una evaluación ambiental.
- Comunicar con un mínimo de tres días de anticipación a la comunidad cualquier interferencia de los servicios públicos e implementar un Plan de Contingencia, para minimizar las molestias que esto genere.
- Dar atención en lo correspondiente, a cualquier denuncia o señalamiento de molestia que pudiesen manifestar los vecinos del proyecto.
- Establecer estrecha coordinación con las autoridades locales como la Municipalidad, el Cuerpo de Bomberos, la Cruz Roja, la autoridades de policía, y las oficinas regionales del Ministerio del Ambiente y del Ministerio de Salud, así como del AyA, la Comisión de Emergencias local y otras, que eventualmente pudieran prestar alguna colaboración, cuando el desarrollo del proyecto pudiese afectar servicios básicos o alguno de sus componentes represente algún riesgo no planificado.

17. Gestión de los residuos sólidos

Durante la ejecución de los diferentes componentes temporales y espaciales de la actividad constructiva, se producen diferentes tipos de residuos sólidos. Debido a su naturaleza, una buena parte de esos residuos puede ser evitada o al menos disminuida respecto a su producción, mientras que, otra parte puede ser separada a 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 debido a que se entierran o se disponen en un cauce cercano o contaminación del aire por quema de la basura. Es necesario desarrollar buenas prácticas ambientales a fin de impulsar una actividad constructiva en armonía con el ambiente, para lo cual se deberá tener en cuenta:

- Transportar los escombros a sitios previamente autorizados en el permiso de construcción.
- Tratar los escombros conforme lo establece la legislación vigente en el país en materia de residuos sólidos ordinarios y peligrosos.
- Remover los escombros de la zona a la mayor brevedad y llevarlos a sitios de acopio o sitios de disposición final. Está prohibido establecer sitios de acopio en las zonas de riesgo y en las áreas de protección de los cauces y cuerpos de agua.
- Evitar la quema de basura.
- Almacenar los desechos peligrosos separados de los desechos sólidos ordinarios.
- Los desechos de construcción se deben almacenar en lugares separados y rotulados en espacios para madera (ej. Restos de formaleta, los cuales se deberán desarmar y quitar los clavos) metales (restos de varilla, clavos, pedazos de láminas de zinc, discos de cortadoras, hojas de segueta, etc.). Para esto la empresa constructora deberá destinar un peón o coordinará con una empresa que brinde el servicio y que se dedique a esa tarea al finalizar la jornada de trabajo; para que el día siguiente el AREA DE PROYECTO este libre de residuos para la jornada correspondiente, de esta forma se garantizará un ambiente de orden y limpieza constante.
- Los desechos domésticos se depositarán en bolsas para ser recogidos por el servicio municipal.

18. Gestión de las aguas residuales

Un inadecuado manejo de las aguas residuales de la construcción puede generar la contaminación de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas. Todo esto hace que sea necesario desarrollar una serie de medidas ambientales orientadas a prevenir y mitigar la potencial contaminación que se pueda presentar, entre estas:

- Dotar al campamento y al área de trabajo de cabañas sanitarias. Para esto se recomienda que el desarrollador haga un contrato con la empresa encargada de suministrar el servicio, en el cual se detallen aspectos como frecuencia de limpieza y disposición final de las aguas residuales. La empresa que presta el servicio debe adjuntar una copia del permiso de funcionamiento emitido por el Ministerio de Salud, para la actividad que está desarrollando, así como una carta de anuencia de la empresa que recibirá y tratará los desechos líquidos de las cabañas sanitarias.
- Analizar, en la etapa de diseño, las siguientes alternativas para el tratamiento de las aguas residuales:
 - i) analizar en primera instancia la posibilidad de conectarse al alcantarillado sanitario.
 - ii) En caso de que no se pueda conectar al alcantarillado sanitario deberá analizar la posibilidad de construir tanques sépticos y drenajes individuales, para esto deberá realizar las pruebas de infiltración correspondientes y el estudio de tránsito de contaminantes.
 - iii) En caso de que no pueda aplicar ninguna de las alternativas anteriores, deberá entonces analizar la posibilidad de utilizar una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual deberá contar con el visto bueno de ubicación emitido por el Ministerio de Salud, contar con planos debidamente aprobados, los que a su vez deben tener la memoria de cálculo y el manual de mantenimiento del sistema y permiso de construcción emitido por la Municipalidad correspondiente.
 - iv) El efluente de la planta de tratamiento debe ser descargado a un cuerpo de agua receptor, el cual deberá ser de caudal permanente, condición que debe ser certificada por el Departamento de Aguas del MINAE.
 - v) En caso de que no exista un cuerpo receptor cercano al proyecto, el desarrollador deberá construir el sistema de alcantarillado que le permita llevar el efluente hasta el cuerpo de agua. Ese sistema de alcantarillado debe pasar por calle pública y contar con el visto bueno Municipal.
 - vi) En caso de que definitivamente no sea posible descargar a un cuerpo receptor, el profesional responsable deberá analizar la alternativa de utilizar el efluente para riego de las zonas verdes del proyecto. Para tal fin, junto con los planos del proyecto deberá aportar un estudio que garantice que el terreno tiene suficiente capacidad para recibir el efluente tratado y además, en ese estudio se debe analizar lo que pasará con ese efluente en época de invierno cuando el terreno se encuentra saturado de agua.

19. Gestión del aire

El desarrollo de una actividad constructiva genera una serie de efectos negativos al aire, entre las 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, y el ruido y las vibraciones generadas por la actividad constructiva misma, la 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.

- Definir un adecuado mantenimiento y ajuste, de forma tal que la maquinaria cumpla los requisitos establecidos por la legislación vigente (Revisión Técnica de Vehículos) y que de manera, se garantice el mínimo impacto ambiental al aire, por emisiones y ruido.
- Usar solo el equipo estrictamente necesario, y con la mayor eficiencia posible, de forma tal que se limiten al máximo las fuentes de impacto ambiental.
- Humedecer las superficies a fin de evitar que se levanten nubes de polvo desde las zonas de trabajo, durante los períodos de época seca o de ausencia de lluvias en la zona.
- Proteger por medio de plásticos, los apilamientos temporales de escombros de tierra, a fin de evitar que los mismos sirvan de fuente de contaminación del aire del área del proyecto y su área de influencia directa.
- Cubrir la carga de las vagonetas para evitar la generación de polvo.
- Cumplir con la normativa vigente en cuanto a ruido se refiere (Ver decreto No. 78718-S)

20. 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 éste e instalar obras por encima. En algunos casos esa afectación puede alcanzar al 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. Cualquiera que sea el caso, es importante que el proyecto aplique algunas medidas ambientales con el objeto de minimizar los efectos negativos:

- Separar la capa fértil o con materia orgánica del suelo a fin de que pueda ser utilizada luego, ya sea dentro del mismo proyecto o fuera del mismo, en labores de restauración de suelos.
- Cumplir durante el movimiento de tierra con las medidas ambientales incluidas en este documento, a fin de reducir y prevenir potenciales efectos ambientales negativos en el ambiente.
- Tramitar la autorización de la autoridad correspondiente para poder usar el material lítico generado en el movimiento de tierra con fines comerciales.
- Extremar las medidas señaladas en esta Guía Ambiental a fin de evitar el paso de sustancias contaminantes hacia el subsuelo. No deben permanecer en sitio barriles de combustibles para la carga de la maquinaria que realiza el movimiento de tierras. Para ello se deberán cumplir, además, de forma estricta, las medidas de prevención de la contaminación ambiental por hidrocarburos señaladas en la presente Guía Ambiental.
- Proceder con la instalación de suelos orgánicos, una vez terminados los trabajos, a fin de promover una rápida y efectiva restauración del terreno y de la capa de cobertura vegetal en las zonas verdes, así como para mejorar la protección del subsuelo expuesto.

21. Gestión del patrimonio cultural

En algunos terrenos, incluso aquellos 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 en nuestro país, que se extiende varios miles de años en el pasado, y representan por tanto un valioso aporte a nuestra cultura. De ahí que, esos sitios arqueológicos 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 a la actividad constructiva:

- Realizar como parte de los estudios técnicos básicos del terreno, una inspección arqueológica rápida, por medio de un profesional en arqueología.
- Aprovechar los sitios para los sondeos geotécnicos, o bien de pruebas de infiltración, o pequeñas excavaciones para la observación de datos geológicos, cuando se realizan, también deben ser aprovechados para observar datos sobre potenciales sitios arqueológicos.
- Cumplir la recomendación del profesional en arqueología, cuando se encuentra algún sitio de interés arqueológico, respecto a la realización de un estudio más detallado y puntual para dicho sitio y encaminado a su rescate, o en su defecto a la preservación del mismo por parte del proyecto, de forma tal que el suelo del área delimitada no sea impactado o alterado.

Realizar una debida verificación en el resto de la finca a fin de prevenir el daño a un eventual sitio arqueológico. En caso de hallazgo, debe cumplirse con lo establecido en la legislación y comunicar el mismo a los personeros del Museo Nacional de Costa Rica.

22. Gestión de las amenazas/riesgos naturales y Antrópicos

Debido a que Costa Rica se localiza en una zona geológica relativamente 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 pueden convertirse en fuente de amenaza natural al proyecto, obra o actividad, también pueden presentarse otros tipos de amenazas de origen antrópico, es decir, originadas por la misma actividad humana, como por ejemplo, los incendios forestales, la construcción de obras de infraestructura en sitios inadecuados, potenciales efectos por líneas de transmisión de energía o transporte de combustibles, áreas de almacenamiento de combustibles líquidos o gaseosos, o de plaguicidas u otros materiales peligrosos. Todas estas fuentes de amenazas al sitio del proyecto deben identificarse, en caso de que existan, y considerar, cuando aplique, el desarrollo de una serie de medidas ambientales a fin de reducir la amenaza o bien la vulnerabilidad y con ello, la condición de riesgo para las nuevas obras a desarrollarse, para lo cual se deberá considerar:

1. Durante la fase de estudios básicos y de pre- y factibilidad del proyecto y de previo a su diseño, deben considerarse como parte de los mismos, la revisión de las potenciales fuentes de amenazas naturales y antrópicas que pueden presentarse en la finca en cuestión. Esta visión sobre la situación de amenazas naturales debe obtenerse por revisión de la información disponible para la zona, incluida por ejemplo en el Plan Regulador (si existe) y principalmente por la Comisión Nacional de Prevención de Desastres y Atención de Emergencias (CNE), así como por información directa obtenida en el campo por parte de un profesional afín con el tema.

2. Durante la fase de diseño del proyecto, las obras a desarrollar deben considerar los resultados obtenidos de la revisión de la presencia o no de fuentes de amenazas naturales o antrópicas, de forma tal que las mismas no se vayan a localizar en zonas o sectores del terreno en condición de vulnerabilidad / riesgo o su defecto, integren como parte de su ejecución, acciones concretas que las hagan más resistentes a esos fenómenos o bien que superen la limitante técnica involucrada.

3. El constructor es responsable de la prevención de incendios forestales en el sitio de obra; las actividades en el AP deben ajustarse a la normativa establecida al respecto, por la entidad forestal nacional.

4. Además de lo antes mencionado, seguir las reglas siguientes para la prevención de incendios forestales:

- a. Avisar a la autoridad responsable de la protección del área arborizada, en el caso de que el proyecto se localice una zona colindante con un área protegida o de cobertura boscosa significativa, donde se efectúan los trabajos.
- b. No encender fogatas en áreas no autorizadas;
- c. Colocar en todo equipo motorizado o mecanizado que se use en áreas arborizadas, un extintor en buen estado y conforme a normas reconocidas;
- d. Colocar en todos los motores, tubos de escape con pared anti-chispas.

5. Cumplir con las medidas ambientales generales establecidas sobre el tema de amenazas naturales y antrópicas incluidas en el Código de Buenas Prácticas Ambientales publicado el Ministerio del Ambiente y Energía, así como por aquellos otros lineamientos específicos que pudiese emitir la autoridad de emergencia local o nacional sobre el tema.

6. Colaborar en todo lo posible con la Comisión de Emergencias Local o Nacional en caso de que se presente una situación de emergencia en las cercanías del área del proyecto.

23. Gestión del paisaje

El desarrollo de actividades constructivas genera un impacto en el paisaje. Particularmente cuando los proyectos se construyen en terrenos ubicados en lugares altos respecto al resto de la zona, por ejemplo cerros, zonas montañosas, zonas rurales y otras que permiten tener muy buena vista al entorno, esta situación es particularmente valiosa en la zona costera. Tratándose de un paisaje urbano, cuando el uso del suelo es de moderado a alto, los efectos son menos significativos que en el caso anterior. El desarrollador debe tomar en cuenta que, durante las actividades iniciales de la construcción del proyecto como eliminación de la cobertura vegetal y los movimientos de tierra esos efectos alcanzan un grado significativo, pues el sitio de trabajo puede observarse desde grandes distancias. Así conforme la obra avanza, el impacto en el paisaje se va aumentando y se hace más notorio 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. En cualquiera de los casos, y dependiendo 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. Para tal efecto debe considerarse:

1. Como parte de los estudios previos que se realizan en la finca donde se desarrollará el proyecto, obra o actividad, debe tomarse en cuenta los potenciales efectos paisajísticos, tanto durante la fase constructiva como durante la fase operativa, de forma tal que se logre minimizar los efectos negativos y potenciar los elementos positivos. La línea técnica a seguir debe ser la inserción armoniosa a criterio del diseñador del proyecto, de las obras dentro del paisaje preexistente, de forma tal que la percepción final del mismo, incluyendo la obra, sea positiva.

2. Durante la construcción, se planificarán los diferentes componentes del desarrollo de manera que, se utilice únicamente el área necesaria para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, tratando de aprovechar justamente el espacio disponible, para minimizar el efecto neto que se producirá en el paisaje local y regional. De ser posible es importante incorporar en el diseño de obras de urbanización y viviendas tipos de materiales, texturas, colores y acabados acordes al entorno y a la zona para darle continuidad al paisaje.

3. Incluir dentro del diseño de obra cualquier cobertura vegetal ubicada dentro del AP y en las cercanías de sus linderos, de tal forma que la misma sirva de barrera amortiguadora de los efectos paisajísticos del proyecto.
4. Cuando se utilicen tapias perimetrales, especialmente en construcciones en terrenos altos y en linderos muy largos, estas deben disimularse con setos vivos y otras plantaciones que minimicen el impacto visual.
5. Utilizar en la medida de lo posible, las barreras naturales, sean estas vegetales o topográficas que puedan presentarse en el AP, a fin de que eviten un mayor impacto paisajístico en el medio.
6. Al finalizar los trabajos, en su totalidad o por sectores, todo sitio o parte de sitio debe ser restaurado para permitir su reinserción al medio ambiente. Mullir los suelos compactados por el paso de la maquinaria pesada, quitar las alcantarillas y otras obras temporales, rellenar las trampas rudimentarias de sedimentación, etc.
7. Dejar el terreno libre de desechos, materiales o cualquier otro residuo.
8. Rellenar los huecos dejados y estabilizar el terreno con el fin de evitar los deslaves de terreno, erosión y estancamiento de agua. La restauración debe hacerse de manera que la pendiente de los taludes en la zona afectada sea estable y permita la revegetación.
9. En el caso en que se remueva la cobertura vegetal de un talud que tenga más de 4 m. de altura, y con pendientes superiores a 30%, se recomienda realizar un corte escalonado antes de estabilizar y revegetar, o cuando por razones técnicas no sea posible aplicar la solución anterior se debe estabilizar con un muro de gavión escalonado conforme al diseño técnico de un profesional o aplicar otra técnica reconocida previamente aprobada por un profesional en la materia.
10. Durante la actividad de restauración del suelo, se debe depositar sobre la superficie limpia y nivelada todo el material orgánico, recuperado de los trabajos de construcción o de otra fuente, para que se facilite el crecimiento de la vegetación.
11. Sembrar especies florísticas apropiadas para la zona, primero para proporcionar alimento a las aves y otras especies y para favorecer el embellecimiento paisajístico, utilizando de preferencia plantas de tipo autóctono o nativo. Está prohibida la utilización de especies cuyo sistema radicular, que por sus características invasivas puedan ocasionar daños a la red de alcantarillado, vías o edificaciones.

24. Gestión ambiental integral (supervisión)

La mejor forma de garantizar que un proyecto constructivo prevendrá, minimizará, mitigará o compensará efectivamente los impactos negativos al ambiente, es por medio de una supervisión o gestión ambiental integral temprana que inicie con la primera fase del ciclo del proyecto. Esta gestión ambiental resulta de gran valor desde la misma concepción del proyecto, a fin de que se incluya desde su inicio la variable ambiental.

La responsabilidad ambiental debe estar presente durante todo el desarrollo de las obras, especialmente, durante la fase constructiva, que es cuando adquiere una dimensión particular, dado que es allí donde debe plasmarse todo lo planificado y considerado en el tema ambiental, por tanto es responsabilidad directa del desarrollador o constructor contar con su propio proceso interno de una evaluación de desempeño ambiental.

La característica de sostenibilidad de los proyectos constructivos, hace que este proceso continúe incluso una vez finalizada la obra e inicia la operatividad del proyecto, en este particular al realizarse la transferencia del producto terminado (vivienda, lote, parcela, condominio) se debe hacer la transferencia también de la responsabilidad ambiental, de acuerdo a los parámetros establecidos para cada proyecto (reforestación, protección de acuíferos, protección de ríos y quebradas, etc.) lo cual debe quedar claramente indicado en los contratos que se firmen.

En resumen la gestión integral ambiental se refiere a:

- 1.** Incluir el tema de gestión ambiental como parte integral del ciclo de un proyecto, obra o actividad, desde su inicio, en la estructura organizativa, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollarlo.
- 2.** Considerar el tema ambiental desde su perspectiva amplia e integral, que incluya el AP y el entorno, y no solo limitada al medio ambiente físico y biológico, sino integrando también la dimensión social en el proceso.
- 3.** Todo el personal de la(s) empresa(s) responsable(s) del diseño, planeación y ejecución de un proyecto debe tener claro el tema del alcance de la gestión ambiental integral, de manera que no se vea el asunto como un trámite que se realiza ante una entidad y luego puede olvidarse. El análisis y la gestión ambiental son la imagen misma de la empresa y el proyecto. De manera que la integración del tema ambiental, como parte intrínseca de las diferentes acciones que se ejecuten, es el medio para asegurar que dichos trámites se simplifiquen y que se realicen sin la mayor complicación.
- 4.** Bajo el principio de responsabilidad ambiental cada entidad debe cumplir con lo que le corresponde y le manda la ley respecto a la protección del ambiente y el manejo racional de los recursos naturales. Es responsabilidad del ciudadano en general cumplir con una buena gestión ambiental, con más razón las empresas o proyectos de construcción que por su naturaleza generan efectos significativos en el ambiente.
- 5.** La supervisión y el control ambiental respecto a la ejecución de las medidas ambientales de diversa naturaleza establecidas en la legislación vigente, en la presente Guía Ambiental u otras similares para temas específicos, es tan importante como la misma ejecución de las medidas. El proyecto debe contar, al igual que dispone de responsables de diversas áreas del proceso constructivo, con un responsable en el tema de la supervisión ambiental que vele por su planeamiento, ejecución y control. En virtud de las dimensiones del proyecto, obra o actividad, dicha responsabilidad puede recaer en los mismos responsables de la construcción o bien en personas específicas designadas expresamente para ello.