



Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción



Guía de manejo de escombros y otros residuos de la construcción

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

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

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo de Holcim Costa Rica.

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

Derechos Reservados: © 2011 Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN)

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

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

Coordinación

técnica: Manuel Morales Alpízar
Mario Villalta Flórez-Estrada

Asistencia técnica: Sofía Solano Arce
Sergio Morgan Serrato

ISBN:

Diseño: Mónica Schultz

Fotografía de la portada: stock.xchnng

Impreso por: Impresiones Unicornio

Revisión Filológica: Olga Córdoba

Disponible en: UICN/Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe
San José, Costa Rica
Tel: +506 2283 8449
Fax: +506 2283 8472
Email: info@eia-centroamerica.org
www.iucn.org/mesoamerica
www.eia-centroamerica.org

Contenido

Presentación	5
1. Introducción	7
1.1 Antecedentes.....	7
1.2 Alcance.....	7
1.3 Objetivos.....	7
1.4 Estructura general de la guía.....	8
2. Oportunidades de la aplicación de los instrumentos de gestión ambiental a actividades de bajo o moderado impacto ambiental	9
2.1 Oportunidades de la aplicación de la guía	9
3. Marco legal	11
4. El manejo de escombros de la construcción en Costa Rica	13
4.1 Los residuos de la construcción.....	13
4.2 Composición de los residuos de construcción	15
4.3 Manejo de escombros en los rellenos sanitarios.....	17
5. Fases y procesos de la generación escombros y residuos de la construcción	19
5.1 Planificación.....	20
5.2 Generación	20
5.3 Almacenamiento temporal en la construcción	24
5.4 Transporte	24
5.5 Aprovechamiento de residuos valorizables	25
5.6 Disposición final.....	28
5.7 Jerarquía en el manejo de los residuos	30
6. Matrices, cuadros y fichas de manejo	31
6.1 Matriz de impactos de las actividades	31
6.2 Aplicación de fichas de manejo ambiental según el componente por gestionar ambientalmente, con referencia a las actividades.....	33
6.3 Matriz de impactos potenciales contra fichas de manejo ambiental	36
6.4 Instrucciones en el uso de las fichas de manejo ambiental (FMA)	36
7. Fichas de manejo ambiental para la minería no metálica	41
8. Monitoreo y seguimiento	71
9. Glosario	75
10. Referencias bibliográficas	87
Anexo 1	89

Índice de cuadros

Cuadro 1.	Composición de los escombros de construcción.....	15
Cuadro 2.	Generación anual de los escombros de construcción.....	15
Cuadro 3.	Código de color por factor ambiental	31
Cuadro 4.	Matriz de Identificación de impactos ambientales, según la actividad.....	32
Cuadro 5.	Aplicación de las fichas de manejo ambiental según el factor impactado, con referencia a las actividades	33
Cuadro 6.	Matriz de impactos y fichas de manejo.....	38
Cuadro 7.	Listado de fichas de manejo ambiental	39
Cuadro 8.	Normas aplicables al manejo de escombros	90

Presentación

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

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

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

En esa orientación, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), con el invaluable apoyo de Holcim, Costa Rica, ha desarrollado las “*Guías Sectoriales: Instrumentos de Gestión Ambiental*”, las cuales esperamos que sean instrumentos que permitan fortalecer los sistemas de EIA, al ofrecer una alternativa para prevenir los posibles impactos de los proyectos de bajo o moderado impacto ambiental.

* Definición de la Comisión de Desarrollo Sostenible, Naciones Unidas, 1987.

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

Paralelamente se ha trabajado junto con las autoridades ambientales de cada país para que inicien las acciones correspondientes que permitan la inserción efectiva de estos instrumentos en el sistema de EIA.

Dra. Grethel Aguilar Rojas
Directora Regional
UICN-Mesoamérica y la Iniciativa Caribe

Ing. Jorge Vieto Piñeres, M.Sc.
Gerente de Sostenibilidad y Energía
Holcim (Costa Rica) S.A.

1. Introducción

1.1 Antecedentes

Se estima que en Costa Rica se producen unas 1.800 toneladas diarias de residuos y escombros de construcción, de los cuales un alto porcentaje es potencialmente reciclable. El mal manejo de estos residuos suele generar botaderos clandestinos, que provocan no solo obstrucciones en ríos, terrenos y vías públicas, sino, también riesgos directos e indirectos sobre la salud humana y elevados costos de mantenimiento y restauración ambiental.

La primera Ley para la Gestión Integral de los Residuos de Costa Rica entró a regir a finales de mayo de 2010. De acuerdo a esta Ley, todas las actividades, las obras o los proyectos nuevos que procesen, almacenen, recuperen, traten, eliminen y dispongan residuos ordinarios y peligrosos deberán cumplir el trámite de evaluación de impacto ambiental, previo a la obtención de los permisos o las licencias de construcción u operación.

En 2008 el Decreto Ejecutivo No. 34522-MINAET, estableció las disposiciones para elaborar, revisar y oficializar guías ambientales de buenas prácticas productivas y desempeño ecoeficiente. Este decreto propone que las guías ambientales sirvan como *“instrumento de educación y orientación de buenas prácticas ambientales para la planificación, diseño, construcción y operación de un proyecto, obra o actividad perteneciente a un sector productivo dado, de forma tal que le sirva de herramienta técnica para su gestión ambiental a fin de lograr diseños que sean armónicos con el medio ambiente”*. Se ha valorado para esa finalidad la necesidad de unificar criterios y procedimientos, para alcanzar objetividad y certeza en las acciones por aplicar, así como disponer de instrumentos de orientación ambiental que faciliten la toma de decisiones desde la etapa inicial de concepción y planificación de los

proyectos, pasando por el diseño y construcción hasta la operación de estos.

En el marco de un convenio suscrito en agosto del 2008 entre la empresa Holcim (Costa Rica-Nicaragua) y la UICN-Oficina Regional para Mesoamérica, se elabora la presente Guía de Gestión Ambiental para los escombros y otros residuos de la construcción en Costa Rica, con el objetivo de apoyar a la industria de la construcción y sectores relacionados para que sus procesos se realicen íntegramente en un marco que promueva una ética de protección al medio ambiente y aplicando acciones efectivas y al alcance de los interesados para la prevención, mitigación o prevención de sus impactos.

1.2 Alcance

Esta Guía, se enfoca únicamente en aspectos ambientales de los procesos y actividades que generan escombros y otros residuos en la construcción de infraestructura en general. Da respuesta al contenido planteado en el Decreto Ejecutivo No. 34522-MINAE sobre la elaboración de guías ambientales.

El énfasis de esta guía es la aplicación de buenas prácticas de gestión ambiental, por lo que se recomienda buscar otras fuentes de información para la gestión segura e integral de los diversos residuos en función de su peligrosidad.

1.3 Objetivos

Objetivo general

Brindar a aquellos relacionados con la gestión de los escombros u otros residuos de la construcción, a las autoridades ambientales y a la sociedad civil en general

una herramienta de gestión, con las acciones y medidas necesarias para promover un desempeño ambiental sostenible en el desarrollo de los proyectos.

Objetivos específicos

Presentar, en forma concisa y clara, una descripción de las acciones involucradas en los procesos de generación de escombros y otros residuos de la construcción, sus posibles impactos y las medidas ambientales a aplicar durante su diseño, ejecución y monitoreo.

Apoyar a los particulares y desarrolladores del sector en la gestión ambiental y social de sus acciones, para que el sector contribuya al desarrollo sostenible del país.

Constituir un instrumento técnico y de cumplimiento para agilizar, mejorar y armonizar el sistema de evaluación de impacto ambiental (EIA).

1.4 Estructura general de la guía

En esta sección se resume la lógica de elaboración de la Guía y en particular de las fichas de manejo ambiental, que son el instrumento fundamental para la aplicación de las recomendaciones que se establecen para la gestión ambiental:

- Fase de investigación documental y de campo.
- Estudio del marco normativo vigente para cada uno de los temas y sus actividades.
- Análisis de las prácticas del sector a nivel nacional.
- Valoración de las actividades y de sus impactos ambientales, que dan fundamento a las medidas y recomendaciones.
- Elaboración de las fichas de manejo ambiental.

Las fichas de manejo ambiental han sido desarrolladas en un esquema similar al de la “Guía de Infraestructura: Instrumento de Gestión Ambiental”, elaborada por la UICN

en el 2008, debido a que ha sido considerada como la de mayor aplicación práctica para el medio local.

La Guía consta de 3 partes:

- Marco introductorio
- Marco de referencia
- Instrumentos de gestión ambiental

Marco introductorio

Esta sección introduce los antecedentes, alcance y objetivos de la Guía, así como el ámbito de aplicación de los instrumentos que contiene.

Marco de referencia

Se incluyen tres capítulos, el primero sobre la legislación aplicable, el segundo que describe la situación de la producción de escombros y residuos y su problemática ambiental, y el tercero que brinda una referencia sobre los procesos que generan este tipo de residuos.

Instrumentos de gestión ambiental

En este apartado se desarrollan los instrumentos propuestos por la Guía para la gestión ambiental de los proyectos, que se desarrollan en el capítulo 7:

- *Matriz de actividades e impactos*: permite analizar las actividades, en función de los impactos potenciales que estas pueden causar a los diferentes componentes del medio ambiente.
- *Cuadros de aplicación de fichas*: determina las fichas de manejo ambiental que se aplican a cada uno de los componentes ambientales (agua, suelo, etc.).
- *Matriz de impactos y fichas de manejo*: señala las fichas de manejo ambiental a utilizar en relación con los impactos ambientales identificados.
- *Fichas de manejo ambiental*: herramientas de aplicación práctica de la Guía.

2. Oportunidades de la aplicación de los instrumentos de gestión ambiental a actividades de bajo o moderado impacto ambiental

2.1 Oportunidades de la aplicación de la guía

Para las autoridades ambientales

- Contar con una herramienta práctica e integral para apoyar la evaluación y gestión ambiental de actividades de bajo y moderado impacto ambiental.
- Contar con una herramienta que posibilita la agilización, simplificación y mejora del sistema de evaluación de impacto ambiental.
- Estandarizar la gestión ambiental con énfasis en la innovación para el cumplimiento de objetivos y el control y seguimiento ambiental.

Para los desarrolladores

- Disponer de un documento de referencia y consulta que, de forma concisa y lógica, contiene una descripción de las actividades de la producción de proyectos de bajo y moderado impacto ambiental y sus posibles consecuencias ambientales y sociales.

- Contar con recomendaciones, orientaciones y opciones tecnológicas claras para la prevención, corrección, mitigación, minimización o compensación de impactos, y en último caso, para el cumplimiento de la legislación ambiental al respecto.
- Disponer de orientaciones y herramientas para el seguimiento ambiental de la gestión ambiental,
- Hacer un uso más eficiente de los recursos naturales, y trabajar bajo esquemas de sostenibilidad.

Para la sociedad civil

- Conocer las medidas y técnicas empleadas para evaluar el desempeño ambiental de los proyectos.
- Posibilidad de llevar a cabo un control ambiental ciudadano fundamentado y con información adecuada.
- Acceso a compilación de normativa que rige el desarrollo de proyectos.
- Aumentar la conciencia ambiental.



3. Marco legal

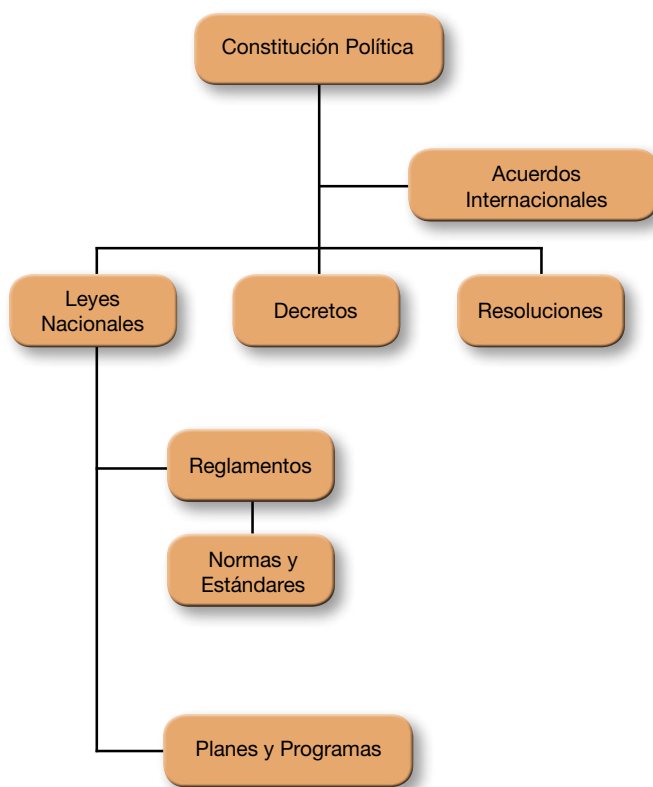
En Costa Rica rige desde julio de 2010 la Ley para la Gestión Integral de Residuos (LGIR, número 8839). Esta norma tiene por objeto regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables de monitoreo y evaluación. Esta Ley define que la autoridad rectora para la gestión de los residuos es el Ministerio de Salud.

De modo general, se puede decir que la gestión de los residuos en Costa Rica se rige tanto por la normativa ambiental, administrativa y la jurisprudencia, como por los Tratados Internacionales ratificados por el país.

- Tratados internacionales
- Constitución política de Costa Rica
- Legislación nacional
 - Ley General de Salud
 - Ley Orgánica del Ambiente
 - Ley para la Gestión Integral de Residuos
- Reglamentos
 - Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental
- Planes
 - Plan de Residuos Sólidos (PRESOL)
- Otros reglamentos de gestión de residuos
 - Reglamento sobre Llantas de Desecho (Decreto No. 33745-S 8/2/07)
 - Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos (No. 35933-S)

1982. Actualmente el sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de Costa Rica se fundamenta en la Constitución Política de Costa Rica, la Ley Orgánica del Ambiente (LOA¹) y el Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental² (ver figura 1).

Figura 1. Marco Jurídico aplicable a la EIA



Gestión de residuos y Evaluación de Impacto Ambiental

La incorporación de la Evaluación de Impacto Ambiental en Costa Rica se hizo a través del Código de Minería en

¹ LOA 7554 del 13 de noviembre de 1995

² RGEIA 31849-MINAE-S-MOPT-MAG-MEIC

Sin embargo, cuando se empieza un proyecto, se deben tener en cuenta otras normas que también regulan el sistema de EIA, tales como convenios internacionales, regulaciones específicas de determinadas leyes, planificación nacional y sectorial, etc.

De acuerdo a esta Ley Integral de Residuos, todas las actividades, las obras o los proyectos nuevos que procesen, almacenen, recuperen, traten, eliminen y dispongan residuos ordinarios y peligrosos deberán cumplir el trámite de evaluación de impacto ambiental, previo a la obtención de los permisos o las licencias de construcción u operación. Además, el manejo de los gestión de los residuos juega un rol importante en la evaluación de los impacto de los proyectos.

La autoridad rectora para el proceso de EIA es la Secretaría Técnica Nacional del Ambiente, órgano de desconcentración máxima del Ministerio de Ambiente, Energía y Recursos Naturales (MINAET), y tiene la función de armonizar el impacto ambiental con los procesos productivos.

La Evaluación de Impacto Ambiental se define en el Reglamento como: *“...el procedimiento administrativo*

científico-técnico que permite identificar y predecir cuáles efectos ejercerá sobre el ambiente, una actividad, obra o proyecto, cuantificándolos y ponderándolos para conducir a la toma de decisiones”. Esto complementa lo señalado en la LOA sobre la aplicación de EIA: *“...las actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente o generen residuo de materiales tóxicos o peligrosos, requerirán una evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental...”*. Además, se indica en la LOA que: *“... Su aprobación previa, de parte de este organismo, será requisito indispensable para iniciar actividades, obras proyectos. Las leyes y los reglamentos indicarán cuáles son las actividades, obras o proyectos requerirán la evaluación de impacto ambiental”*.

Dependiendo del nivel de riesgo de la actividad, obra o proyecto, la Evaluación de Impacto Ambiental se realiza a través de uno de estos instrumentos. Los resultados de la misma permiten tomar una decisión sobre la aprobación del proyecto y la obtención del permiso ambiental:

- Declaración jurada de compromisos ambientales (DJCA)
- Pronóstico del plan de gestión ambiental (P-PGA)
- Estudio de Impacto Ambiental (EslA)

4. El manejo de escombros de la construcción en Costa Rica

4.1 Los residuos de la construcción

La industria de la construcción juega un papel de gran importancia en la economía de Costa Rica, pues está directamente relacionada con su desarrollo y crecimiento. Sin embargo, esta misma actividad constituye un riesgo para el medio ambiente, puesto que exige un gran consumo de los recursos naturales y produce grandes volúmenes de residuos.

Los escombros generados en las construcciones están constituidos, principalmente, por residuos de concreto, asfalto, bloques, arenas, gravas, ladrillo, tierra y barro, representando todos estos hasta en un 50% o más. Otro 20% a 30% suele ser madera y productos afines, como formaletas, marcos y tablas; y el restante 20% a 30% de desperdicios son misceláneos, como metales, vidrios, asbestos, materiales de aislamiento, tuberías, aluminio y partes eléctricas. En la actualidad lo que se recupera de estos es un porcentaje sumamente bajo.

Según el Plan de Residuos Sólidos (PRESOL), se estima que los metros cuadrados de construcción real han seguido el mismo patrón de crecimiento y, en consecuencia, también la cantidad de residuos generados por la construcción. La generación de residuos de la construcción y escombros es un tema de especial relevancia, debido al gran crecimiento del sector construcción, sobre todo en las zonas costeras como Guanacaste y en la Gran Área Metropolitana (GAM). Estos desechos, generados en enormes cantidades, son una mezcla de residuos que en algunos de los casos incluyen residuos peligrosos y suelen ser gestionados con poco o ningún control. La separación en el origen de los residuos es inadecuada o inexistente, y estos son dispuestos habitualmente en botaderos ilegales o, simplemente, en lotes baldíos cercanos a los sitios de construcción de donde proceden.

La generación de estos residuos suele darse en las actividades de descapotes, excavaciones, explanaciones, demoliciones, levantamiento de estructuras y obra negra, instalaciones, obra gris, acabados, limpieza en áreas de trabajo y almacenamiento que conforman el proceso constructivo. Sin embargo, su gestión no termina allí. En su salida y transporte hacia los destinos de disposición final, es necesario verificar el tipo y estado de las maquinarias y vehículos por utilizar, así como la posibilidad de rescatar residuos valorizables. Para la eliminación de los no aprovechables o inertes, existen también criterios y medidas que permiten una selección oportuna de las escombreras, ya que estas tienen asimismo pautas y lineamientos básicos de diseño, ejecución y manejo ambiental.

Antes incluso de la aprobación de la Ley de Gestión Integral de Residuos de Costa Rica se habían desarrollado



Escombros de construcción lanzados a orillas del Río Torres.

algunas iniciativas en rellenos sanitarios para el uso de escombros de concreto en la estabilización de los suelos. Es importante nombrar la labor que Holcim (Costa Rica), S. A. efectúa a través de su empresa Servicios Ambientales Geocycle (SAG), S.A. para la gestión integral de los residuos de construcción. Esta gestión integral orientada tanto a residuos ordinarios como peligrosos incluye la indentificación de los flujos de generación de los desechos, análisis y caracterización de los riesgos asociados a su manejo, logística de acopio y transporte, acondicionamiento de los materiales y disposición final apropiada según la jerarquía de manejo para la gestión integral. El proceso se realiza siguiendo un estricto control y trazabilidad de los materiales.



Góndola de acopio de materiales y transporte de residuos.
Imagen de Servicios Ambientales Geocycle (SAG), S.A.

Geocycle maneja una amplia variedad de tipos de residuos de construcción incluyendo madera, escombros, concreto, hules, llantas, cartón, plásticos, equipo de protección personal en desuso, gypsun, asfaltos, material eléctrico, estereofón, trapos, textiles, metales y una amplia variedad de residuos peligrosos tales como tierras contaminadas, aceites, hidrocarburos, solventes, pinturas, aditivos cementicios, resinas, selladores, etc.

Entre otras acciones positivas que han realizado algunas empresas, destacan la capacitación de sus empleados, la creación de centros de acopio, así como la reutilización y reciclaje de los residuos, aunque no se manejan, en la mayoría de los casos, cifras claras y sistemáticas sobre el resultado de los procesos.

No obstante, en muchos otros casos, los residuos de la construcción son normalmente ubicados en lotes vacíos o en las cercanías de las carreteras. Ocasionalmente se transportan hasta los rellenos sanitarios o los botaderos más cercanos. La problemática asociada a la disposición final de estos residuos en los rellenos sanitarios es el gran volumen que ocupan y, por lo tanto, la disminución que provocan en la vida útil de estos lugares. El país carece, en la actualidad, de plantas para reciclar escombros ni sitios controlados para su disposición.

Según la Cámara Costarricense de la Construcción (CCC), en el año 2007 la construcción alcanzó más de 7 millones de metros cuadrados en Costa Rica, duplicando la cifra del 2005. Se generan en promedio 800.000 toneladas de desperdicios al año (La Nación, 2008)³. A pesar de que estas cifras se han contraído significativamente debido a la crisis económica de los dos últimos años, muestras que el sector de la construcción es y seguirá siendo uno de los más dinámicos en el país, con la necesidad del manejo de los residuos que este genera.

Para atacar esta problemática, la CCC, el CFIA y el Consejo de Desarrollo Inmobiliario han desarrollado una guía que pretende enseñarles a los constructores cómo realizar proyectos respetando al ambiente. Esfuerzos

³ Ricardo Díaz, asesor de Holcim Costa Rica (*La Nación*, 9 de febrero del 2008).

del Ministerio de Salud y el MINAET incluyen el Plan de Residuos Sólidos de Costa Rica (PRESOL).

Este Plan surge de la solicitud de la Comisión para la Búsqueda de la Solución Integral del Manejo de los Residuos Sólidos y como una de las estrategias del CYMA (Programa de Competitividad y Medio Ambiente⁴), el cual pretende orientar las acciones gubernamentales y privadas en el tema. Las acciones que impulsa el programa se orientan a la reducción de residuos, la recuperación de materiales, el aprovechamiento energético y el tratamiento de residuos, además se fomenta la competitividad y el comportamiento ambientalmente amigable del sector privado, con la aplicación de métodos de producción cuidadosos de los recursos y medidas para la recuperación de materiales y materias primas en los sectores industrial, comercial y de servicios, mediante la transferencia tecnológica y la formación de alianzas público-privadas (PPP). (Programa CYMA, 2009). Las acciones han sido definidas con la participación de actores comunitarios, de instituciones públicas, académicas, organizaciones sociales y gobiernos locales; entre ellos destaca la labor de la organización Terranostra.

El esfuerzo es gestionado desde el CYMA, que constituye una plataforma interinstitucional en la que participan el Ministerio de Salud, el MINAET, el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN), la Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR) y el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (IFAM), con la cooperación técnica alemana (GTZ).

4.2 Composición de los residuos de construcción

Se entiende por residuos de la construcción todos los generados en una actividad de este tipo, incluyendo los de madera y escombros. Dentro de los escombros, encontramos residuos de concreto de repellos y pegas, pedazos de ladrillos y bloques de tierra contaminada (Programa CYMA, 2007).

Con base en una reciente investigación del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), se estima la producción de residuos de construcción en las siguientes cantidades:

Cuadro 1. Composición de los escombros de construcción

Material	Porcentaje
Rebabas de concreto	20
Tierra contaminada (mezclada con otros materiales)	40
Sobrantes de concreto	5
Ladrillos (pedazos pequeños)	25
Pedazos de bloque	5
Otros	5

Fuente: Programa CYMA, 2007, p. 40

Estimación de la generación anual de residuos de la construcción:

Cuadro 2. Generación anual de los escombros de construcción

Tipo de residuo	Tonelada/día
Escombros	660
Madera	660
Otros residuos de la construcción	474
Total residuos de la construcción	1.794

Fuente: Programa CYMA, 2007, p. 40)

El tipo de residuos que se genera en los proyectos de construcción está directamente relacionado con la etapa del proyecto. En relación con la identificación de los residuos, estos se pueden agrupar en tres grupos principales:

- **Estructura**
En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: acero de refuerzo, acero estructural, madera, concreto, bolsas de papel, pedazos de bloque y ladrillos, plásticos y estereofón.
- **Acabados**
En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: tarros de pintura, madera de acabados, plásticos, *gypsum*, estructura de hierro galvanizado, cerámica, cartón y papel.
- **Subcontratistas**
En esta etapa de la obra se pueden identificar los siguientes residuos: pedazos de perling, tubos, cables,

⁴ www.programacyma.com

gypsum, hierro galvanizado, plásticos, tarros de pintura, pedazos de vidrio, pedazos de cerámica, cartón y papel.

Al analizar la composición de los residuos generados, se concluye que una gran parte de son reciclables. El potencial del reciclaje dentro del sector es, por lo tanto, bastante elevado.

En cuanto, a los potenciales residuos peligrosos, como las pinturas, asbestos, solventes y otros, es necesario contar con datos más concretos sobre su presencia en cantidad y composición, con el fin de analizar las opciones para su adecuado manejo, como puede ser el coprocesamiento. Actualmente, estos son mezclados y manejados, por lo general, conjuntamente con los residuos de construcción común. El coprocesamiento es un proceso altamente controlado que permite la destrucción integral y segura de dichos residuos, disminuyendo el impacto ambiental por emisiones gaseosas, lixiviados y otros aspectos ambientales relacionados con su disposición. A través del coprocesamiento se ofrece un valioso servicio ambiental a la sociedad costarricense, porque ayuda a evitar que los residuos industriales sean dispuestos en forma inadecuada en botaderos clandestinos, tabiqueras, rellenos sanitarios, drenajes, ríos, lagos y mares. También disminuye la utilización de los confinamientos y las prácticas de incineración sin recuperación de energía, que son soluciones menos favorables desde el punto de vista ambiental y social.

Este tipo de residuos están contemplados dentro de las acciones estratégicas del PRESOL, específicamente dentro de la acción número 11, la cual tiene como objetivo reducir, manejar, reciclar y disponer adecuadamente los residuos provenientes de la construcción y escombros.

Dentro de los resultados intermedios, en el plazo 2008-2011, se plantea generar:

- Un diagnóstico de la generación y manejo actual de estos residuos, y un análisis del impacto ambiental y del potencial de su recuperación.
- Capacitación brindada y guía divulgada sobre la reducción y el reciclaje de estos residuos; además, divulgación de casos exitosos.
- Información divulgada sobre edificación sostenible y *green building*, mediante seminarios y capacitación para las universidades.
- Normativa actual mejorada, que fomente el reuso y el reciclaje de distintas fracciones de residuos de la construcción y escombros.
- Construcción de sitios de disposición final para los residuos inertes y centros de acopio y reciclaje específicos para residuos del sector.
- Implementación de sistemas de incentivos y normas certificables sobre proyectos que incorporan conceptos de reducción, reciclaje y edificación sostenible.

Estos resultados, a mediano plazo, son responsabilidad de las siguientes instituciones: Cámara de la Construcción, Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (CFIA), Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET), Ministerio de Salud (MINSALUD) y, por último, del sector privado.

Según el PRESOL, los puntos clave que deben ser tomados en cuenta para resolver la problemática existente de la falta de manejo de los residuos de construcción son los siguientes:

- Sensibilizar a los constructores, arquitectos y desarrolladores de proyectos acerca de los impactos ambientales, materiales peligrosos, conceptos de separación en la fuente, reducción y reciclaje.
- Incluir los conceptos de edificación sostenible en las carreras universitarias de arquitectura, diseño e ingeniería y colegios profesionales.
- Transferir experiencias de nivel internacional sobre edificación sostenible, normas y certificaciones respectivas, así como sobre tecnologías de reciclaje y disposición final.
(Información basada en: Programa CYMA, 2008).

Por otro lado, es importante destacar que, actualmente, como parte de la solicitud ante algunas municipalidades del permiso de construcción para realizar limpieza de terreno, excavaciones, rellenos o demoliciones, se debe establecer un plan de manejo de materiales o escombros.

En la municipalidad de Desamparados, por ejemplo, es necesario, para este trámite, describir:

- Características del material que se va a remover o desplazar.
- Maquinaria y equipo por utilizar, con su respectivo responsable o encargado.
- Destino del material o escombros por remover. Todo sitio utilizado para la disposición final de los residuos o escombros debe presentarse con copia del permiso respectivo extendido por la institución competente (MINAET o Municipalidad de Desamparados).
- Descripción de las medidas de mitigación y control del polvo, gases u otros residuos, para su transporte o desplazamiento.

4.3 Manejo de escombros en los rellenos sanitarios

En Costa Rica, gran cantidad de los escombros generados son recibidos en los rellenos sanitarios existentes. En estos lugares son utilizados como material de cobertura sobre la basura. Esto sucede, principalmente, cuando tienen una gran cantidad de tierra o es tierra mezclada con algún otro tipo de material.

En el caso del Relleno Sanitario Los Mangos, en Alajuela, los escombros que no pueden ser utilizados como material de cobertura son colocados en las celdas en conjunto

con otros tipos de basura, dentro de las cuales resalta la basura domiciliar. En el cantón de Garabito, la construcción es una de las principales actividades existentes, razón por la cual se creó un relleno sanitario en el que se recibe un aproximado de cinco a siete toneladas diarias de escombros. Allí se les da un manejo diferenciado del resto de la basura, en una trinchera utilizada únicamente para su disposición final. El transporte de estos escombros hasta el botadero debe ser contratado a particulares, ya que la municipalidad local no ofrece el servicio.

En el Parque Técnico Ambiental (PTA) de Empresas Berthier International (EBI), en La Carpio, se tienen celdas destinadas solamente a la disposición de escombros, y estos son utilizados también para la creación de caminos dentro del parque.



*Parque Técnico Ambiental de La Carpio.
Administración a cargo de E.B.I (Empresas Berthier International)
Fuente: La Prensa Libre <http://www.prensalibre.co.cr/2007/julio/24/nacionales02.php>*



5. Fases y procesos de la generación escombros y residuos de la construcción

Los escombros de las construcciones están típicamente conformados en un 40 a 50% de residuos de concreto, asfalto, ladrillo, bloques arenas, gravas, tierra y barro. De un 20 a un 30% lo conforman madera y productos afines, como formaletas, residuos de estructuras de cubiertas, residuos de estructuras de cubiertas y pisos, madera tratada, marcos de madera y tablas. El último 20 a 30% son desperdicios misceláneos, como maderas pintadas, metales, vidrios acabados, asbestos y otros materiales de aislamiento, tuberías y partes eléctricas (Tchobanoglous, Theisen y Vigil, 1994).

Aunque, actualmente, un porcentaje muy bajo de estos materiales se recupera en las obras, se espera, como resultados de las nuevas políticas ambientales del país, que una buena parte sea reciclada, reutilizada o coprocesada, para de esta forma minimizar al máximo el problema de su disposición final. En un futuro, probablemente se reciclarán cantidades significativamente grandes, como consecuencia de tarifas de vertido más altas, de legislación obligatoria sobre desvío de residuos fuera de los vertederos y del éxito de empresarios emprendedores para procesar residuos bien separados en origen o bien mezclados.



Manipulación de escombros

Fuente: <http://www.veco.es/paginas/voladuras.htm>

Los escombros y materiales de construcción dentro de una obra deben manejarse adecuadamente, de forma que se minimice su producción y sean dispuestos en lugares adecuados. Esto redundará en la reducción de costos para el constructor y en el mantenimiento del aseo y el orden de la ciudad.

En lo posible, las obras no deben producir escombros ni sobrantes de materiales de construcción; estos pueden ser reutilizados, reciclados o, en último caso, dispuestos en sitios adecuados sin causar deterioro sobre el ambiente.

Cuando resultan como desecho de construcción, los escombros, como materiales prácticamente inertes, causan problemas debido a su volumen. Al ocupar el lugar de la basura doméstica, dificultan las operaciones de transporte hacia el relleno sanitario. De los diferentes destinos clandestinos de los escombros, dos pueden ser bastante problemáticos: a) la descarga en pendientes u otros terrenos inseguros donde se generan depósitos inestables, que pueden provocar deslizamientos; y b) la descarga en tierras bajas, junto a drenajes o inclusive directamente en el lecho de los ríos, donde se puede provocar obstrucción del cauce e inundaciones.

Independientemente de las cuestiones relativas al reciclaje, la reutilización o el coprocesamiento, el uso exclusivo de escombros en rellenos controlados o para la recuperación de terrenos degradados, puede ser considerado como una iniciativa racional mínima en cuanto al destino del escombros (Asociación para la Defensa del Ambiente y de la Naturaleza).

El proceso de generación y manejo de escombros se compone de varias fases que se describen a continuación:

5.1 Planificación

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

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

Inicialmente, se requiere tener en cuenta la magnitud del proyecto, de manera que se realice una proyección aproximada de la cantidad de escombros y estériles por generarse durante el desarrollo de las actividades constructivas, con el fin de determinar si estos pueden ser dispuestos en un mismo predio dentro de la zona de estudio o si, por el contrario, es necesaria la ubicación de una escombrera autorizada por las autoridades ambientales o la consecución de un lote privado destinado para ello.

Es importante definir cuál es el área total que involucran los trabajos, considerando las zonas donde se emplacen las obras, los sitios para campamentos, tránsito peatonal o de vehículos, sitios de depósito o almacenamiento de materiales de construcción, áreas para la disposición de escombros y aislamiento (Ministerio del Medio Ambiente, 1995). Todos los escombros que se producen en la obra deben manejarse dentro del área previamente delimitada para ello.

Los criterios para disponer adecuadamente los estériles y escombros generados de las labores de construcción del proyecto deben ser ambientales y económicos, de manera que se garantice evitar y mitigar, durante todo el proceso, sus impactos sobre los recursos naturales y sociales.

5.2 Generación

La generación de escombros en los procesos constructivos se puede dar de diferentes maneras y en distintos procesos que conforman la totalidad de la obra:

- Descapotes

El descapote es la adecuación del terreno para iniciar el proceso constructivo. En esta etapa se debe retirar el material vegetal, así como darse el movimiento de tierras. Los residuos producidos están constituidos por material vegetal y suelo con un alto contenido de materia orgánica, arenas, limos y arcillas. Pueden clasificarse separando lo que es material vegetal o biomasa, como árboles, de lo que es tierra.

El descapote puede ser retirado inmediatamente de la obra, caso en el cual deberá ser cargado y transportado a la escombrera. Puede en un segundo caso, ser utilizado posteriormente para labores de relleno de jardineras y zonas verdes, para lo cual deberá almacenarse adecuadamente dentro de la obra en sitios donde no vaya a ser arrastrado por la lluvia ni dispersado por el viento. Se debe tapar con una lona o plástico hasta el momento de su utilización.

- Excavaciones

La mayor parte de los trabajos de construcción comprenden algún tipo de excavación para cimientos, alcantarillas y servicios bajo el nivel del suelo. En esta etapa se pueden generar grandes cantidades de material que debe ser adecuadamente manejado. Los materiales provenientes de las excavaciones pueden usarse más tarde en la misma obra, en rellenos o capas de base. El cargue, si se dispone su retiro de la obra, debe hacerse con maquinaria apropiada para no producir derrames de material. El transporte se hace en volquetes con cajones cubiertos en su parte superior, para impedir el derrame de material en su recorrido. La mejor opción es el contenedor de estructura sólida.

Su almacenamiento temporal debe hacerse de forma adecuada, confinando el material con el fin de evitar su dispersión y el arrastre por las aguas de lluvia o escorrentía. Puede disponerse de cajones sobre el piso

con tabique en mampostería, madera o metálicos. Estos cajones se disponen en las áreas asignadas para tal efecto dentro del perímetro de trabajo de la obra. Los cajones deben cubrirse, además, con plásticos o lonas para impedir la dispersión del material por la lluvia o el viento. Se dotan de un canal de recolección del agua, al igual que de pendientes suficientes para su drenaje por gravedad. El agua puede ser conducida al sistema previsto de desarenación.

- Explanaciones

Se refieren a las labores para definir perfiles y niveles definitivos en los terrenos. Los materiales que aquí se producen pueden ser igualmente manejados como el material de las excavaciones referido anteriormente. En muchas ocasiones, no todo el material que es removido durante el movimiento de tierras puede ser conformado como parte de las obras dentro del área del proyecto. Los excedentes que no van a ser utilizados deben disponerse como escombreras. En la medida en que el área de la finca y sus condiciones topográficas y geológicas lo permitan, la escombrera se puede ubicar dentro del Área del Proyecto (AP); no obstante, en la mayoría de los casos, el material debe ser exportado y llevado a un sitio externo, que reúna las condiciones básicas para acumular el material sin que ello genere algún tipo de problema ambiental.

En todos los casos en que requiera movilizar o transportar material, los vehículos que lo transportan no deben arrastrar material adherido a sus llantas hacia las vías y lugares que recorren antes de llegar a la escombrera. En este caso, es importante que el constructor cuente con las medidas necesarias para que, previo a la salida del vehículo de la obra, se efectúe el lavado de sus llantas. Se recomienda la instalación de una bomba de alta presión, si es posible eléctrica.

No se debe permitir que permanezcan al lado de las zanjas o excavaciones materiales sobrantes de la excavación o de las labores de limpieza y descapote. El manejo de estos debe hacerse en forma inmediata y directa de las zanjas al equipo de transporte, para su disposición en la escombrera. Si el material se puede utilizar para relleno, se almacena en pilas, siempre dentro

del área demarcada, en zonas cercanas a los sitios donde se vayan a llevar a cabo los rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas de lluvia o de escorrentía, con el fin de evitar los taponamientos de sumideros y alcantarillas existentes en el área. A cada lado de las zanjas es aconsejable dejar una franja de 0.60 m libre de material de excavación, escombros o materiales que la obstruyan.

Se deben barrer y limpiar permanentemente las cunetas o bordadillos en las zonas de influencia de la obra. En la medida en que se producen los escombros, estos deben ser transportados a la escombrera; no se deben almacenar ni dispersar en el área de ejecución de estos trabajos. En frentes de obras, deben ser señalizadas y aisladas las zonas de deposición temporal.

- Demoliciones

En los procesos de demolición de cualquier obra pueden producirse escombros o materiales reutilizables, reciclables o coprocesables. Los materiales reutilizables en procesos posteriores a la obra, producto de la demolición, son básicamente los áridos y minerales (restos de mampostería, placas de concreto, estructuras como vigas y columnas en concreto armado, previo el retiro del esfuerzo) que pueden usarse para relleno de excavaciones o con un mínimo de tratamiento; para obtener una reducción en el tamaño, puede servir como base o sub-base o cimentación de estructuras.

Existen materiales que pueden ser reutilizados por terceros, como marcos de puertas y ventanas, muebles y carpintería de madera. Todos estos materiales deben ser dispuestos dentro de la zona de la obra para su posterior retiro. En obras públicas se obtienen también materiales reciclables en las demoliciones de pavimento; es el caso del reciclaje del asfalto e incluso del concreto para la elaboración de nuevas mezclas, en obras de pavimentación y mantenimiento de vías. Los residuos de pavimento asfáltico son utilizados en la fabricación de nuevas mezclas del mismo tipo; de un 10 a un 15% del material que conforma una capa de pavimento antiguo puede ser reciclado. El material es procesado sólo o en combinación con residuos de concreto y otros agregados. La mezcla es triturada, los materiales ferrosos

se remueven magnéticamente y el material se tamiza. En la actualidad existen máquinas y equipos en el mercado que permiten adelantar labores de reciclaje de pavimentos asfálticos sobre la misma vía.

El concreto puede ser procesado como agregado en mezclas asfálticas y como sustituto de la gravilla en nuevos concretos. Los trozos de concreto son acumulados, se remueven los materiales ferrosos y se tamizan para obtener tamaños aceptables.

En última instancia, y si los materiales producto de la demolición que, no pueden ser destinados en ninguna de las anteriores formas son enviados a la escombrera, clasificándolos como áridos y minerales, materiales metálicos, de madera, plásticos y papeles, con el fin de que en este sitio se les dé el tratamiento adecuado sin deteriorar las condiciones ambientales.

Durante la construcción se generan escombros en las siguientes actividades:

- Construcción de infraestructura

Conocida como la etapa de la obra en que se da la cimentación, la colocación de vigas, columnas y placas. Se producen escombros y sobrantes de materiales como: agregados pétreos y arenas de las mezclas de concreto, restos de mezclas, recortes de varilla o hierro, puntillas y retal de madera de formaletas.

Estos materiales pueden ser reutilizados de varias formas:

- o Agregados pétreos y arenas: en trabajos de relleno o adecuación de bases dentro de la misma obra. Incluso existe la posibilidad de que si la cantidad es lo suficientemente grande, se pueda reciclar para fabricación de nuevas mezclas.
- o Elementos metálicos: se separan y clasifican, y pueden ser incorporados a los procesos metalúrgicos, para obtener nuevos materiales. Se cuentan aquí varillas, ganchos y flejes de acero, latas y demás materiales ferrosos. Lo que se conoce comúnmente como chatarra y que puede llegar a conformar un volumen importante de desperdicios dentro de la obra.
- o Madera: puede tener uso inmediato dentro de la obra para trabajos menores, nuevas formaletas, escaleras o

andamios para desarrollar los trabajos de construcción. La madera también puede ser utilizada por terceros como leña. Lo importante, en cualquier caso, es retirar las partes metálicas que contenga como los clavos, varillas, ganchos u otros.

Para facilitar la clasificación y almacenamiento de todos los materiales generados en la etapa de construcción de la infraestructura, se puede disponer en la obra de contenedores o cajones de fácil manipulación. Los cajones deben fabricarse de acuerdo con el tamaño del material que se vaya a disponer en ellos. Cuando su tamaño es pequeño (menos de 0.4 m³ de capacidad) se adapta el cajón con ruedas que permitan su desplazamiento. En este caso, son recomendables para disponerse cerca a los sitios de trabajo para recolección y clasificación de los escombros.

Para manejo de escombros y áridos, se pueden utilizar contenedores de 5 a 6 m³. Estos requieren equipo especializado para su cargue y transporte. El cargue se puede hacer manual o mediante palas mecánicas pequeñas, el uso de montacargas o volteando el cajón sobre el sitio de disposición final o sobre el cajón o volquete del vehículo transportador.

- Obra negra

Este término se refiere a la elaboración de mampostería, pañetes y cubierta. La mayor producción de escombros se concentra en los retales y pedazos de bloc, ladrillo o teja utilizados en la elaboración de mampostería y cubiertas. En segunda instancia, están los escombros de materiales áridos para las mezclas. Para estos últimos, el tratamiento es idéntico al que se da en el caso de los escombros producidos en la infraestructura.

Los pedazos y trozos de ladrillo pueden ser utilizados por los fabricantes para incorporarlos a su proceso productivo. Después de efectuar una molienda del material, este se incorpora a la mezcla que sirve como materia prima para la fabricación de estos elementos cerámicos. En este caso el material o desperdicio debe estar limpio, libre de mezcla de cemento; de ahí la importancia de que sea clasificado en la obra.

Los materiales producto de la obra negra que, por su contaminación, no puedan ser reciclados, pueden utilizarse en labores de relleno o se pueden enviar a coprocesar a la escombrera. En la etapa de obra negra se utilizan mallas de seguridad para cubrir las fachadas de la obra, con el fin de evitar que materiales o escombros caigan sobre la calzada o andenes, e impedir la dispersión de partículas arrastradas por el viento.

- Instalaciones (hidráulicas, sanitarias, eléctricas, mecánicas, de gas y eléctricas)

En las labores de instalaciones de ductos y conductos se producen también escombros como restos de tuberías, trozos de cable y alambre, empaques de pegantes, empaques de papel y cartón. Aunque este tipo de desperdicios se producen en menor cantidad dentro de la obra, es importante clasificarlos entre materiales que pueden ser reciclables (como los plásticos y papeles) y otros (como los envases de pegamento, lubricantes y limpiadores que se pueden coprocesar). Una vez recolectados, pueden ser almacenados temporalmente en la obra, en cajones, bolsas, paquetes o pilas, con el fin de ser transportados o recogidos por los servicios correspondientes.

Los plásticos, casi en su totalidad, son reciclables, unos más que otros. Existen alternativas industriales sencillas para la fabricación de mangueras, cauchos y otros aditamentos a partir del reciclaje de estos. Si no se tiene esta opción, se pueden enviar a coprocesamiento.

- Obra gris

Este término se refiere a la elaboración de estucos, cielo raso, afinado de piso, carpintería en blanco y aparatos sanitarios. Se producen escombros como restos de cal; pinturas; envases y mortero o lechadas; recortes de virutas; aserrín de madera y de carpintería metálica; y empaque de plástico, cartón o papel. Los sobrantes de estucos, lechadas y los minerales en general, pueden aprovecharse para trabajos de relleno. Tratándose de materiales bastante finos, su producción resulta en el momento en que se adelantan las labores de limpieza o lavado de los sitios, vehículos o herramientas de trabajo,

por lo que su disposición y recuperación debe hacerse, cuando se traten estas aguas residuales, mediante procesos de sedimentación.

Los restos de la carpintería en madera son susceptibles de reciclaje para la fabricación de maderas prensadas, papel y elementos prefabricados para divisiones, muros o paredes utilizadas en la construcción. Para estos casos, se requiere tener la madera en un estado bastante limpio, razón por la cual no se aceptan residuos de madera tratada o pintada. Cuando las obras tienen abundante trabajo de carpintería en madera puede ser importante el volumen de desperdicio, no sólo en tamaños grandes sino también en forma de virutas y aserrín que pueden ser reciclados.

- Acabados

Los acabados son actividades relacionadas con pintura, enchapes, acabado de pisos, instalación de accesorios, decoración y paisajismo. Aquí se generan escombros muy parecidos a los que se obtienen en la etapa de obra gris y su tratamiento es similar. En esta etapa puede existir la producción de algunos residuos tóxicos como pinturas o hidrocarburos, que deben separarse para el tratamiento especial en la escombrera. Pueden quedar restos de tierra negra o material vegetal como sobrante de las labores de paisajismo y ornato, que serán transportados, junto con otros materiales del tipo inertes y minerales, a la escombrera.

- Limpieza en áreas de trabajo

En cualquier estado en que se encuentre la obra, los procesos de limpieza van a generar escombros y basura que deben manejarse adecuadamente. Cuando en las obras se efectúan labores de limpieza, pueden producirse escombros de difícil clasificación por encontrarse muy contaminados. Estos materiales deben almacenarse adecuadamente dentro de la obra y conducirse a la escombrera.

Temporalmente, la basura deberá depositarse en canecas dentro de la obra y en sitios adecuados para ello, sin que se produzca su dispersión en el piso, pues con el tiempo llegará a las alcantarillas y sumideros, taponándolas. Es necesario disponer de la basura en el menor tiempo

posible, mediante el servicio público de recolección de basura.

Algunas de las consideraciones básicas que ayudan para que en una obra de construcción se produzca el mínimo de escombros son:

- Disponer de los equipos y herramientas adecuadas para cada trabajo o actividad, pues esto disminuye la producción de residuos.
- Utilizar material normalizado y en las dimensiones ajustadas a las líneas arquitectónicas, ya que se reduce la producción de retazos o retales.
- Organizar adecuadamente los sitios de trabajo en relación con sus condiciones físicas: acceso, iluminación y ventilación, para de esta forma evitar accidentes e impedir la generación de desperdicios.
- Ubicar los materiales al alcance del trabajador, para mejorar el rendimiento de la labor y disminuir pérdidas de material por accidente o error.
- Organizar el suministro de materiales, preferiblemente de forma mecanizada, para abastecer eficientemente todos los puestos de trabajo, mediante caminos expeditos y ventilados que eviten pérdidas de material y producción de desperdicios.
- Dotar a los trabajadores de elementos adecuados para el manejo de los materiales, con el fin de que no se produzcan pérdidas en su manipulación.
- Descargar de forma ordenada y apilar los materiales y elementos correctamente.
- Coordinar los suministros y transportes con el ritmo de ejecución de la obra. No mantener niveles de “stock” muy altos en la obra, ya que con el tiempo producirán material inservible o desechable.

(Información basada en documentos del Ministerio del Medio Ambiente de Colombia)

5.3 Almacenamiento temporal en la construcción

A medida que se vayan generando los escombros en las diferentes etapas del proceso constructivo, se debe disminuir al máximo el tiempo en que estos permanecen dentro del área del proyecto. Se busca que

el almacenamiento del material no exceda de veinticuatro horas después a la finalización de la obra o actividad.

Los sitios, instalaciones, construcciones y fuentes de material deben contar, dentro de los límites del inmueble privado, con áreas o patios donde se efectúe el cargue, descargue y almacenamiento de este tipo de materiales y elementos, así como con sistemas de lavado para las llantas de los vehículos de carga, de tal manera que no arrastren material fuera de esos límites, con el fin de evitar el daño al espacio público. Se deben definir áreas específicas y correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas al máximo en cuanto a su uso, con el fin de reducir las áreas afectadas. Se debe evitar la excesiva acumulación de estos.

Cuando se trata de zonas con distancias y tramos muy largos, como en el caso de instalación de ductos y tuberías, los materiales se deben disponer a lo largo de la obra en la medida en que se vayan requiriendo y evitar la acumulación de dichos materiales por largos periodos. En los sitios seleccionados como lugares de almacenamiento temporal, tanto para obras públicas como privadas, no deben presentarse dispersiones o emisiones al aire de materiales; no deben mezclarse los materiales a que se hace referencia con otro tipo de residuos sólidos, líquidos o gaseosos; y cuando los materiales almacenados son susceptibles de producir emisiones atmosféricas, ya sean o no fugitivas, deben cubrirse en su totalidad o almacenarse en recintos cerrados.

5.4 Transporte

La maquinaria que se utilice en esta fase del proyecto (vagonetas, retroexcavadoras, tractores, compresores) y todo vehículo que se utilice para transportar materiales debe estar en buen estado de conservación, sin fugas de aceites ni de combustibles, con el sistema de evacuación de gases funcionando adecuadamente, de tal manera que el ruido sea el mínimo; además, deberá contar según corresponda, con los permisos de circulación y la revisión técnica vehicular, lo que deberá ser verificado y controlado por la supervisión del proyecto.

Los vehículos destinados para tal fin deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platonés

apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, de manera que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Por lo tanto, el contenedor o platón debe estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Los contenedores o platoes empleados para este tipo de carga deben estar en perfecto estado de mantenimiento. La carga debe ser acomodada de tal forma que su volumen esté a ras del platón o contenedor, es decir, a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Además, las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas, deben permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.

No se debería modificar el diseño original de los contenedores o platoes de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso, en relación con la capacidad de carga del chasis. Se debe cubrir la carga transportada con el fin de evitar su dispersión o emisiones fugitivas. La cobertura debe ser de material resistente, para evitar que se rompa o se rasgue y debe estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón de manera que caiga sobre este por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón. Los vehículos mezcladores de concreto y otros elementos que tengan alto contenido de humedad deben tener los dispositivos de seguridad necesarios para evitar el derrame del material de mezcla durante el transporte.

Si, además de cumplir con todas las medidas a que se refieren los anteriores numerales, hay escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los vehículos en áreas de espacio público, este debe ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual es necesario que cuente con el equipo necesario.

El contenedor o platón debe estar en buen estado de mantenimiento, para que no haya lugar a derrames, pérdida o escurrimiento de material húmedo durante el transporte. Las compuertas de descargue tienen que estar herméticamente cerradas durante el transporte. Las salidas de vagonetas del sitio de las obras y del sitio

de disposición final, así como las calles aledañas, deben rotularse con “SALIDA DE EQUIPO PESADO”.

Es de gran importancia que se definan con anterioridad las rutas por utilizar para el desplazamiento del material en los camiones transportadores, así como las horas de menor tránsito, ya que normalmente, estos camiones, por ir cargados de escombros, deben desplazarse a velocidades mínimas, lo que puede causar impactos en el tránsito vehicular.

5.5 Aprovechamiento de residuos valorizables

Las posibilidades de valorización y aprovechamiento por reutilización, reciclaje o co-procesamiento de los residuos de construcción y demolición dependen de los mercados de materiales individuales de los residuos, y de la habilidad para procesar los que no han sido seleccionados o para separar cada material. Los materiales que predominantemente se encuentran en los escombros y que pueden ser aprovechados en la fabricación de agregados reciclados pertenecen a dos grupos: a) materiales compuestos de cemento, cal, arena y piedra: concretos, orgamasas y bloques de concreto; y b) materiales cerámicos: tejas, tubos, ladrillos, baldosas. Un tercer grupo de residuos no aprovechables en agregados reciclados, pero que pueden tener un destino de reciclaje o co-procesamiento en otras industrias está compuesto por materiales como: tierra, yeso, metal, madera, papel, plástico, cartón, materia orgánica, hules, telas, vidrio y anime. De estos materiales, algunos pueden ser seleccionados y encauzados para otros usos. Así, los envases de papel y cartón, madera, y el mismo vidrio y metal pueden ser recogidos para reuso, reciclaje o valorización por co-procesamiento.

La composición de los escombros depende de varios factores como, por ejemplo, las características regionales (geológicas y morfológicas); hábitos y costumbres de la población; nivel económico etc. (*Asociación para la Defensa del Ambiente y de la Naturaleza*).

El reciclaje de los escombros urbanos puede representar ventajas socioeconómicas si va acompañado por una serie de medidas como la reducción o eliminación de

descargas ilegales (la limpieza de botaderos y de las quebradas obstruidas puede llegar a tener altos costos). Existen ventajas importantes de carácter ecológico, puesto que los escombros reciclados sustituyen a los agregados tradicionales provenientes de reservas naturales que muchas veces son devastadas en la actividad de extracción.

También existe la posibilidad del reciclaje de los escombros en el propio sitio generador. Los fragmentos y restos de material cerámico, concretos y orgamasas pueden ser reutilizados en la propia construcción generadora de los escombros, luego de ser triturados con equipo apropiado. Además, puede darse el reaprovechamiento en la obra de los escombros, utilizándolos de nuevo para llenar zanjas, pisos, etc. En estos casos, la preparación de los materiales reciclables exige mayor cuidado, ya que este tipo de elementos debe tener un alto contenido de pureza para que puedan ser vinculados con éxito a los procesos productivos. Debido a lo anterior, su escogencia, selección y limpieza debe hacerse a diario en la obra, junto con las actividades de utilización de los mismos materiales.

Con respecto a las opciones de reciclaje, el material recuperado se puede usar en obras de mejoramiento del sistema de manejo de residuos (recubrimiento de rellenos o construcción de caminos en el relleno sanitario), en obras civiles (vías de acceso en la zona afectada, diques, taludes, reforzamiento de riberas, etcétera). Para conformar un programa de reutilización y reciclaje, es necesaria la evaluación del potencial de reutilización y reciclaje, así como un análisis económico de la reutilización y reciclaje frente a un desarrollo de un programa de rellenos con residuos sólidos.

Se recomienda dar seguimiento a programas que permitan conocer cuáles son los materiales que puedan aprovecharse; el equipo necesario para su recolección y transporte; el valor aproximado de los materiales recuperados o reciclados y el mercado para colocarlos; la participación de la comunidad; y la viabilidad económica, social y ambiental del programa de aprovechamiento. (Organización Panamericana de la Salud, 2002).

En el establecimiento del programa de aprovechamiento se requiere una identificación y un manejo selectivo de los principales componentes de los residuos de escombros y de los restos de demolición. Por ejemplo:

Materiales o subproductos valorizables en buen estado que se pueden reusar. Por ejemplo, ventanas, puertas, electrodomésticos, accesorios y equipos de cocina y sanitarios (Organización Panamericana de la Salud, 2002). Otros ejemplos son:

- **Asfalto:** La mayor parte de los residuos de asfalto proceden de proyectos de repavimentación. La mayor parte del pavimento reutilizado se procesa para formar una capa de base de carretera, pero hasta el 40% puede incluirse en nuevos pavimentos. El pavimento de asfalto se procesa solo o con el hormigón y otros escombros; se rompe la mezcla, se separan magnéticamente los metales féreos y se criba el material roto al tamaño deseado. Al material tamizado se le añaden otros escombros rotos y cribados, y se utiliza como capa de base de carreteras, o se mezcla con aglomerante asfáltico fresco, para fabricar material nuevo de pavimentación.
- **Hormigón:** La mayor parte del hormigón recuperado procede de carreteras, puentes y cimentaciones; se procesa para usarlo como capa de base de carreteras, áridos de pavimentos asfálticos y como sustituto de grava en el árido de hormigón nuevo. Los áridos recuperados deben ser competitivos respecto a los materiales nuevos y los procesadores pueden mantener precios bajos, mediante el cobro de tarifas de vertido para materiales de hormigón.
- **Madera:** Los residuos de madera procedentes de la construcción o demolición provienen de estructuras y encofrados de madera laminada y de conglomerado, y de madera contaminada con pintura, amianto o material de aislamiento. Como la mayoría de los residuos de madera son procesados para producir combustible o cubrimiento en paisajismo, los procesadores normalmente aceptan solamente madera limpia. Los residuos de madera se Trituran en una cuba trituradora u otras trituradoras comerciales para madera, y se pasan a través de una clasificadora o tropel, donde se separan las piezas grandes. Los metales féreos se separan magnéticamente



Ejemplo de un equipo móvil con trituradora de impacto. Los materiales aptos para este grupo móvil son las piedras naturales, escombros, asfalto y gravilla

Fuente: <http://www.interempresas.net/ObrasPublicas/FeriaVirtual/ResenyaProducto.asp?R=26693>

y los finos (materiales pequeños a menudo vendidos para “mulch” o enmiendas de suelo) se separan mediante cribado.

- Los residuos de madera se categorizan según la fuente de generación: residuos de madera cosechada (generados por la limpieza del terreno y las actividades de gestión forestal); rechazos de fábrica de residuos de productores primarios, como fábricas de pulpa y tabla; de productores secundarios, tales como fabricantes de muebles y ebanistas; paletas y residuos de contenedores; residuos de construcción y demolición; y otros residuos de madera (residuos de jardín, huertos, centros de jardinería y agrícolas).

La reutilización de la madera se ha incrementado durante la última década como consecuencia de las altas tarifas de vertido, programas de desvío de residuos y mercados en desarrollo. Los principales usos finales son: combustible para calderas y paisajismo, con menores cantidades utilizadas para cubrimiento de vertederos, alimentación de fábricas de pulpa y papel, cubrimiento intermedio de vertederos y compostaje de los fangos de plantas de tratamiento de aguas residuales. La fracción fina se utiliza para compostaje y enmiendas del suelo. La viruta en polvo y las astillas pequeñas y limpias son muy deseadas como lechos para animales.

- Metales: principalmente el hierro y el acero, que pueden fundirse posteriormente para su recuperación y aprovechamiento. Normalmente, el acero de forjado

utilizado en cimentaciones, losas y pavimentos se recupera y se vende a los comerciantes de chatarra. Los procesadores también recuperan la chatarra no férrea, como marcos de ventanas de aluminio, puertas, canalones, chapa, tubería de cobre e instalaciones de fontanería.

- Concreto: Podrá usarse en la recuperación de terrenos, diques, rellenos que no soportarán carga y taludes, entre otros, o podrá disponerse en rellenos sanitarios para material inerte dispuestos para tal fin.

(Información basada en documentación de la Organización Panamericana de la Salud, 2002).

Aunado a lo anterior, para que la tarea del reciclaje sea exitosa, deben identificarse los siguientes riesgos:

- Certeza del mercado: las iniciativas de reciclaje deben estar ligadas a los mercados de material reciclado. También debe tomarse en cuenta el tiempo de aprovisionamiento, envío e instalación de los equipos. El riesgo se reduce si se concatenan adecuadamente los tiempos de desarrollo y planeamiento con los del proceso de reciclaje.
- Control de calidad: la calidad del producto final reciclado está estrechamente ligada a la de los escombros que alimentan la producción. Se recomienda que el material reciclado mantenga la mayor exigencia técnica requerida para material similar nuevo.



Planta de reciclado de escombros de Sani en Almendralejo, España.

Fuente: <http://www.hoy.es/20080529/regional/sani-reciclara-cuatro-anos-20080529.html>

- Certeza del abastecimiento de los materiales: la eficiencia de la operación de reciclaje depende, entre otros factores, del ingreso de una cantidad y de una calidad previsible de suministros. El riesgo se minimiza si se ponen en marcha mecanismos para asegurar el abastecimiento adecuado del programa de reciclaje.
- Creación de una estructura institucional para el reciclaje: es necesario definir una aplicación futura de la tecnología que se utilice para atender la emergencia, con el fin de darle valor posterior. Para esto, se deben promover políticas destinadas a impulsar el reciclaje de escombros y a difundir su utilidad en diferentes aplicaciones de ingeniería (Asociación para la Defensa del Ambiente y de la Naturaleza, 1999).

Existen limitaciones para el uso general del agregado reciclado, cuando se compara con el tradicional, pero existen también otros aspectos positivos que pueden ser explorados. Por ejemplo, los residuos cerámicos -que por un lado no pueden tener la resistencia deseada- una vez pulverizados, pueden presentar propiedades interesantes de plasticidad y retención de agua, factores importantes para orgamasas de revestimiento y asentamiento. Pueden inclusive presentar propiedades puzolánicas, lo cual podría ser un factor de reducción del consumo de cemento o cal. Por lo tanto, es recomendable abrir y complementar líneas de investigación aplicada en estos temas, con la participación de entidades e instituciones públicas y privadas, de manera que se tenga una base de datos teórico-técnica actualizada, que facilite la transferencia de conocimientos en el campo.

El agregado reciclado de los escombros urbanos posee, potencialmente, una calidad inferior al agregado tradicional y, en particular, puede haber características muy variables de un lote a otro, debido a la heterogeneidad de los residuos, por lo cual se prefiere la utilización de agregados reciclados en concreto y orgamasas no estructurales.

En el reciclaje de escombros de construcción cerámica, de arena y piedra, concretos y orgamasas, se debe tener presente que la calidad de los agregados obtenidos puede ser muy variable e inferior a la de los agregados convencionales. El material reciclado puede usarse directamente como agregado o mezclarse con cemento

para producir concreto. A la hora de aplicar las normas técnicas tradicionales de agregados para concreto y orgamasas, los agregados reciclados pueden no satisfacer algunos valores límite especificados, principalmente si proceden de materiales cerámicos (aunque esto depende, en alguna medida, de la separación adecuada de residuos). Por estas razones, se recomienda utilizar el agregado reciclado en elementos no estructurales, como por ejemplo: bloques de concreto de ventilación, sub-base de pavimento, así como también en guías y cunetas.

El relleno de inertes para escombros alivia los botaderos tradicionales y permite gerenciar adecuadamente el reaprovechamiento de los escombros, ya sea como material reciclado o no.

5.6 Disposición final

Las escombreras son lugares destinados a la eliminación de los restos de demolición no aprovechables y los escombros (materiales inertes). Es preferible utilizar áreas naturales, aunque en este caso los aspectos de impacto ambiental -como la dirección del viento y la contaminación de aguas subterráneas- no son significativos, debido a las características inertes de los materiales. Es recomendable que el Estado y los gobiernos locales elaboren planes de zonificación para este tipo de función, de manera que se tenga claro cuáles zonas son más aptas para ello y en cuáles puntos sensibles no debe permitirse.

Los materiales que tienen como destino las escombreras son los desperdicios y escombros que, por exceso o por imposibilidad de ser reutilizados o reciclados, deben disponerse en esos sitios. Estos materiales no requieren una preparación específica, pero sí su disposición temporal dentro de la obra mientras son trasladados a las escombreras.

En síntesis, las escombreras son los sitios destinados para la disposición final de los escombros, materiales y elementos de construcción, demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. Se busca localizarlas principalmente en áreas cuyo paisaje se encuentra degradado, tales como minas y canteras abandonadas. Se debe considerar siempre que, por los volúmenes que se

van a disponer, se requieren áreas extensas, de preferencia en depresiones naturales fuera de cursos de agua o quebradas.

Los siguientes son algunos lineamientos básicos de diseño, ejecución y manejo ambiental de escombreras que deben ser tomados en cuenta a la hora de escoger el lugar que se utilice con este fin:

- El tamaño y la forma de las escombreras estará determinado por el volumen de estéril que se removerá para la extracción de estériles y escombros, así como material mineral. Tal cantidad de material dependerá no solamente de la estructura geológica del sitio de construcción y de la topografía del área, sino también del valor económico de la remoción de escombros y de los costos de extracción del estéril.
- Se deben definir las medidas de mitigación y manejo para disminuir el impacto paisajístico, de ruido y calidad del aire. Se debe considerar el uso de barreras visuales.
- Para establecer los sitios de las escombreras, se requiere tener en cuenta la zonificación ambiental, evitar las áreas más sensibles, que el sitio proyectado permita la disposición de los escombros de una manera económica, y que se puedan prevenir y minimizar los efectos del impacto ambiental.
- Se deben determinar las obras de drenaje que sean requeridas tanto en el interior de la escombrera como en su perímetro, para garantizar la adecuada circulación del agua.
- No se acepta descargar materiales o elementos mezclados con otros residuos como basura, residuos líquidos, tóxicos, peligrosos, hidrocarburos o material que estuviera en contacto con ellos (Organización Panamericana de la Salud, 2002).
- Las salidas de vagonetas del sitio de las obras y del sitio de disposición final, así como las calles aledañas, deben rotularse con "SALIDA DE EQUIPO PESADO".
- Las escombreras de estériles requieren revisiones periódicas, con el fin de detectar fallas en la formación y procurar su relleno; conforme se vaya terminando la escombrera, se debe exponer la menor área posible a la dirección predominante del viento.

También están definidos algunos criterios geológicos que deben ser tomados en cuenta para la ubicación de escombreras (Organización Panamericana de la Salud, 2002):

1. Análisis de la geología de la zona para identificar adecuadamente los posibles sitios degradados por la explotación minera indiscriminada, las zonas de suelos poco productivos y las modificaciones morfológicas que pueden utilizarse como escombreras.
2. Geomorfología, ya que es importante conocer el estado original de las formas (valles, colinas, terrazas y pendientes), a fin de evaluar los efectos que se puedan producir en su modificación.
3. Procesos erosivos, tanto de origen natural como humano, y el proceso de denudación del suelo (agotamiento de la capa vegetal).
4. Condiciones geotécnicas (estabilidad, características de los suelos, nivel freático, posibilidad de confinamiento, fallas y cortes, entre otros).

Es importante tener en cuenta los cambios en el patrón de uso de las tierras y las afectaciones potenciales del recurso agua para atender las necesidades de irrigación e, incluso, de consumo humano (desviación o contaminación de fuentes de agua, riesgo de sedimentación y alteración de la disponibilidad del recurso en términos de cantidad y de calidad).

Paralelo a su avance y desarrollo, se considera conveniente establecer barreras vivas que permitan minimizar el impacto visual y la contaminación del aire por emisión de partículas en suspensión originadas por la erosión eólica.

Las escombreras de estériles deben ser ubicadas lejos de toda fuente o cuerpo de agua, y tienen que considerarse las condiciones hidrográficas locales (inundaciones, nivel freático, nivel de escorrentía superficial y nivel de drenajes superficiales). El dimensionamiento físico debe contar con la suficiente capacidad para manejar el total de estériles y escombros que se planee depositar allí, y permitir el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía, así como causar el menor impacto visual.

En el momento del cierre y abandono de la escombrera, se determinan actividades para la recuperación de suelos intervenidos, incluidas la revegetación y el control de erosión.

5.7 Jerarquía en el manejo de los residuos

La Ley para la Gestión Integral de Residuos (ley GIR) aprobada en Costa Rica en 2010 establece una serie de principios que rigen la formulación de los planes y estrategias de manejo de desechos, con el objetivo de regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables de monitoreo y evaluación. Entre estos, destaca la jerarquización de la gestión integral de residuos, que indica que la gestión debe hacerse de acuerdo con el orden jerárquico que se muestra en la Figura 2.

Este principio que se ilustra en el llamado “Cono de Jerarquización” motiva la transformación de las prioridades en el manejo correcto de los residuos, enfatizando las acciones que eviten y reduzcan la generación; continuando con la valorización realizada por reciclaje y co-procesamiento y finalizando por las disposiciones de poco o ningún valor ambiental como el tratamiento o la eliminación en rellenos o vertederos. Esto cambia radicalmente las prácticas de manejo tradicionales centradas en la recolección y disposición por tratamiento o eliminación. Esta Guía busca promover los principios de la ley GIR, ley que además establece los marcos regulatorios para los generadores y gestores de residuos, así como impulsa la creación e implementación de planes municipales de gestión de residuos sólidos.

Figura 2. Cono de jerarquía de disposición de los residuos (Centro Nacional de Producción más Limpia (CNP+L) de Costa Rica)



6. Matrices, cuadros y fichas de manejo

La definición y listado de las fichas de manejo ambiental (FMA) que se desarrollan más adelante, se realizan incorporando las variables de gestión o manejo pertinentes, derivadas del plan de gestión ambiental o de alguna otra adicional que se considere necesaria.

En esta sección se incluye:

1. Matriz de actividades (con base en el capítulo anterior) contra sus impactos potenciales.
2. Cuadros con indicación de los impactos que cada actividad del proceso productivo puede provocar sobre los diferentes componentes ambientales, con referencia adjunta de las fichas de manejo pertinentes para su manejo o control.
3. Matriz con indicación de la utilidad de las fichas en relación con los impactos identificados.
Esta matriz ayuda a determinar los impactos gestionados cuando de aplica una ficha, así como qué fichas deben aplicarse para manejar un determinado impacto.

Los cuadros, columnas de matrices y fichas tienen códigos de color relacionados con los factores o componentes por gestionar ambientalmente:

Cuadro 3. Código de color para cada factor ambiental

Componente	Color
Aire	
Suelo	
Agua superficial	
Agua subterránea	
Medio biótico	
Medio Social y Cultural	
Residuos	
Paisaje	

6.1 Matriz de impactos de las actividades

Esta matriz incluye, en la primera columna de la izquierda, las acciones del proceso de desarrollo y operación que se considera pueden generar algún tipo de impacto ambiental. En la fila superior se incluyen los impactos potenciales en los componentes físico, biótico y social. En el centro de la matriz se establecen, mediante equis, las relaciones entre unas y otras. Una sola actividad puede generar varios impactos y, a la vez, un impacto puede ser generado por varias actividades.

Esta es una matriz dinámica, que puede ser empleada de dos maneras:

1. Si se entra por la columna de actividades, se puede saber qué impactos provocan las actividades del proceso productivo.
2. Si se entra por la fila de impactos, se puede saber con qué actividades está relacionado un impacto determinado. Las equis representan interacciones actividad-impacto.

Cuadro 4. Matriz de identificación de impactos ambientales según la actividad.

Matriz de identificación de impactos	Factor impactado																		
	Impactos ambientales		Paisaje		Medio social y cultural		Medio biótico		Agua subterránea		Agua superficial		Suelo		Aire				
	18. Impacto visual generado en los sitios de disposición final de los escombros.	17. Impacto visual por presencia de maquinaria para transporte de escombros.	16. Impacto visual por la acumulación temporal de escombros.	15. Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.	14. Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.	13. Afectación de hábitats de especies silvestres.	12. Eliminación de cubierta vegetal y afectación de nichos de fauna local.	11. Contaminación de los mantos acuíferos por infiltración de sustancias tóxicas.	10. Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.	9. Alteración del sistema local de drenaje pluvial.	8. Contaminación por partículas sedimentarias.	7. Cambios en la morfología y topografía.	6. Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.	5. Pérdida de la capa fértil del suelo.	4. Contaminación por derrame de hidrocarburos.	3. Aumento de los procesos erosivos.	2. Contaminación por ruido y vibraciones.	1. Contaminación por partículas y gases.	
Proyección de cantidades de escombros y estériles.												X	X						
Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.												X	X	X	X	X	X	X	X
Descapote del terreno.												X	X	X	X	X	X	X	X
Movimientos de tierra y explanaciones.												X	X	X	X	X	X	X	X
Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.												X	X	X	X	X	X	X	X
Explanación del terreno.												X	X	X	X	X	X	X	X
Demolición de estructuras previas.												X	X	X	X	X	X	X	X
Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.												X	X	X	X	X	X	X	X
Uso y disposición de residuos tóxicos como disolventes o pinturas.												X	X	X	X	X	X	X	X
Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción.															X				
Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.												X	X	X	X	X	X	X	X
Falta de equipos de protección personal de los trabajadores.																			X
Almacenamiento temporal de escombros.												X	X	X	X	X	X	X	X
Definición de áreas específicas para colocación de escombros.												X	X	X	X	X	X	X	X
Aprovechamiento de los residuos valorizables.																		X	X
Separación de los residuos según sus características.																		X	X
Transporte de los residuos dentro del área de proyecto.																		X	X
Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final.																		X	X
Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.																		X	X

6.2 Aplicación de fichas de manejo ambiental según el componente por gestionar ambientalmente, con referencia a las actividades

La ficha de manejo ambiental es una pieza técnica resumida, que permite establecer una secuencia en la que se describe la actividad por desarrollar, se identifican sus posibles efectos Ambientales y se plantean medidas o acciones para minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente. Complementariamente, se describen formas de aplicación técnica para estas y métodos o indicadores de seguimiento y evaluación. Los cuadros

que se presentan a continuación llevan un código de color asociado al componente por gestionar ambientalmente, según el Cuadro No. 4 de colores mostrado anteriormente. Se ha elaborado un cuadro para cada uno, que incluye una lista de actividades del proyecto que pueden causar impactos si son mal manejadas. Se adjunta, además, la lista de fichas que incluyen medidas para prevenir, reducir o mitigar los impactos. Estos cuadros se pueden utilizar para saber qué fichas emplear o consultar para atender las afectaciones potenciales sobre un aspecto ambiental determinado.

Cuadro 5. Aplicación de las fichas de manejo ambiental según el factor impactado, con referencia a las actividades

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Aire	
Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro o fuera del área del proyecto. • Descapote del terreno. • Movimientos de tierra y explanaciones. • Disposición final de los residuos de la construcción. • Explanación del terreno. • Demoliciones de estructuras previas. • Excavaciones para la colocación de cimientos y tuberías. • Almacenamiento temporal de escombros dentro del área del proyecto. Definición de áreas específicas para colocación de escombros correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas. • Transporte de los residuos dentro del área de proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por partículas y gases. • Contaminación por ruido y vibraciones.
Medidas de manejo - fichas -	
ME-01-01 Manejo de la contaminación atmosférica durante la preparación del terreno de construcción.	
ME-02-02 Manejo de procesos de demoliciones y almacenamiento temporal de escombros.	
ME-10-01 Control de los sitios de disposición final de escombros.	
ME-06-02 Control de la potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones.	
ME-07-01 Control del impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros.	
ME-08-01 Control del transporte de residuos y escombros de la construcción.	

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Suelo

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro o fuera del área del proyecto. • Descapote del terreno. • Movimientos de tierra y explanaciones. • Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal. • Explanación del terreno. • Demoliciones de estructuras previas. • Excavaciones para la colocación de cimientos y tuberías. • Almacenamiento temporal de escombros. • Definición de áreas específicas para la colocación de escombros correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas. • Transporte de residuos y escombros dentro del área de proyecto y hacia el sitio de disposición final. • Disposición final de los residuos de la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de los procesos erosivos. • Contaminación por derrame de hidrocarburos. • Pérdida de la capa fértil del suelo. • Cambios en la composición del suelo donde serán dispuestos los escombros. • Cambios en la morfología y topografía.
Medidas de manejo - fichas -	
<p>ME-02-01 Manejo de descapotes y movimientos de tierra. ME-06-02 Control de potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones. ME-07-01 Control de impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros. ME-10-01 Control de los sitios de disposición final de escombros.</p>	

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Agua

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro o fuera del área del proyecto. • Movimientos de tierra y explanaciones. • Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal • Explanación del terreno. • Excavaciones para la colocación de cimientos y tuberías. • Infiltración de residuos tóxicos como disolventes o pinturas. • Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción. • Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción. • Almacenamiento temporal de escombros. • Transporte de residuos y escombros hacia el lugar de disposición final. • Transporte de los residuos dentro del área del proyecto. • Disposición final de los residuos de la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación por partículas sedimentarias. • Alteración del sistema local de drenaje pluvial. • Efectos en la capacidad de recarga de infiltración. • Contaminación de los mantos acuíferos por infiltración de sustancias tóxicas.
Medidas de manejo - fichas -	
<p>ME-01-01 Manejo de la contaminación atmosférica durante la preparación del terreno de construcción. ME-02-01 Manejo de descapotes y movimientos de tierra. ME-02-02 Manejo de procesos de demoliciones y almacenamiento temporal de escombros. ME-03-01 Manejo de contaminación de aguas superficiales por residuos de la construcción. ME-03-02 Control de efectos en la capacidad de recarga de infiltraciones bajo el área de operación. ME-06-02 Control de potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones. ME-07-01 Control de impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros.</p>	

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Medio Biótico

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> • Preparación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro o fuera del área del proyecto. • Movimientos de tierra y explanaciones. • Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal. • Explanación del terreno. • Excavaciones para la colocación de cimientos y tuberías. • Almacenamiento temporal de escombros. • Definición de áreas específicas para la colocación de escombros correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas. • Disposición final de los residuos de la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminación de la cubierta vegetal. • Eliminación de hábitats de especies silvestres.
Medidas de manejo - fichas -	
<p>ME-02-01 Manejo de descapotes y movimientos de tierra. ME-05-01 Manejo de afectaciones al medio biótico por eliminación de la cubierta vegetal. ME-10-01 Control de los sitios de disposición final de escombros. ME-06-02 Control de potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones.</p>	

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Medio Social y Cultural

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> • Demoliciones de estructuras previas. • Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción. • Falta de equipos de protección personal de los trabajadores. • Aprovechamiento de los residuos valorizables. • Disposición final de los residuos de la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios. • Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.
Medidas de manejo - fichas -	
<p>ME-03-02 Control de efectos en la capacidad de recarga de infiltraciones bajo el área de operación. ME-06-01 Gestión de riesgos del trabajo, seguridad laboral e higiene ocupacional. ME-09-01 Aprovechamiento de residuos y escombros valorizables. ME-10-01 Control de los sitios de disposición final de escombros.</p>	

Impactos del inadecuado manejo de escombros en el componente Paisaje

Actividades que generan impacto	Impactos potenciales
<ul style="list-style-type: none"> • Proyección de cantidades de escombros y estériles. • Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto. • Movimientos de tierra y explanaciones. • Explanación del terreno. • Demoliciones de estructuras previas. • Excavaciones para la colocación de cimientos y tuberías. • Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción. • Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción. • Almacenamiento temporal de escombros. • Definición de áreas específicas para la colocación de escombros correctamente demarcadas, señalizadas y optimizadas. • Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final. • Transporte de los residuos dentro del área de proyecto. • Separación de los residuos según sus características. • Disposición final de los residuos de la construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto visual por la acumulación temporal de escombros. • Impacto visual por presencia de maquinaria para transporte de escombros. • Impacto visual generado en los sitios de disposición final de los escombros.
Medidas de manejo - fichas -	
<p>ME-02-01 Manejo de descapotes y movimientos de tierra. ME-02-02 Manejo de procesos de demoliciones y almacenamiento temporal de escombros. ME-07-01 Control del impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros. ME-08-01 Control del transporte de residuos y escombros de la construcción. ME-10-01 Control de los sitios de disposición final de escombros.</p>	

6.3 Matriz de impactos potenciales contra fichas de manejo ambiental

El listado de las fichas de manejo elaboradas para la gestión ambiental se cruza en una matriz en donde se indica la pertinencia del uso de cada una en relación con los impactos identificados.

El centro de la matriz establece las relaciones (mediante celdas de tono oscuro) que se dan entre los posibles impactos y las fichas por utilizar para su manejo. De esta manera, la matriz puede ayudar a determinar:

1. Cuáles impactos se manejan aplicando una ficha determinada.
2. Cuáles fichas están relacionadas con el manejo de un impacto determinado.

A los impactos se les asigna el tono de color de acuerdo con el componente por gestionar ambientalmente, de

manera que al incorporarlos en la ficha (en la parte superior derecha, bajo el título) con su número y color, se puede identificar también cuál o cuáles componentes son los más afectados por el mal manejo.

6.4 Instrucciones para el uso de las fichas de manejo ambiental (FMA)

Las FMA contienen la siguiente información:

- a) Número de ficha: numeración secuencial compuesta por las siglas y el número secuencial. Las siglas para el manejo de residuos y escombros de la construcción es ME, que se refiere a sus iniciales.
- b) Título: se refiere al tipo de manejo que se describe en la ficha. En esta sección también se incluye un código de colores, según los componentes por gestionar ambientalmente que se ven afectados si no se logra el objetivo planteado en la ficha. El número de cuadros de

un mismo color indica cuánto afecta el mal manejo a un componente ambiental determinado. Por ejemplo, si hay muchos cuadros de color anaranjado, significa que un mal manejo afecta considerablemente el componente o factor suelo.

- c) **Objetivo:** describe cuál es el objetivo de la ficha, es decir, qué persiguen las medidas recomendadas en esa ficha.
- d) **Causa de los impactos ambientales:** se describen las acciones que pueden provocar que los impactos que se presenten.
- e) **Afectación:** describe lo que sucede cuando no se aplican las medidas recomendadas en la Guía y se descuida este aspecto del manejo.
- f) **Acciones por desarrollar:** describe las medidas que se pueden aplicar para lograr el objetivo de la Guía.
- g) **Técnica o tecnología utilizada:** describe las técnicas sugeridas por aplicar, aunque se propone que se acepta cualquier técnica que permita lograr el objetivo.
- h) **Lugar y período de aplicación:** indica dónde y cuándo se aplican las medidas recomendadas.
- i) **Personal requerido:** indica quiénes se pueden ocupar de la implementación de las medidas recomendadas.
- j) **Seguimiento y monitoreo:** señala las acciones que el productor o la autoridad pueden realizar para darle seguimiento a las medidas aplicadas y determinar su efectividad. Se incluyen procedimientos que permiten evaluar el comportamiento, durante la etapa

de seguimiento y, a la vez, realizar los ajustes que se requieran en la marcha.

Estas fichas se usan como guías para buscar medidas de control que le permitan al desarrollador manejar su proyecto de una forma adecuada y según la normativa vigente. Se usan como un manual de consulta, donde se pueden encontrar soluciones a los problemas que se presentan en el manejo ambiental del proceso productivo. Sobre todo, las fichas deben orientar el accionar, dado que plantean los objetivos que se deben lograr en el desarrollo del proyecto.

La formulación de medidas encaminadas al manejo de los impactos ambientales, generados por los residuos y escombros de la construcción, son parte de la gestión ambiental del proyecto y pretenden ser una herramienta útil en la consecución de una industria más sostenible.

A continuación, se presentan los lineamientos generales para la gestión ambiental de los impactos ambientales del manejo de residuos y escombros, consignados a manera de fichas de gestión. Estas incorporan la información básica, que permita al desarrollador del proyecto adaptar, modificar, adecuar y precisar las actividades a su realidad específica.

Adicionalmente, para los impactos generados por la actividad mencionada y que no están contemplados en el presente instrumento técnico, el desarrollador del proyecto definirá y desarrollará las medidas propias correspondientes.

Cuadro 6. Matriz de impactos y fichas de manejo ambiental

Impactos ambientales	MATRIZ DE IMPACTOS Y FICHAS DE MANEJO																	
	Paisaje		Medio social y cultural		Medio biótico		Agua subterránea		Agua superficial		Suelo		Aire		Ficha de manejo			
	18. Impacto al paisaje por la disposición final de los escombros.	17. Impacto visual por presencia de maquinaria para el transporte de escombros.	16. Impacto visual por acumulación temporal de escombros.	15. Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.	14. Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.	13. Afectación de hábitats de especies silvestres.	12. Eliminación de cubierta vegetal y afectación a nichos de fauna local.	11. Contaminación de los mantos acuíferos por infiltración de sustancias tóxicas.	10. Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.	9. Alteración del sistema local de drenaje pluvial.	8. Contaminación por partículas sedimentarias.	7. Cambios en la morfología y topografía.	6. Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.	5. Pérdida de la capa fértil del suelo.	4. Contaminación por derrame de hidrocarburos.	3. Aumento de los procesos erosivos.	2. Contaminación por ruido y vibraciones.	1. Contaminación por partículas y gases.
ME-01-01 Manejo de la contaminación atmosférica durante el movimiento de escombros de la construcción.				X		X			X	X						X	X	
ME-02-01 Manejo de descapotes y movimientos de tierra.			X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ME-02-02 Manejo de procesos de demoliciones y almacenamiento temporal de escombros.				X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ME-03-01 Manejo de contaminación de aguas superficiales por residuos y escombros de la construcción.									X	X								
ME-03-02 Control de efectos en la capacidad de recarga de infiltraciones bajo el área de operación.				X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ME-04-01 Control de derrames de hidrocarburos.				X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ME-05-01 Manejo de afectaciones al medio biótico por eliminación de la cubierta vegetal.									X	X								X
ME-06-01 Gestión de riesgos del trabajo, seguridad laboral e higiene ocupacional.				X														X
ME-06-02 Control de potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones.				X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ME-07-01 Control de impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros.			X	X							X							X
ME-08-01 Control ambiental del transporte de residuos y escombros de la construcción.	X	X		X														X

Impactos ambientales	MATRIZ DE IMPACTOS Y FICHAS DE MANEJO																				
	Aire	Suelo	Agua superficial	Agua subterránea	Medio biótico	Medio social y cultural	Paisaje	18. Impacto al paisaje por la disposición final de los escombros.	17. Impacto visual por presencia de maquinaria para el transporte de escombros.	16. Impacto visual por acumulación temporal de escombros.											
	1. Contaminación por partículas y gases.	2. Contaminación por ruido y vibraciones.	3. Aumento de los procesos erosivos.	4. Contaminación por derrame de hidrocarburos.	5. Pérdida de la capa fértil del suelo.	6. Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.	7. Cambios en la morfología y topografía.	8. Contaminación por partículas sedimentarias.	9. Alteración del sistema local de drenaje pluvial.	10. Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.	11. Contaminación de los mantos acuíferos por infiltración de sustancias tóxicas.	12. Eliminación de cubierta vegetal y afectación a nichos de fauna local.	13. Afectación de hábitats de especies silvestres.	14. Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.	15. Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.						
Ficha de manejo																					
ME-09-01 Aprovechamiento de residuos y escombros valorizables.														X							
ME-10-01 Control de los sitios de disposición final de escombros.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Cuadro 7. Listado de fichas de manejo ambiental

No. de Ficha	MANEJO ESPECÍFICO
ME-01-01	Manejo de la contaminación atmosférica durante el movimiento de escombros de la construcción.
ME-02-01	Manejo de descapotes y movimientos de tierra.
ME-02-02	Manejo de los procesos de demoliciones y almacenamiento temporal de los escombros.
ME-03-01	Manejo de la contaminación de aguas superficiales por residuos y escombros de la construcción.
ME-03-02	Control de los efectos en la capacidad de recarga de infiltraciones bajo el área de operación.
ME-04-01	Control de los derrames de hidrocarburos.
ME-05-01	Manejo de las afectaciones al medio biótico por la eliminación de la cubierta vegetal.
ME-06-01	Gestión de riesgos del trabajo, seguridad laboral e higiene ocupacional.
ME-06-02	Control de la potenciación de vulnerabilidades y riesgos por demoliciones y excavaciones.
ME-07-01	Control del impacto visual por manejo, traslado y disposición de escombros.
ME-08-01	Control ambiental del transporte de residuos y escombros de la construcción.
ME-09-01	Aprovechamiento de residuos y escombros valorizables.
ME-10-01	Control de los sitios de disposición final de los escombros.



7. Fichas de manejo ambiental para la gestión de residuos y escombros de la construcción

Ficha N°: ME-01-01

MANEJO DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DURANTE EL MOVIMIENTO DE ESCOMBROS DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN

1	2					8	9
		12		15			18

Objetivo Evitar y mitigar los efectos sobre la atmósfera producto de las emisiones y el ruido generados por el movimiento de escombros durante el proceso constructivo.

Impactos ambientales

- Causa**
- Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Descapote del terreno.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Demolición de estructuras previas.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Actividad y operación de vehículos de transporte y maquinarias de obra.
 - Cambios en el uso de la tierra, su morfología y topografía.
 - Almacenamiento temporal de escombros.
 - Definición de áreas específicas para la colocación de escombros.
 - Transporte y disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Contaminación por partículas y gases.
 - Emisión de partículas de polvo por la movilización de tierra y por el almacenamiento temporal de los materiales de desecho.
 - Ruido ocasionado por la maquinaria que transporta residuos de la construcción.
 - Contaminación por partículas sedimentarias.

Acciones / Medidas recomendadas

- Se procura utilizar maquinaria y equipo en óptimas condiciones; los vehículos están equipados con silenciador en sus escapes (mufla).
- Se procura laborar y transportar los escombros en un horario diurno, de las 8:00 a. m. a las 5:00 p.m., para evitar afectaciones por ruido a los vecinos del área del proyecto.
- Los escombros son irrigados durante la época seca, para prevenir que por la acción del viento se puedan generar nubes de polvo.
- Las pilas de materiales que son cargadas en los camiones se riegan con agua.
- Las llantas de los camiones transportadores de material se limpian cuando el camión deja el área del proyecto.
- La maquinaria y el equipo que se utiliza en el proyecto está en constante mantenimiento, conforme a lo que establece la Ley de Tránsito y su Reglamento, de manera que de sus motores no se producen emisiones que superen la norma establecida.
- Se da un mantenimiento adecuado a las vías internas dentro del área del proyecto, para evitar la excesiva liberación de polvo.

- Se fomenta el crecimiento de cobertura vegetal y arbórea en zonas verdes y parques.
- Dentro del área del proyecto se establece un sitio adecuado para el almacenamiento del suelo orgánico separado, promoviendo su protección contra la erosión y su posterior utilización.
- El material por almacenar es acordonado, apilado y cubierto, de forma que no impide el paso de los peatones, no dificulta la circulación vehicular y se evita la erosión eólica.
- En los sitios seleccionados como lugares de almacenamiento temporal no existen dispersiones o emisiones de materiales al aire, pues estos se cubren en su totalidad o se almacenan en recintos cerrados.

Técnica / Tecnología utilizada

- Se disminuye el grado de erosión sobre los bordes de los caminos realizando los cortes de terreno con pendientes suaves, de manera que se eviten problemas de arrastre de materiales.
- Las vagonetas que trasladan material fuera del área de proyecto lo llevan cubierto con una lona para evitar la liberación de polvo sobre el trayecto.
- Durante los periodos de época seca o de ausencia de lluvias en la zona (más de 2 días), y cuando se dan fuertes corrientes de viento (>10 km/h), las superficies de trabajo y de rodamiento de la maquinaria y equipo se humedecen con agua. Esto se realiza por medio de camiones cisterna u otros sistemas que se adaptan a las condiciones topográficas y de acceso. En todos los casos, solamente se utiliza agua de buena calidad ambiental.

Lugar de aplicación Todos los sectores del área del proyecto en donde se hacen movimientos de tierra, se transportan y se acumulan escombros temporalmente.

Período de aplicación Durante todas las fases del proyecto, desde su planeación hasta trabajos de acabado y de tipo paisajístico.

Personal requerido Responsable o regente ambiental del proyecto, director técnico y empresa constructora o contratistas.

Seguimiento y monitoreo

- Inicialmente, se debe determinar cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- La maquinaria y el equipo utilizado en el proyecto cuentan con un efectivo y eficiente mantenimiento, conforme a lo que establece la Ley de Tránsito y su Reglamento, de manera que de sus motores no se producen emisiones que superan la norma establecida.
- Se desarrolla un mecanismo de autocontrol y seguimiento, por medio de monitoreo periódico, muestreos y evaluaciones de la calidad del aire durante condiciones ambientales extremas. Como parte de las labores de gestión ambiental del proyecto, la empresa responsable ha desarrollado un mecanismo de autocontrol y seguimiento, por medio del monitoreo periódico de la calidad del aire, que es ejecutado por el responsable ambiental del proyecto, quien en coordinación con la empresa lleva a cabo, cuando lo considera necesario y por medio de laboratorios autorizados, un muestreo y evaluaciones de la calidad del aire durante condiciones ambientales extremas (máximo proceso de explotación durante la época seca).
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en el presente protocolo y otros relacionados.
- Se realizan monitoreos de generación de polvo viento arriba y viento abajo del proyecto.

Ficha N°: ME-02-01

MANEJO DE DESCAPOTES Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	12	13		15	16	17	18	

Objetivo Gestionar adecuadamente los escombros generados por el movimiento de suelos y por la disposición temporal de los escombros, para evitar las posibles afectaciones ambientales.

Impactos ambientales

- Causa**
- Proyección de cantidades de escombros y estériles.
 - Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Descapote del terreno.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
 - Explanación del terreno.
 - Demolición de estructuras previas.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Definición de áreas específicas para colocación de escombros.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Contaminación por partículas y gases.
 - Contaminación por ruido y vibraciones.
 - Aumento de los procesos erosivos.
 - Contaminación por derrame de hidrocarburos.
 - Pérdida de la capa fértil del suelo.
 - Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.
 - Cambios en la morfología y topografía.
 - Contaminación por partículas sedimentarias.
 - Alteración del sistema local de drenaje pluvial.
 - Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.
 - Eliminación de la cubierta vegetal y afectación de nichos de fauna local.
 - Afectación de hábitats de especies silvestres.
 - Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.
 - Impacto visual por acumulación temporal de escombros.
 - Impacto visual por presencia de maquinaria para el transporte de escombros.
 - Impacto por la disposición final de los escombros.

Acciones desarrolladas

- La obra constructiva se adapta lo máximo posible a las características originales del terreno, evitando así modificar de manera innecesaria la topografía existente.
- Los residuos generados en estas etapas constructivas se recogen dentro de la misma propiedad y se disponen de un sitio adecuado cubierto de manera que se evite la pérdida de dicho material.
- Se utilizan zanjas para guiar el curso del agua, con el fin de evitar la erosión de los suelos y arrastre de sedimentos. Estas zanjas se protegen y se mantienen de manera que cumplan su función durante todo el proceso constructivo.
- Se utiliza el área estrictamente definida para la disposición temporal o final de los escombros, con el objetivo de que la afectación sea con respecto a las otras áreas localizadas dentro del área del proyecto (AP).
- Se busca utilizar el suelo orgánico retirado en la restauración de las áreas del proyecto que dejan de utilizarse y que inician su proceso de recuperación.
- Las obras de movimiento de tierras se realizan preferentemente durante la época seca, de manera que se evita que las corrientes superficiales de agua acarreen sedimento en suspensión hacia los cauces de agua cercanos. En el caso de que sea necesario desarrollar obras durante el periodo de lluvias, el proyecto establecerá un estricto control de erosión que prevenga el paso de sedimento de suspensión hacia los cuerpos naturales de agua.

- Se protege todo hallazgo arqueológico dentro del AP.
- En caso de evidencias arqueológicas, se procederá a la paralización de las obras y se hará la comunicación inmediata al Museo Nacional de Costa Rica.
- Se busca la reubicación del suelo retirado en otras áreas del proyecto en caso de que sea posible.
- Se toman previsiones geotécnicas antes de iniciar la construcción de las obras civiles (cimentación, capacidad de soporte, estudios específicos sobre la licuefacción, estabilidad de taludes, etc.).
- No se permite que materiales sobrantes de la excavación o de las labores de limpieza y descapote permanezcan al lado de las zanjas o excavaciones.
- En la medida que se producen escombros, estos son transportados a la escombrera; no se conservan ni dispersan en el área de ejecución de estos trabajos. Para estos efectos, su selección y almacenamiento temporal se da en el menor tiempo posible.
- En frentes de obras, los sitios de disposición de residuos están señalizados y aislados. Este almacenamiento temporal no pasa de 24 horas.
- Se confina el material con el fin de evitar su dispersión y el arrastre por parte de las aguas de lluvia o escorrentía. Puede disponerse de cajones sobre el piso con tabique en mampostería, madera o metálicos. Estos cajones se disponen en las áreas asignadas para tal efecto dentro del perímetro de trabajo de la obra.
- Una vez finalizado el movimiento de tierra e identificadas las áreas del desarrollo de obras y aquellas que se destinarán como áreas verdes, se procede con la instalación de suelos orgánicos, con el fin de promover una rápida y efectiva restauración del terreno y de la capa de cobertura vegetal en las zonas verdes, así como mejorar la protección del subsuelo expuesto. Se preservan los patrones existentes de drenaje estable en el sitio.

Técnica / Tecnología utilizada

- Se interviene la topografía alterada, de modo que se ajuste lo más posible a la natural; esto se puede hacer utilizando los productos de los movimientos de tierras para rellenar depresiones en lugares que lo necesiten, den un valor agregado al terreno y rectifiquen la topografía alterada.
- Se promueve que, en el área de trabajo, no se produzcan acumulaciones ni empantanamientos de agua de lluvia. Para ello se crean pequeños canales de desagüe que permiten la movilización de estas aguas.
- Terminado el proceso de compactación y conformación de la superficie, esta es revegetada y se plantan árboles mediante curvas a nivel con terrazas individuales, utilizando especies propias de la región.
- Durante el transporte del material en las vagonetas, este es recubierto por un mantedado debidamente instalado.

Lugar de aplicación Área del proyecto.

Período de aplicación Durante la realización de los descapotes o movimientos de tierra que se dan, principalmente, al inicio del proyecto.

Personal requerido Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto.

Seguimiento y monitoreo

- Inicialmente, se debe determinar cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- La empresa responsable cuenta con un mecanismo de autocontrol y seguimiento, por medio de monitoreo periódico de las medidas ambientales de control de los procesos de descapote y de movimientos de tierra.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- Se monitorean las zonas de material de acopio, incluyendo los suelos de remoción y preparación del terreno, con el fin de que no sean acarreados pendiente abajo por escorrentía y aporten sólidos al drenaje local. Esto incluye el mantenimiento de las fosas de sedimentación en la época lluviosa.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas.

Ficha N°: ME-02-02

MANEJO DE LOS PROCESOS DE DEMOLICIONES Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS ESCOMBROS

1	2	4	5	6	8	9
10	11			15	16	17

Objetivo Dar un manejo adecuado a los escombros generados durante los procesos de demolición y almacenamiento temporal de estos en la construcción.

Impactos ambientales

- Causa**
- Proyección de cantidades de escombros y estériles.
 - Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Descapote del terreno.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
 - Explanación del terreno.
 - Demolición de estructuras previas.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Almacenamiento temporal de escombros.
 - Definición de áreas específicas para colocación de escombros.
 - Aprovechamiento de los residuos valorizables.
 - Separación de los residuos según sus características.
 - Transporte de los residuos dentro del área del proyecto.
 - Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Contaminación por partículas y gases.
 - Contaminación por ruido y vibraciones.
 - Contaminación por derrame de hidrocarburos.
 - Pérdida de la capa fértil del suelo.
 - Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.
 - Contaminación por partículas sedimentarias.
 - Alteración del sistema local de drenaje pluvial.
 - Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.
 - Contaminación de los mantos acuíferos por infiltración de sustancias tóxicas.
 - Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.
 - Impacto visual por acumulación temporal de escombros.
 - Impacto visual por presencia de maquinaria para el transporte de escombros.

Acciones / Medidas recomendadas

- Los residuos de construcción generados se recogen dentro del área del proyecto en un área específica para este fin.
- Las zanjas se protegen adecuadamente contra alteración y erosión.
- Se utiliza el área estrictamente definida para la disposición temporal o final de los escombros, con el objetivo de que la afectación sea con respecto a las otras áreas localizadas dentro del AP.
- Los desperdicios y sobrantes de materiales de construcción (escombros) producto de demoliciones son seleccionados para su posible reutilización dentro del proyecto o para su tratamiento posterior.
- Se fomenta el reciclaje de este tipo de residuos, ya que gran cantidad de ellos pueden ser reutilizados o reciclados, por lo que se deben localizar empresas dedicadas a este tipo de actividad.

- Los sobrantes de materiales de construcción como, por ejemplo, bolsas de cemento, sobros de varillas y alambre de construcción, entre otros, son enviados a centros que los reciban y reciclen, tales como centros de acopio; o, en última instancia, a un relleno sanitario.
- El almacenamiento de material de construcción excedente, en caso de obras públicas, no excede de 72 horas después de la finalización de las obras.
- En los sitios seleccionados como lugares de almacenamiento temporal no existen dispersiones o emisiones de materiales al aire; en tal caso se cubren en su totalidad o se almacenan en recintos cerrados.
- Existen materiales que pueden ser reutilizados por terceros como marcos de puertas y ventanas, muebles y carpintería de madera. Todos estos materiales son dispuestos dentro de la zona de la obra para su posterior retiro.
- Los materiales reciclables en las demoliciones de pavimento, como el asfalto y el concreto, se reutilizan para la elaboración de nuevas mezclas en obras de pavimentación y mantenimiento de vías.
- El concreto puede ser procesado como agregado en mezclas asfálticas y como sustituto de la gravilla en nuevos concretos. Los trozos de concreto son acumulados, se remueven los materiales ferrosos y se tamizan para obtener tamaños aceptables.

Técnica / Tecnología utilizada

- Se acopian y procesan los materiales de demolición que puedan ser reutilizados o reciclados.
- Se construyen zanjas alrededor de los lugares donde se almacenan los escombros, para evitar su lavado por escorrentía.
- Las escombreras en taludes de fuerte pendiente están dispuestas en forma de terrazas no mayores de 2 m de altura desde el cambio de pendiente (entre la ladera natural y las zonas planas), y a unos 50 m alejados del borde de los ríos.
- El material es dispuesto horizontalmente, previo el retiro del material vegetal y suelo orgánico, asentado y comprimido. Alturas mayores de las terrazas requieren obras de contención de pie.
- Los sitios destinados a escombreras cumplen con las siguientes condiciones:
- Haber realizado la inspección arqueológica previa y tener el informe de no existir sitios sensibles.
- Verificar que no existan problemas de inestabilidad del terreno por utilizar.
- Contar con los permisos por escrito de los propietarios de los terrenos para su uso.
- La no presencia de cuerpos de agua. En caso de cauces de quebradas o cuerpos de agua estacionales, deberá efectuarse la respectiva canalización.
- El retiro de la capa de suelo orgánico para su uso en la restauración en caso de escombreras temporales o para la revegetación en caso de escombreras definitivas.
- Los drenajes necesarios para impedir el ingreso de agua superficial o de infiltración hacia el cuerpo de la escombrera. Los drenajes enterrados pueden ser filtros, tubería, etc. Los drenajes superficiales pueden ser cunetas de coronación, cunetas intermedias, etc.
- El uso de cualquier escombrera cuenta con la respectiva validación ambiental previa del equipo de fiscalización.

Lugar de aplicación Todas las áreas del proyecto relacionadas con esta actividad.

Período de aplicación Durante la realización de los descapote o movimientos de tierra, así como en los procesos de demolición y almacenamiento temporal de los residuos o escombros.

Personal requerido Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- Se monitorean las zonas de material de acopio, incluyendo los suelos de remoción y preparación del terreno, con el fin de que no sean acarreados pendiente abajo por escorrentía y aporten sólidos al drenaje local. Esto incluye el mantenimiento de las fosas de sedimentación en la época lluviosa.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas.

								8	9
			12	13					

Objetivo Reducir el posible impacto por la acumulación y disposición de escombros que impacten los cauces y cuerpos de agua superficial.

Impactos ambientales

- Causa**
- Proyección de cantidades de escombros y estériles.
 - Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Descapote del terreno.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
 - Explanación del terreno.
 - Demolición de estructuras previas.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Almacenamiento temporal de los escombros.
 - Definición de áreas específicas para la colocación de escombros.
 - Transporte de los residuos dentro del área del proyecto.
 - Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Contaminación por partículas sedimentarias.
 - Alteración del sistema local de drenaje pluvial.
 - Eliminación de la cubierta vegetal y afectación de nichos de fauna local.
 - Afectación de hábitats de especies silvestres.

Acciones desarrolladas

- Se evita el acarreo de sedimentos a la red pluvial pública existente y a los cuerpos de agua superficial, mediante el zanjeado perimetral durante el movimiento de tierras. Donde es necesario, se construyen también trampas de sedimentos.
- Se gestiona que el proceso de movimientos de tierra se realice durante la época seca del año, a fin de disminuir la posibilidad de que las aguas de escorrentía superficial acarrean sedimento.
- Se utilizan cabañas sanitarias para los trabajadores de la construcción.
- Los residuos líquidos (aguas residuales) que se generarán durante la etapa de operación de las obras, son conducidas para su posterior tratamiento, ya sea a una planta de tratamiento de aguas residuales o a un sistema similar de comprobada efectividad. El agua que puede ser reutilizada es aprovechada en las actividades y sectores que lo permiten.
- El agua de lluvia es aprovechada para actividades como riego, mantenimiento u otras.
- Se monitorea el estado de operación de la planta de tratamiento, garantizando su adecuado funcionamiento para que no cauce problemas de generación de malos olores ni derrames que afecten la salud de los ocupantes, visitantes y trabajadores del proyecto.
- Se planea la obra minimizando el arrastre de sedimentos hacia aguas abajo y evitando la alteración fisicoquímica e hidrobiológica.
- Se toman en cuenta todas las recomendaciones establecidas en el estudio de hidrología del área del proyecto.
- En caso de que el proyecto constructivo contemple el tratamiento de las aguas residuales mediante una planta, esta cuenta con el permiso (autorización) de ubicación del sistema de tratamiento propuesto. El desarrollador del proyecto propone el sistema de tratamiento y debe gestionar el permiso ante la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud.

Técnica / Tecnología utilizada

- Las escombreras de estériles están ubicadas lejos de toda fuente o cuerpo de agua, y son consideradas las condiciones hidrográficas locales (inundaciones, nivel freático, nivel de escorrentía superficial y nivel de drenajes superficiales). El dimensionamiento físico cuenta con la suficiente capacidad para manejar el total de estériles y escombros producidos, y permite el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía, causando el menor impacto visual posible. Para estos efectos, se cuenta con un estudio geotécnico.
- Se recolectan y canalizan las aguas con sedimentos hacia fosas de sedimentación, donde se produce la decantación de los sólidos, antes de su vaciado al drenaje local y natural del área.
- Se crean sistemas locales de drenaje generales, para la recogida de las aguas externas a la zona, y particulares para cada acumulación de material durante la época de lluvia.

Lugar de aplicación Área del proyecto.

Período de aplicación Durante todo el proyecto.

Personal requerido Propietario y contratista, ingeniero de la obra y regente ambiental.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- Se monitorean las zonas de material de acopio, incluyendo los suelos de remoción y preparación del terreno, con el fin de que no sean acarreados pendiente abajo por escorrentía y aporten sólidos al drenaje local. Esto incluye el mantenimiento de las fosas de sedimentación en la época lluviosa, medición de su capacidad y saturación.
- El desarrollador realiza un análisis periódico de la calidad del agua tratada y envía los reportes operacionales de las plantas de tratamiento a la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, según la periodicidad que esta dependencia determine, de acuerdo con el Reglamento NI 26042-MINAE-S.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas.

			4			8	9
10	11			15			

Objetivo Minimizar las posibles afectaciones a los cuerpos de agua subterráneos por residuos de la construcción.

Impactos ambientales

- Causa**
- Proyección de cantidades de escombros y estériles.
 - Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Descapote del terreno.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
 - Explanación del terreno.
 - Demolición de estructuras previas.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Uso y disposición de residuos tóxicos como disolventes o pinturas.
 - Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Almacenamiento temporal de escombros.
 - Definición de áreas específicas para colocación de escombros.
 - Transporte de los residuos dentro del área de proyecto.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Contaminación por derrame de hidrocarburos.
 - Contaminación por partículas sedimentarias.
 - Alteración del sistema local de drenaje pluvial.
 - Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.
 - Contaminación de los mantos acuíferos por infiltración de sustancias tóxicas.

Acciones / Medidas recomendadas

- Los desarrolladores se limitan a utilizar el área estrictamente necesaria para el desarrollo del proyecto.
- Se promueve que la infiltración de las aguas de lluvia se dé sin contaminación.
- Se usan letrinas tipo ESCO y un reservorio principal recubierto e impermeabilizado para confinar efluentes que sean conducidos hacia un pozo de absorción.
- Las aguas servidas son conducidas a pozos de absorción.
- Se evita almacenar combustible y no se hacen reparaciones o mantenimiento dentro del AP. En caso de ser necesario, se almacena bajo las debidas normas de seguridad.
- Los sobrantes de pinturas o disolventes de la construcción no son mezclados con los escombros, sino tratados como desechos especiales.
- Se busca adaptar el proyecto a la topografía del terreno, para evitar los cambios drásticos del sistema de escorrentías naturales en la zona de proyecto.
- Se evitan, en la medida de lo posible, movimientos de tierra durante los periodos de lluvia intensas, para disminuir al mínimo el acarreo de sedimentos desde las áreas de trabajo hacia los cauces receptores. Cuando estos son necesarios, se protege la zona de movimientos con toldos, carpas o algún material similar que impide la incidencia directa de la lluvia.
- Las aguas de escorrentías se ubican dentro del predio o derecho de vía de la obra y no podrán alcanzar la red de drenaje pluvial o los cuerpos de agua, si el contenido en sedimentos es superior a lo establecido por los reglamentos, normas o estándares vigentes y aplicables a esta situación. Por eso, cuando se requiera se deben construir 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. En caso de que esta obra sea necesaria, se debe velar por que el cuerpo de agua receptor y temporal construido no se convierta en un foco de desarrollo de agentes que transmitan enfermedades a los habitantes de las áreas circunvecinas.

- Se evitan acumulaciones de tierra y roca para favorecer la libre circulación del drenaje, con el fin de evitar un impacto acumulativo-sinérgico de aguas abajo por arrastre y percolación de contaminantes.

Técnica / Tecnología utilizada

- Se construyen pozos para controlar la infiltración al subsuelo de las aguas llovidas; estos cuentan con un sistema de tratamiento que garantice que el agua en el punto de infiltración no rebase los límites permisibles de sólidos suspendidos, nitrógeno, materia flotante, etc., para no alterar la calidad de los acuíferos.
- De no haber red de drenajes pluviales, se implementan brechas hacia las zonas de mayor vegetación para desviar el agua de las cunetas antes que llegue a cuerpos de agua, o se utilizan trampas rudimentarias de sedimentación.
- Por medio de estudios técnicos, se emplean zonas estratégicas de recarga de acuíferos, que permitan la percolación natural o intencional de aguas de lluvia, escurrimientos o aguas residuales tratadas.
- Se mantienen en buen estado o se reemplazan los canales locales de drenaje, estructuras de retención o detención para evitar un aumento en la tasa de aflujo, medidas para compensar la filtración reducida (pavimento poroso, estanques de filtración, etc.) y la conservación de espacios abiertos en las áreas críticas de recarga del acuífero.
- Cuando en época lluviosa los movimientos de tierra son necesarios, se protege la zona de movimientos con toldos, carpas o algún material similar que impida la incidencia directa de la lluvia.

Lugar de aplicación Toda el área del proyecto.

Período de aplicación Durante todo el proceso constructivo o de operación de la escombrera.

Personal requerido Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- Se monitorean las zonas de material de acopio, incluyendo los suelos de remoción y preparación del terreno, con el fin de que no sean acarreados pendiente abajo por escorrentía y aporten sólidos al drenaje local. Esto incluye el mantenimiento de las fosas de sedimentación en la época lluviosa, medición de su capacidad y saturación.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas.

			4				
11	12			15			

Objetivo Prevenir y controlar la contaminación ambiental a causa de derrames de hidrocarburos producidos por la maquinaria transportadora de escombros y residuos de la construcción.

Impactos ambientales

- Causa**
- Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Descapote del terreno.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
 - Explanación del terreno.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Definición de áreas específicas para la colocación de escombros.
 - Transporte de los residuos dentro del área del proyecto.
 - Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Contaminación por derrame de hidrocarburos.
 - Contaminación de los mantos acuíferos por infiltración de sustancias tóxicas.
 - Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.

Acciones / Medidas recomendadas

- El Proyecto cuenta con un sitio para la acumulación y almacenamiento de las sustancias hidrocarbonadas, tales como combustibles, aceites y lubricantes. Ese sitio se aísla con una geomembrana impermeable y se diseñara de forma tal que cuenta con un drenaje que permita la recolección de cualquier derrame de esas sustancias, a fin de que puedan ser recogidas por medio de un material absorbente como, por ejemplo, el aserrín o la arena. Este es diseñado de acuerdo con la normativa vigente.
- El material almacenado se tiene a una distancia mínima de 20 metros de los cuerpos de agua.
- Los combustibles se almacenan en recipientes herméticos resistentes a los golpes, y debidamente cerrados.
- Para la carga de combustible o de otras de estas sustancias, se cuenta con dispensadores móviles de combustibles y equipo básico portátil que permita retener y contener cualquier tipo de goteo o derrame accidental, con el objetivo de evitar, en la medida de lo posible, que este pueda hacer contacto con el suelo.
- Se dispone de equipo de emergencias contra incendios.
- Se cuenta con personal capacitado que se responsabilice por el manejo de los combustibles y el control de derrames.
- El personal responsable del manejo de los combustibles cuenta con el equipo de trabajo indicado.
- Se cuenta con una base impermeable (por ejemplo plástico grueso o recipiente) que contenga los derrames o goteos que puedan darse durante la carga.
- Se cuenta con un material absorbente (aserrín o arena, por ejemplo) para recoger los combustibles en caso de un derrame en el suelo. Este material, luego será recogido y tratado como desecho especial.
- La maquinaria que se utilice en esta fase del proyecto (vagonetas, retroexcavadoras, tractores, compresores) y todo vehículo que se use para transportar materiales debe estar en buen estado de conservación, sin fugas de aceites, ni de combustibles.

Técnica / Tecnología utilizada

- La maquinaria y equipo utilizado recibe mantenimiento constante y preventivo, de manera que desde sus motores no se produzcan goteos o derrames de sustancias hidrocarburadas.
- En caso de contaminación del suelo, se tomarán medidas de recuperación: tratamiento *in situ*, que implica la eliminación de contaminantes sin sacar del terreno; y *ex situ*, donde el material por tratar se lleva a un espacio confinado o se trata en instalaciones adecuadas.

Lugar de aplicación Todas las zonas del proyecto donde se trabaje con maquinaria o vehículos que requieran combustible.

Período de aplicación Durante toda la construcción, incluyendo la disposición de los escombros o residuos.

Personal requerido Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- Se cuenta con un registro del tipo de combustible y su cantidad.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.

							8	9
		12	13					18

Objetivo Minimizar el impacto al medio biótico asociado con el cambio de uso de la tierra y la disposición de residuos de la construcción.

Impactos ambientales

- Causa**
- Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Descapote del terreno.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
 - Explanación del terreno.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Uso y disposición de residuos tóxicos como disolventes o pinturas.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Almacenamiento temporal de escombros.
 - Definición de áreas específicas para la colocación de escombros.
 - Transporte de los residuos dentro del área de proyecto.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Contaminación por partículas sedimentarias.
 - Alteración del sistema local de drenaje pluvial.
 - Eliminación de la cubierta vegetal y afectación de nichos de fauna local.
 - Afectación de hábitats de especies silvestres.
 - Impacto por la disposición final de los escombros.

Acciones desarrolladas

- El proyecto utiliza el terreno estrictamente necesario en el desarrollo de la actividad y de conformidad con el diseño aprobado.
- Si durante el desarrollo del proyecto se encontrara algún nicho importante y a sus habitantes, se procurará a toda costa su protección y traslado hacia otro medio natural.
- Está terminantemente prohibido y sujeto a sanciones muy severas, la extracción de especímenes de flora y fauna.
- Bajo ninguna circunstancia el proyecto dispondrá residuos y escombros o cualquier otro tipo de desecho en las áreas de cobertura boscosa adyacentes al área de impacto directo.
- Se eliminan totalmente las quemas y el uso irracional de herbicidas. Se permite el desplazamiento de cobertura proporcional a lo permitido por el proyecto. No se corta ningún árbol sin el permiso respectivo de corta por parte del SINAC. Se mantienen el máximo de especies nativas.
- Se integran en los monitoreos, registros sobre la fauna.
- Relaciones ecológicas: se mantienen las coberturas vegetales en la proporción exigida en las parcelas. Se estimulan y protegen los bosques remanentes como fuentes genéticas de diferentes especies de flora y fauna.
- Se evita el uso de agroquímicos.
- Se evita la introducción de especies de flora invasoras exóticas.
- Se maneja el riego artificial exclusivamente en las zonas donde se practica jardinería, para evitar cambios drásticos donde han quedado coberturas que continúan bajo los patrones de la propia zona de vida.
- En caso de requerirse la tala de árboles, se cuenta con el permiso del SINAC.
- Se mantiene el desarrollo natural (sucesión natural) de especies arbóreas que conforman el sector boscoso junto a las quebradas y zonas de recarga acuífera.
- No se hacen desplazamientos fuera de las áreas para construir vías de acceso. Si se requiriera hacer otros

desplazamientos, se deberá de notificar a la SETENA por medio de una regencia ambiental, para que se someta a una evaluación previa.

- El desplazamiento de gramíneas de los campos se hace mediante barridas con la cuchilla del tractor, desplazando el mínimo posible del horizonte superior del suelo.
- Las coberturas desplazadas con alguna cantidad de suelo orgánico se apilarán en el perímetro del campo, para posteriormente integrarlo al suelo de las áreas verdes y jardinería.
- Se mantienen al máximo las especies nativas, excepto en casos especiales como la introducción de gramas exóticas con capacidad de soporte para las prácticas deportivas.
- Se conserva el criterio de mantenimiento de especies nativas en la decoración y jardinería.
- Se utilizan como caminos para movimientos de tierra aquellos que vayan a ser utilizados como vías de acceso. De esta forma hay menor remoción de cobertura boscosa y menor alteración del libre desplazamiento de fauna.
- Se concientiza al personal laboral, a los visitantes y usuarios del proyecto sobre la fragilidad de los biotopos existentes.
- Se mantienen las coberturas vegetales que no ameriten el desplazamiento por efectos de la obra.
- Se protegen los bosques riparios como fuentes genéticas de diferentes especies faunísticas y florísticas.
- Se conservan por el mayor tiempo posible, en condiciones naturales, las zonas determinadas como áreas de reserva del propietario, para el enriquecimiento escénico y, a la vez, para que pueda aumentar la producción de semillas y los hábitat de especies faunísticas que actuarán como dispersoras del material genético.
- Se evita el uso de agroquímicos peligrosos (etiqueta roja y azul), utilizando prácticas y técnicas como chapea, control de malezas por coberturas competitivas, uso de sombra, insecticidas orgánicos, trampas, etc.
- Se incorporan dentro del inventario florístico especies nativas. Se evita la introducción de especies florísticas invasoras exóticas, como gramíneas de rápida reproducción, que puedan desplazar las frágiles coberturas naturales con especies nativas.
- En general, entre las medidas de compensación, está la reforestación de las áreas con especies propias del lugar para proteger el suelo, rescatar la flora y fauna y crear una barrera que amortigüe los efectos de la intervención.

Técnica / Tecnología utilizada

- Se desarrolla una restauración ambiental mediante un proceso que combina la regeneración natural con el enriquecimiento de flora arbórea. Para este proceso, se deja que la vegetación arbustiva de la zona se regenere de manera natural durante uno o dos años.
- En los sitios de disposición de material de desperdicio (botaderos), se deposita el suelo y se recomienda una primera siembra con plantas herbáceas (gramíneas y leguminosas), para crear una alfombra protectora que evite la erosión. Posteriormente y en función del uso del terreno, se realiza una revegetación con arbustos y árboles. Para ello, se utilizan las especies nativas del sitio del proyecto.

Lugar de aplicación Toda el área del proyecto.

Período de aplicación Durante toda la construcción, incluyendo la disposición de los escombros o residuos.

Personal requerido Profesionales responsables de la gestión ambiental del proyecto.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales a monitorear.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- Se integran en los monitoreos de la regencia ambiental registros sobre la fauna.
- Se monitorea el mantenimiento constante y efectivo de las áreas verdes del proyecto.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.

			14	15			

Objetivo Promover la gestión de la seguridad laboral e higiene ocupacional en la manipulación, transporte y disposición final de los escombros y otros residuos de la construcción.

Impactos ambientales

- Causa**
- Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Demolición de estructuras previas.
 - Uso y disposición de residuos tóxicos, como disolventes o pinturas.
 - Capacitación a los trabajadores en la manipulación y transporte de residuos de la construcción.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Falta de equipos de protección personal de los trabajadores.
 - Almacenamiento temporal de escombros.
 - Definición de áreas específicas para colocación de escombros.
 - Separación de los residuos según sus características.
 - Transporte de los residuos dentro del área de proyecto.
 - Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final.
 - Preprocesos requeridos para el acondicionamiento los materiales residuales (se hará la aclaración al explicar la actividad de Aprovechamiento de residuos, para no tener que agregar una actividad nueva)
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.
 - Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.

Acciones desarrolladas

- El proyecto vela por que todos sus trabajadores apliquen todas las medidas de seguridad laboral establecidas por la legislación vigente, y en particular por el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional de que dispone la actividad en cuestión.
- Se cuenta con un plan de atención y acción ante las posibles emergencias en el área del proyecto.
- La empresa constructora prepara a todos sus trabajadores con un adecuado entrenamiento y les brinda el equipo de seguridad requerido para cada actividad laboral.
- Los trabajadores cuentan con pólizas de seguro de riesgos de trabajo conforme lo establece la legislación vigente.
- No se promueven horarios de trabajo extenuantes.
- Se dispone de un dispensario básico de salud localizado en el proyecto.
- Durante la realización de las labores de construcción de la infraestructura del proyecto en sus etapas de desarrollo, se establecen lineamientos de protección a los trabajadores, con la finalidad de resguardar la seguridad y la salud.
- A los visitantes del área del proyecto se les da una inducción de medidas de seguridad y comportamiento, previo a su ingreso.
- Se utilizan cascos, chalecos, protectores de oído y demás equipos de protección personal para los trabajadores y visitantes.
- Se mantienen limpios y ordenados todos los frentes de propiedad donde se ubican áreas de trabajo, se evitan desórdenes de materiales y de material de desecho, con la finalidad de mantener libres de obstáculos las áreas de trabajo, previniendo accidentes laborales.
- Se evita que la generación de ruido provocado por la acción de maquinaria durante la etapa de construcción sobrepase los 80 dB, por lo que la maquinaria que se use debe cumplir con la normativa legal vigente en lo que respecta a los niveles de ruido en el sitio.
- En caso que se presente algún accidente laboral, se le da la debida atención al afectado en el sitio. Se cuenta un botiquín

de primeros auxilios. Si el caso lo amerita, el trabajador es trasladado al centro hospitalario más cercano.

- Se demarcan y señalizan las salidas de emergencia en las diferentes áreas del proyecto, ante un eventual incendio o sismo. Las calles son señalizadas también con las velocidades máximas permitidas.
- Los accesos y salidas de emergencia están bien señalizados para facilitar la evacuación de las personas en caso de presentarse alguna emergencia.
- Se coordina con las autoridades competentes sobre la evaluación y atención, de presentarse alguna emergencia, entre estas: Cruz Roja Costarricense, Instituto Nacional de Seguros (INS), Bomberos de Costa Rica, Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE), Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (OVSICORI-UNA) y Red Sismológica Nacional (RSN ICE-UCR).

Técnica / Tecnología utilizada

- Se programan charlas diarias al inicio de cada día, para los trabajadores, con el fin de motivarlos y concienciarlos acerca de los beneficios que representa para ellos prevenir accidentes.
- Se proporciona a los trabajadores conocimientos básicos mínimos acerca de la seguridad en el trabajo, considerando los distintos tipos de labores, los riesgos generales y específicos a que se exponen y la mejor forma para su prevención.
- Se cuenta con una caracterización documentada (Perfil de Residuo) del riesgo de todos los materiales residuales (peligrosos y no peligrosos) con su análisis de medidas de control para mitigar dichos riesgos. Esta documentación está al alcance de todo el personal que tiene o puede tener contacto con los residuos. (puede quedar esta aclaración en la sección de alcance: AÑADIR)
- Para las aguas residuales domésticas generadas por los operarios en letrinas, se aplica cal para evitar malos olores en los pozos ciegos.
- En épocas secas se mantienen húmedas las zonas de circulación, especialmente las de alto tránsito, así como el material apilado o cubierto, para evitar la generación excesiva de polvo.
- El equipo básico de protección utilizado es el siguiente:
 - o Protección ocular: lentes de seguridad con protección lateral. Los empleados cuya visión requiera el uso de lentes correctivos, están protegidos por visores de uno de los siguientes tipos: (a) visores cuyos lentes protectores brinden corrección óptica, (b) visores que pueden ser usados sobre los lentes de corrección sin alterar el ajuste de los anteojos, (c) visores que incorporen lentes correctivos montados detrás de los lentes de protección.
 - o Protección para vías respiratorias: mascarilla para polvos; se recomienda utilizar el modelo desechable 8710 3M o su equivalente en otra marca.
 - o Protección para los oídos: en caso de que los niveles de ruido a que se exponen los trabajadores durante ocho horas sobrepasen los 80 dB, deben utilizar tapones anatómicos para protección auditiva. Nunca se utiliza algodón o “wipe” (estopa) como medida de protección sustitutiva.
 - o Protección para los pies: se utilizan zapatos o botas de seguridad, de preferencia con puntera de acero.
 - o Protección de la cabeza: se utiliza casco de seguridad durante toda la jornada de trabajo. Se recomienda utilizar casco de color blanco para absorber menos energía en la exposición al sol y evitar fatiga en el trabajador por calor.
 - o Protección para las manos: Guantes con protección de cuero en la palma de la mano. Se deben utilizar además guantes de polietileno impermeables que cubran el antebrazo si se labora en operaciones donde se encuentren aguas contaminadas.

Lugar de aplicación Todas las áreas del proyecto.

Período de aplicación Durante todas las fases del proyecto.

Personal requerido Profesional(es) responsable(s) de la gestión ambiental y social del proyecto.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales a monitorear.
- El proyecto vela por que todos sus trabajadores apliquen las medidas de seguridad laboral establecidas por la legislación vigente, y en particular por el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional de que dispondrá la actividad en cuestión.

- Se implementa un estricto plan de seguridad interno.
- Las medidas preventivas están acompañadas de brigadas de salud periódicas, que velan por su cumplimiento estricto, llevando un registro permanente de ello.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- Se revisa que las medidas de seguridad industrial y salud humana propuestas en los planes correspondientes, en realidad contribuyan a evitar o minimizar los riesgos de accidentes implícitos en las labores de explotación. Esto implica, además, el control de la producción de polvo, señalización y capacitación del personal, así como buenas prácticas de ingeniería en general.
- Se verifica que el contenido de los botiquines portátiles y del campamento sean los adecuados.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.

Ficha N°: ME-06-02

CONTROL DE POTENCIACIÓN DE VULNERABILIDADES Y RIESGOS POR DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

1	2	3		5	6	7	8	9
10	12	13		15				

Objetivo Impulsar una gestión preventiva de la potenciación de amenazas y riesgos naturales y antrópicos, por medio de la aplicación de las medidas establecidas.

Impactos ambientales

- Causa**
- Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
 - Explanación del terreno.
 - Demolición de estructuras previas.
 - Uso y disposición de residuos tóxicos, como disolventes o pinturas.
 - Capacitación a los trabajadores con respecto a la manipulación y transporte de residuos de la construcción.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Falta de equipos de protección personal de los trabajadores.
 - Separación de los residuos según sus características.
 - Transporte de los residuos dentro del área del proyecto.

- Afectación**
- Contaminación por ruido y vibraciones.
 - Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.
 - Cambios en la morfología y topografía.
 - Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.

Acciones desarrolladas

- El proyecto cumple, de forma estricta, con los lineamientos de diseño geológico-geotécnico de estabilidad de taludes, referentes a los cortes por realizar y las terrazas que se desarrollarán, a fin de que estos no se conviertan en una fuente de riesgo para los trabajadores.
- Se dictan lineamientos estrictos a los trabajadores sobre la afectación de los biotopos o de charral presentes o no en el área de influencia indirecta, a fin de que se produzca la mínima perturbación posible a la flora y fauna que habita dichos nichos, en particular respecto a la prevención de incendios forestales.
- El funcionamiento del proyecto se rige por los lineamientos del Plan de Emergencia elaborado junto con el Reglamento de Seguridad e Higiene Ocupacional.
- Cuando la demolición conlleve el uso de explosivos, se dará fiel y estricto cumplimiento a las regulaciones técnicas específicas establecidas por la legislación vigente para su manejo.
- Los explosivos y material peligroso están dispuestos en un recinto especial, alejado de otras obras del proyecto y de cualquier sector en el que se desenvuelvan personas. También se encuentran alejados de las propiedades vecinas y se dispone de un efectivo sistema de seguridad para garantizar que solo personal autorizado y debidamente entrenado tenga acceso e estos.
- Se manejan las menores cantidades posibles de explosivos o material peligroso, a fin de que en el eventual caso de un accidente, la situación pueda ser controlada con mayor facilidad.
- Para el uso de los explosivos se cumple un estricto protocolo, según lo establecido en la normativa vigente, que contempla su diseño, programación y desarrollo de estrictas y sistemáticas medidas de seguridad, encaminadas a evitar cualquier tipo de accidentes por su inadecuado manejo.
- Los diseños de las detonaciones se realizan considerando dimensiones limitadas, de manera que el ruido y las vibraciones que se deriven de estas, se restringen en casi todo su porcentaje dentro del ámbito del AP.
- Antes de la ejecución de las detonaciones, se comunica a las áreas circundantes y se les informa sobre dicho evento.

- Durante o inmediatamente después de la detonación se toman las medidas apropiadas para evitar la contaminación por polvo de las áreas circundantes, en especial con el uso de humedecimiento.
- Todas las detonaciones son programadas y debidamente registradas. En ellas, solo participa el personal debidamente capacitado para estas labores.

Técnica / Tecnología utilizada

- Los trabajadores con maquinaria en donde el nivel de ruido alcance decibeles mayores de 80Db, utilizan equipo de protección auditiva tales como: tapones de oído.
- Se utiliza equipos de protección personal para los trabajadores cuando sus funciones lo demanden.

Lugar de aplicación Todas las áreas del proyecto.

Período de aplicación Durante todas las fases del proyecto.

Personal requerido Profesional(es) responsable(s) de la gestión ambiental y social del proyecto.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- El proyecto vela por que todos sus trabajadores apliquen las medidas de seguridad laboral establecidas por la legislación vigente, y en particular por el Plan de Salud y Seguridad Ocupacional de que dispondrá la actividad en cuestión.
- Se implementa un plan estricto de seguridad interno.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- Se revisa que las medidas de seguridad industrial y salud humana propuestas en los planes correspondientes, en realidad contribuyan a evitar o minimizar los riesgos de accidentes implícitos en las labores de explotación. Esto implica, además, el control de la producción de polvo, señalización y capacitación del personal, así como buenas prácticas de ingeniería en general.
- Se verifica que el contenido de los botiquines portátiles y del campamento sean los adecuados.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.

Ficha N°: ME-07-01

CONTROL DEL IMPACTO VISUAL POR MANEJO, TRASLADO Y DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS

		3	4			7	
						16	17

Objetivo Fomentar una buena calidad de paisaje tanto en el área del proyecto como en el área de influencia indirecta del proyecto, como en el sitio donde se dispondrán los escombros o residuos de la construcción.

Impactos ambientales

- Causa**
- Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
 - Explanación del terreno.
 - Demolición de estructuras previas.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Almacenamiento temporal de escombros.
 - Definición de áreas específicas para colocación de escombros.
 - Separación de los residuos según sus características.
 - Transporte de los residuos dentro del área del proyecto.
 - Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Cambios en la morfología y topografía.
 - Impacto visual por acumulación temporal de escombros.
 - Impacto visual por presencia de maquinaria para el transporte de escombros.
 - Impacto por la disposición final de los escombros.

Acciones desarrolladas

- El proyecto utiliza únicamente el área necesaria para el desarrollo de las actividades, conforme al diseño presentado y aprobado por las autoridades. Durante la construcción, se planifican los diferentes componentes del desarrollo, de manera que solo se utiliza el área necesaria para la ejecución de las diferentes actividades del proyecto, tratando de aprovechar el espacio disponible al máximo y de minimizar el efecto neto que se produce en el paisaje local y regional.
- Se busca proteger la belleza escénica del sitio donde se desarrollará el proyecto, tratando de que su diseño y materiales sean acordes con el paisaje existente. Como parte de los estudios previos que se realizan en la finca donde se llevará a cabo el proyecto, obra o actividad, se toman en cuenta los potenciales efectos paisajísticos tanto durante la fase constructiva, como durante la fase operativa, de forma tal que se minimizan los efectos negativos y se potencian los elementos positivos. La línea técnica por seguir es la obtención de las más óptimas inserciones de las obras dentro del paisaje preexistente, para que la percepción final de este, incluyendo la obra, sea positivo.
- Se trata de aprovechar al máximo las barreras paisajísticas existentes, con el fin de que el impacto generado por la obra que se va a construir sea amortiguado lo mejor posible. También se procura que los apilamientos temporales de materiales de construcción sean utilizados como barreras amortiguadoras de los efectos paisajísticos negativos que pueda generar el proyecto.
- El proyecto desarrolla un programa de restauración paisajística, para mantener una condición de equilibrio.
- El programa de restauración contempla la colocación y protección de suelo orgánico y, más tarde, de cobertura vegetal, conforme a los lineamientos establecidos en las medidas ambientales para la restauración de cobertura vegetal y promoción de instalación de biotopos terrestres.
- En el proceso de revegetación solo se utilizan especies nativas de la zona.
- En la medida de lo posible, se busca conservar la cobertura vegetal existente, potenciando su belleza y mejorando la que hay en las cercanías de sus linderos.
- Al finalizar los trabajos, en su totalidad o por sectores, todo sitio o parte del sitio es restaurado para permitir su reinserción al medio ambiente. Se mullen los suelos compactados por el paso de la maquinaria pesada, se quitan las alcantarillas

y otras obras temporales, se rellenan las trampas rudimentarias de sedimentación, se deja el terreno libre de residuos, materiales o cualquier otro residuo, se rellenan los huecos dejados y se estabiliza el terreno, con el fin de evitar los deslaves, erosión y estancamiento de agua. La restauración se hace de manera que la pendiente de los taludes en la zona afectada sea estable y permita la revegetación.

Técnica / Tecnología utilizada

- Se siembran especies florísticas apropiadas, preferiblemente las de tipo autóctono o nativo. Está prohibida la utilización de especies cuyo sistema radicular, por sus características invasivas, pueda ocasionar daños a la red de alcantarillado, vías o edificaciones.
- En caso de que se remueva la cobertura vegetal de un talud que tenga más de 4 metros de altura y con pendientes superiores al 30%, se debe realizar un corte escalonado antes de 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.
- El suelo orgánico recuperado de los trabajos de construcción o de otra fuente se deposita sobre la superficie nivelada en el momento de la restauración, para que se facilite el crecimiento de la vegetación.

Lugar de aplicación En toda el área del proyecto y zonas aledañas.

Período de aplicación Durante todas las fases del proyecto.

Personal requerido Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.

Ficha N°: ME-08-01

CONTROL AMBIENTAL DEL TRANSPORTE DE ESCOMBROS Y OTROS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

1	2	4			
			15	17	

Objetivo Evitar que el transporte de los escombros y residuos de la construcción pueda impactar negativamente el ambiente.

Impactos ambientales

- Causa**
- Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Descapote del terreno.
 - Movimientos de tierra y explanaciones.
 - Eliminación total o parcial de la cubierta vegetal.
 - Explanación del terreno.
 - Demolición de estructuras previas.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Almacenamiento temporal de escombros.
 - Definición de áreas específicas para la colocación de escombros.
 - Transporte de los residuos dentro del área de proyecto.
 - Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Contaminación por partículas y gases.
 - Contaminación por ruido y vibraciones.
 - Contaminación por derrame de hidrocarburos.
 - Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.
 - Impacto visual por presencia de maquinaria para el transporte de escombros.

Acciones desarrolladas

- Se coloca rotulación preventiva acerca de la entrada y la salida de vehículos pesados.
- Se evita el uso de la vía pública para estacionamiento de maquinaria, habilitando un lugar para tal fin fuera del AP y sin causar congestión vial.
- Se mantiene en perfectas condiciones todo el equipo, maquinaria y vehículos dentro del AP, y se asegura que estos cumplan con los estándares establecidos (RITEVE).
- En las zonas habitadas, se establece un horario y ruta por donde circule la maquinaria pesada al exterior del sitio de la obra, de manera que se disminuyan las molestias (ruido, polvo y aumento de la circulación).
- Los motoristas de transporte de materiales que por limitaciones de vías de acceso crucen por áreas hospitalarias y centros de enseñanza son instruidos a reducir su velocidad y no pitar en estas zonas, en cumplimiento estricto de lo que establece la regulación de tránsito vigente.
- El equipo y maquinaria pesada no debe circular por aquellas calles donde no está permitido el paso de este tipo de vehículos, salvo que medie un permiso especial de la autoridad de tránsito.
- Los vehículos de carga cumplen con los siguientes lineamientos:
 - o Ningún vehículo de carga podrá detenerse en la vía pública más del tiempo necesario para cargar o descargar, y durante estas operaciones deberá permanecer orientado en la dirección del flujo de circulación.
 - o Las maniobras de carga y descarga se deben realizar de forma que no se interrumpa el tránsito, ni se cause daño al pavimento de las calles o aceras.
 - o Los conductores de vehículos que transportan hierro o cualquier otra clase de materiales u objetos que produzcan ruidos molestos durante su conducción están obligados a evitar hasta donde les sea posible dichos ruidos, con la adopción de medidas que conduzcan a dicho fin.
- No se modifica el diseño original de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o peso, en relación con la capacidad de carga del chasis.

- Los vehículos de carga son apropiados y están en buen estado, para que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, se evite el derrame, pérdida del material o drenaje de material húmedo durante el transporte. Las puertas de descarga deben permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.
- Es obligatorio cubrir con un toldo la carga transportada, con el fin de evitar dispersión o emisiones de esta. El toldo debe ser de material resistente, para evitar que se rompa o rasgue, y deberá estar sujeto firmemente a las paredes exteriores del vehículo de carga.
- En caso de escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los vehículos en áreas de espacio público, el responsable del transporte lo recoge inmediatamente, para lo cual cuenta con el equipo necesario. Por otra parte, si por esta causa ocurriera un accidente, el constructor se responsabiliza por los daños causados a terceros y al ambiente.
- En cualquier caso se evita que los vehículos que se movilizan del área de construcción hacia el exterior de esta por vías públicas lleven en sus llantas lodo o barro que pueda quedar desprendido sobre el pavimento o superficie de rodamiento. Para evitar esta situación, la empresa responsable instala un sistema de barras metálicas y ranuras que permita recoger el lodo de las llantas de los vehículos o alguna otra medida similar.
- Cuando la actividad constructiva implique el desarrollo de calles internas y la movilización de equipo pesado en estas, se realiza una señalización de tránsito que ordene el flujo vehicular y evite cualquier tipo de accidente de tránsito. Se respeta un límite de velocidad no mayor de 30 km/h.
- Durante o inmediatamente después de lluvias intensas, se suspende temporalmente la circulación de maquinaria pesada, con el fin de evitar accidentes, impactos ambientales por generación de barro y afectación de las calles públicas y sitios aledaños.
- Respecto a los residuos sólidos generados por las labores de mantenimiento de la maquinaria (filtros de aceite, aire y otros), estos son recolectados en recipientes ubicados en el área de mantenimiento para su posterior traslado al centro de reciclaje o al centro de acopio.
- En las áreas donde se realicen las labores de construcción, como medida de prevención, se colocan señales (cintas o vallas de seguridad) o rótulos informativos que indiquen la presencia y tránsito de vehículos.
- En los vehículos que transporten materiales como arena, cemento, piedra y otros materiales de construcción que se puedan esparcir por la vía, se colocan manteados en los volquetes o cajones, y se monitorea su correcto uso.

Técnica / Tecnología utilizada

- Camiones fabricados con el fin de transportar materiales pesados.
- Rotulación en las zonas de salida de vagonetas y calles aledañas.
- Buen manejo y disposición de las cargas.

Lugar de aplicación Toda el área del proyecto.

Período de aplicación Durante toda la construcción y después de la finalización de la obra.

Personal requerido Propietario y contratista, ingeniero de obra, regente ambiental y empresa transportadora o compradora de residuos.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- Se realiza el chequeo y se verifica que los conductores de la maquinaria cumplan los límites de velocidad establecidos.
- Se chequea y verifica el buen estado de la maquinaria y la vigencia de sus permisos.
- Se debe monitorear el correcto uso de los manteados en los volquetes o cajones en vehículos de carga.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.

Ficha N°: ME-09-01

VALORIZACIÓN DE ESCOMBROS Y OTROS RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

				14					

Objetivo Lograr un aprovechamiento de los escombros y los residuos de la construcción generados en el proyecto.

Impactos ambientales

- Causa**
- Proyección de cantidades de escombros y estériles.
 - Excavaciones para la colocación de cimientos e instalaciones.
 - Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción.
 - Almacenamiento temporal de escombros.
 - Definición de áreas específicas para la colocación de escombros.
 - Aprovechamiento de los residuos valorizables.
 - Separación de los residuos según sus características.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.
 - Contaminación por la generación de residuos.

Acciones desarrolladas

- Luego de ser triturados con equipo apropiado, los fragmentos y restos de material cerámico, concretos y argamasas son reutilizados la propia construcción generadora de los escombros.
- Se logra el reaprovechamiento en la obra de parte de los escombros, utilizándolos de nuevo para llenar zanjas, contar pisos etc.
- Los residuos se escogen y seleccionan para conservar su limpieza y pureza, a fin de que estos puedan ser reincorporados a los procesos productivos.
- Se reduce lo máximo posible la cantidad de residuos generados dentro del proceso constructivo, mejorando las prácticas actuales y capacitando al personal en prácticas donde se evite la pérdida innecesaria de material.
- La escogencia, selección y limpieza se hace a diario en la obra, junto con las actividades de utilización de los mismos materiales.
- Se cuenta con áreas de acopio de residuos valorizables según su separación en la fuente.
- Se busca un gestor de residuos autorizado que disponga de los residuos por las vías valorizables siguiendo la jerarquía de Gestión Integral de Residuos.

Técnica / Tecnología utilizada

- Con respecto a las opciones de reciclaje, el material recuperado se usa en obras de mejoramiento del sistema de manejo de residuos (recubrimiento de rellenos o construcción de caminos en el relleno sanitario), en obras civiles (vías de acceso en la zona afectada, diques, taludes, reforzamiento de riberas, etcétera). Para conformar un programa de reutilización y reciclaje, es necesaria la evaluación del potencial de reutilización y reciclaje así como un análisis económico de la reutilización y reciclaje versus el desarrollo de un programa de rellenos con residuos sólidos.
- Se recomienda contar con un gestor autorizado que ayude a realizar un programa que permita conocer cuáles son los materiales que pueden aprovecharse; el equipo necesario para su recolección y transporte; el valor aproximado de los materiales recuperados y su vía de disposición ambientalmente correcta; la participación de la comunidad; y la viabilidad económica, social y ambiental del programa de aprovechamiento. (Organización Panamericana de la Salud).
- Certeza de la disposición final apropiada y responsable: Las iniciativas de valorización están ligadas a modelos de sostenibilidad apropiados. Debe contarse con toda la información que permita tomar una decisión acertada tomando primero en cuenta el impacto ambiental, social y económico. También se toma en cuenta el tiempo de aprovisionamiento, envío e instalación de los equipos.
- La calidad del producto final reciclado está estrechamente ligada a la calidad de los escombros que alimentan la producción. Se recomienda que el material reciclado mantenga la mayor exigencia técnica requerida para material similar nuevo.

- Certeza del abastecimiento de los materiales. La eficiencia de la operación de reciclaje depende, entre otros factores, del ingreso de una cantidad y de una calidad previsible de suministros.
- Se promueven políticas destinadas a impulsar el reciclaje de escombros y a difundir la utilidad de estos en diferentes aplicaciones de ingeniería (Asociación para la Defensa del Ambiente y de la Naturaleza, 1999, p. 211).
- El material reciclado se usa directamente como agregado o se mezcla con cemento para producir concreto.
- Deben tomarse en cuenta las características de resistencia de que generen los materiales que utilicen agregados reciclados de tal forma que no debiliten los elementos estructurales. A falta de información técnica se recomienda utilizar el agregado reciclado en elementos no estructurales, como por ejemplo: bloques de concreto de ventilación, sub-base de pavimento, así como también en guías y cunetas.

Lugar de aplicación En toda el área del proyecto y zonas aledañas.

Período de aplicación Durante todas las fases del proyecto.

Personal requerido Profesional(es) responsable(s) del diseño, del planeamiento y de la gestión ambiental del proyecto, así como el resto del personal.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- Se cuenta con un plan de manejo de residuos, donde se utiliza la jerarquización y se definen adecuadamente las actividades, responsabilidades e indicadores de desempeño para su evaluación.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.

Ficha N°: ME-10-01

CONTROL DE LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS ESCOMBROS

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18

Objetivo Gestionar una escogencia y un manejo adecuado de los sitios de disposición final de los escombros.

Impactos ambientales

- Causa**
- Proyección de cantidades de escombros y estériles.
 - Ubicación del lugar donde se dispondrán los escombros dentro del área del proyecto.
 - Capacitación a los trabajadores en manipulación y transporte de residuos de la construcción.
 - Prácticas inadecuadas por parte de los trabajadores de la construcción.
 - Almacenamiento temporal de escombros.
 - Definición de áreas específicas para la colocación de escombros.
 - Aprovechamiento de los residuos valorizables.
 - Separación de los residuos según sus características.
 - Transporte de los residuos dentro del área del proyecto.
 - Transporte de residuos y escombros hacia el sitio de disposición final.
 - Disposición final de los residuos y escombros de la construcción.

- Afectación**
- Contaminación por partículas y gases.
 - Contaminación por ruido y vibraciones.
 - Aumento de los procesos erosivos.
 - Contaminación por derrame de hidrocarburos.
 - Pérdida de la capa fértil del suelo.
 - Cambios en la composición del suelo en los sitios de disposición final.
 - Cambios en la morfología y topografía.
 - Contaminación por partículas sedimentarias.
 - Alteración del sistema local de drenaje pluvial.
 - Efectos en la capacidad de recarga de infiltración.
 - Contaminación de los mantos acuíferos por infiltración de sustancias tóxicas.
 - Eliminación de la cubierta vegetal y afectación a nichos de fauna local.
 - Afectación de hábitats de especies silvestres.
 - Generación de expectativas, plazas de trabajo y utilización de bienes y servicios.
 - Riesgos de trabajo por desarrollo de labores en condiciones peligrosas.
 - Impacto visual por la acumulación temporal de escombros.
 - Impacto visual por la presencia de maquinaria para el transporte de escombros.
 - Impacto por la disposición final de los escombros.

Acciones desarrolladas

- El transporte del material se realiza en un camión o vagoneta tapado con una lona, con el fin de evitar derrames en la carretera.
- El terreno en cuestión no tiene una pendiente mayor del 15% y guarda los retiros de los cuerpos de agua existentes, establecidos en la legislación vigente.
- El terreno está desprovisto de vegetación.
- El sitio de disposición de los escombros cuenta con condiciones geotécnicas apropiadas, en el sentido de que tiene una capacidad suficiente para soportar la acumulación de material, no es un área de recarga acuífera y no es un sitio vulnerable a amenazas naturales (inundaciones, licuefacción, avalanchas, deslizamientos).
- El sitio de apilamiento dispone de un acceso apropiado para el ingreso de maquinaria o, en su defecto, este debe ser mejorado y habilitado para ese fin.

- La acumulación de los materiales se realiza de forma tal que se acomode a la condición geomorfológica del terreno.
- La acumulación del material se realiza según criterios geotécnicos y garantizando su estabilidad, de forma que este no se convierta en una fuente de riesgo para terceros, desde el punto de vista de un deslizamiento. El material acumulado se compacta.
- Como parte de la operación de la escombrera, se desarrollan labores de control y manejo de aguas pluviales.
- La capa superior de la escombrera se recubre con suelo orgánico, para que se promueva la revegetación del sitio en el menor tiempo posible.
- Los materiales del movimiento de tierra bajo ninguna circunstancia 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.
- Los residuos peligrosos se almacenan separados de los residuos sólidos ordinarios.
- Los escombros se tratan conforme lo establece la legislación vigente en el país, en materia de residuos sólidos ordinarios y peligrosos.
- Se remueven los escombros de la zona con la mayor brevedad posible y se llevan a sitios de acopio o 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.

Técnica / Tecnología utilizada

- Para la eliminación de los restos de demolición no aprovechables y los escombros (materiales inertes), se utilizan áreas naturales, aunque en este caso los aspectos de impacto ambiental, como la dirección del viento y la contaminación de aguas subterráneas no son significativos, debido a las características inertes de los materiales. No se recomienda el uso de los rellenos sanitarios.
- Se busca localizar las escombreras principalmente en áreas cuyo paisaje se encuentra degradado, tales como minas y canteras abandonadas.
- El tamaño y la forma de las escombreras están determinados por el volumen de estéril que se removerá para la extracción de estériles y escombros, así como material mineral.
- Se tiene en cuenta la zonificación ambiental, se evitan las áreas más sensibles, que el sitio proyectado permita la disposición de los escombros de una manera económica y que se puedan prevenir y minimizar los efectos del impacto ambiental.
- Se determinan las obras de drenaje que sean requeridas tanto en el interior de la escombrera como en su perímetro.
- No se acepta descargar materiales o elementos mezclados con otros residuos como basura, residuos líquidos, tóxicos, peligrosos, hidrocarburos o material que estuviera en contacto con ellos. (Organización Panamericana de la Salud).
- Las salidas de vagonetes del sitio de las obras y del lugar de disposición final, así como las calles aledañas, deben rotularse con "SALIDA DE EQUIPO PESADO".
- Las escombreras de estériles requieren revisiones periódicas; conforme se vaya terminando la escombrera, se debe exponer la menor área posible a la dirección predominante del viento.
- También están definidos algunos criterios geológicos que deben ser tomados en cuenta para la ubicación de las escombreras (Organización Panamericana de la Salud).
- Se realiza un análisis de la geología de la zona para identificar adecuadamente los posibles sitios degradados por la explotación minera indiscriminada, las zonas de suelos poco productivos y las modificaciones morfológicas que pueden utilizarse como escombreras.
- Se realiza un análisis geomorfológico, ya que es importante conocer el estado original de las formas (valles, colinas, terrazas, pendientes), a fin de evaluar los efectos que se puedan producir en su modificación.
- Se realiza un análisis geotécnico (estabilidad, características de los suelos, nivel freático, posibilidad de confinamiento, fallas y cortes, entre otros).
- Se establecen barreras vivas que permitan minimizar el impacto visual y la contaminación del aire por emisión de partículas en suspensión originadas por la erosión eólica.

- Las escombreras de estériles se ubican lejos de toda fuente o cuerpo de agua, y tienen que considerarse las condiciones hidrográficas locales (inundaciones, nivel freático, nivel de escorrentía superficial y nivel de drenajes superficiales). El dimensionamiento físico cuenta con la suficiente capacidad para manejar el total de estériles y escombros producidos, permitir el adecuado drenaje de las aguas de escorrentía y causar el menor impacto visual.
- Es importante tener en cuenta la lejanía de las escombreras de los núcleos poblacionales; los cambios en el patrón de uso de las tierras y las afectaciones potenciales del recurso agua para atender las necesidades de irrigación e, incluso, de consumo humano (desviación o contaminación de fuentes de agua y alteración de la disponibilidad del recurso en términos de cantidad y de calidad).

Lugar de aplicación Todas las áreas del proyecto.

Período de aplicación Durante todas las fases del proyecto.

Personal requerido Profesional(es) responsable(s) de la gestión ambiental y social del proyecto.

Seguimiento y monitoreo

- Se determina inicialmente cuáles serán los indicadores ambientales por monitorear.
- El programa de monitoreo consiste en la verificación periódica de las medidas recomendadas, orientadas a vigilar el adecuado desarrollo ambiental y social del proyecto. Si como resultado del programa se constata que existen medidas que no cumplen su cometido o resultan innecesarias, el plan es flexible y permite indicar nuevas acciones por tomar, así como otros parámetros ambientales utilizados como referencia.
- En el momento del cierre y abandono de la escombrera, se determinan actividades para la recuperación de suelos intervenidos, incluidas la revegetación y control de erosión.
- 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.
- Chequeo de la colocación de rótulos en las zonas de salida de vagonetas.
- Chequeo y verificación de la utilización de carpas aseguradas a sus extremos en las vagonetas cargadas.
- El proyecto mantiene un estricto y sistemático control y seguimiento de las actividades, de forma que se garantiza el cumplimiento de las medidas ambientales señaladas en los instrumentos de gestión utilizados para ese fin.

Resumen de los objetivos establecidos para el cumplimiento de los compromisos ambientales

- Evitar y mitigar los efectos sobre la atmósfera a causa de las emisiones y el ruido generados por el movimiento de escombros durante el proceso constructivo.
- Gestionar adecuadamente los escombros generados por el movimiento de suelos y por la disposición temporal de los escombros, para evitar las posibles afectaciones ambientales.
- Dar un manejo adecuado a los escombros generados durante los procesos de demolición y almacenamiento temporal de estos en la construcción.
- Reducir el posible impacto por la acumulación y disposición de escombros en los cauces y cuerpos de agua superficial.
- Minimizar las posibles afectaciones a los cuerpos de agua subterráneos por residuos de la construcción.
- Prevenir y controlar la contaminación ambiental a causa de derrames de hidrocarburos producidos por la maquinaria transportadora de escombros y residuos de la construcción.
- Minimizar el impacto al medio biótico asociado al cambio de uso de la tierra y disposición de residuos de la construcción.
- Impulsar una gestión preventiva de la potenciación de amenazas y riesgos naturales y antrópicos, por medio de la aplicación de las medidas establecidas.
- Promover la gestión de la seguridad laboral e higiene ocupacional en la manipulación, transporte y disposición final de los residuos de la construcción.
- Fomentar una buena calidad de paisaje tanto en el área del proyecto como en el área de influencia indirecta y en el sitio donde se dispondrán los escombros o residuos de la construcción.
- Evitar que el transporte de los escombros y residuos de la construcción pueda impactar negativamente sobre el ambiente.
- Dar un uso a los residuos de la construcción generados ya sea dentro del mismo proyecto o para su posterior aprovechamiento.
- Gestionar una escogencia y un manejo adecuado de los sitios de disposición final de escombros.

8. Seguimiento y monitoreo

El seguimiento y monitoreo se realiza con el fin de verificar el cumplimiento y efectividad de las medidas ambientales que el desarrollador o concesionario debe poner en práctica, de acuerdo con los compromisos ambientales asumidos en el PGA (plan de gestión ambiental), la legislación vigente y otras disposiciones, para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir posibles efectos ambientales negativos, causados por el desarrollo del proyecto constructivo.

El seguimiento ambiental se enfoca en la verificación de los compromisos asumidos, que son traducidos en objetivos. Se debe verificar, además, el estado de cumplimiento de los permisos o autorizaciones ambientales y los lineamientos establecidos en estos. Asimismo, es necesario analizar las tendencias de calidad ambiental del medio en que se desarrolla el proyecto, y la efectividad de los programas o actividades establecidos.

La importancia y necesidad del seguimiento radica también en que permite elaborar un registro documental, audiovisual y físico de todas las actividades que se han llevado a cabo en el proyecto, desde sus etapas de planeamiento, ejecución y operación. Esto, además, le sirve al desarrollador para la sistematización de experiencias, y a los entes civiles e institucionales para la evaluación y mejoramiento sostenido de sus mecanismos de monitoreo.

El monitoreo

El monitoreo consiste en realizar mediciones sistemáticas y dar seguimiento a cada uno de los componentes ambientales en los que las actividades generadoras y manipuladoras de residuos y escombros producen impactos y frente a los cuales, por ende, se han implementado medidas de manejo. Esto permite también confrontar los

resultados con los criterios de calidad establecidos por la normativa vigente o por los estándares mismos que han sido adoptados por el proyecto, para establecer la eficacia de las medidas implementadas. La evaluación se consigna en informes periódicos que se presentan a lo interno y a lo externo.

Para realizar el monitoreo se seleccionan indicadores específicos, por medio de los cuales se pueden identificar los cambios que está generando el proyecto. Los datos obtenidos en el monitoreo permiten reevaluar acciones con el fin de corregir, minimizar o mitigar las posibles afectaciones.

El programa de monitoreo es diseñado generalmente como parte de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental. En este se plantean las actividades por desarrollar, y su implementación y ejecución se presenta desde las etapas de estudios básicos del proyecto. Las primeras mediciones son importantes, ya que pueden arrojar niveles de referencia del comportamiento ambiental del área antes de la instalación del proyecto y servir de base para reestructurar el programa de monitoreo, si fuere necesario, una vez instalada la operación.

Aspectos por considerar para el diseño del programa de monitoreo ambiental

Sitios de muestreo

Deberán seleccionarse los sitios de muestreo con el nivel de detalle necesario, en función de las características del componente o elemento ambiental que va a ser monitoreado y teniendo en cuenta la ubicación de la fuente de contaminación o alteración ambiental, con el objetivo de obtener información idónea sobre estas, así como de los niveles de afectación del medio por las

operaciones mineras. Un análisis cuidadoso de las fuentes de contaminación o alteración ambiental, sumado a las características del entorno ambiental y las transformaciones inducidas por el desarrollo de las actividades mineras, facilitará el proceso de selección de los sitios de muestreo. Los sitios deben ser de fácil acceso e identificación.

Parámetros de medición

Los parámetros de medición están determinados de acuerdo con el elemento o componente ambiental objeto de medición (físico, biótico) por las formas de contaminación o alteración ambiental (v.gr. parámetros físico-químicos para el caso de aguas), así como por las normas ambientales vigentes que determinan en muchos casos, los parámetros de medición, o en su ausencia por los contenidos en normas técnicas o estándares internacionales como fuente de referencia.

Frecuencia de muestreo

La frecuencia de muestreo está relacionada con los ciclos de producción de agentes contaminantes, residuos y escombros, los cuales, a su vez, están determinados por los ciclos de operación de la actividad-fuente, por el régimen climático y, por la variación estacional de los periodos lluviosos. En algunos casos, las normas ambientales establecen de manera directa, la frecuencia con que deben hacerse las mediciones, así como, por la legislación vigente en algunos casos y por los requerimientos específicos que realiza la autoridad competente al proyecto.

Métodos de muestreo

Para la definición del tipo de muestra que se va a adoptar para el monitoreo de los componentes ambientales, deberán revisarse procedimientos estandarizados o que hayan sido aplicados en procesos similares. En todo caso, deben implementarse muestreos que provean información fidedigna sobre los procesos de alteración o contaminación ambiental.

Para el caso de muestreos estandarizados, como los establecidos para calidad del aire o agua, será necesario determinar el tipo de muestras que se van a tomar para su

posterior análisis. Si se trata de vertimiento de aguas, las muestras podrán ser simples o compuestas, dependiendo de las características de la descarga, del régimen del flujo del vertimiento y del cuerpo de agua receptor. De todas maneras, independientemente del tipo de muestra seleccionado, se deberá garantizar que estas sean representativas de las condiciones de alteración presentes en el momento de la descarga.

Equipo de muestreo

El equipo de muestreo deberá corresponder, en la medida de lo posible, a aquellos de utilización universal que provean datos homologados a estándares legales o convencionales. Los parámetros por monitorear, así como las características de los agentes que contaminan o alteran el medio ambiente, son determinantes en la selección de los equipos de medición. Además del anterior propósito y para garantizar la calidad de las muestras, se deberá contar con la información requerida para tal efecto, así como los requerimientos de equipos, materiales e insumos necesarios para su utilización en los muestreos y en los análisis de campo.

Muestreo y análisis de campo

Deberá establecerse el tipo de parámetros que pueden ser medidos en el campo, tanto para garantizar la validez de las muestras, como para determinar los requerimientos de equipos, materiales y dotación del laboratorio necesario.

Aseguramiento de la calidad de las muestras

Con el fin de garantizar la calidad de las muestras y su representatividad de las condiciones del terreno, deberá incluirse una rutina que deberá ejecutarse con la periodicidad adecuada, generalmente indicada por los fabricantes de equipos, constructores de estructuras, unidades del control, o por recomendaciones de carácter empírico, derivadas de experiencias similares. Las rutinas deberán considerar como mínimo la siguiente información: descripción del equipo, descripción del sistema de calibración de los equipos, frecuencia de calibración, procedimiento de control de la calidad, precisión de datos y procedimientos de cálculo de la exactitud de los equipos.

Análisis de laboratorio

Los parámetros seleccionados, así como las características de los factores de contaminación o alteración ambiental, determinarán el grado de equipamiento del laboratorio y los métodos de análisis que deberán utilizarse para el examen de las muestras. En todo caso, deberán emplearse métodos de uso generalizado, cuando no estandarizados.

Análisis de resultados e informes de monitoreo

Los resultados de las mediciones deberán consignarse en formatos debidamente diseñados para el efecto, en los cuales se controlen los resultados con estándares de calidad preestablecidos (legales, convencionales o corporativos) y se incluya la correspondiente interpretación. Este registro deberá llevarse de forma sistemática y rigurosa, de acuerdo con la frecuencia establecida para las mediciones (Ministerio de Minas y Energía, Colombia, 1995).

Se recomienda añadir, como herramienta del programa de monitoreo, una propuesta de formato (tipo cuadro o matriz) para su resumen que incluya:

- Área
- Tipo de medición
- Parámetro de medición
- Unidad
- Frecuencia
- Meta
- Coordinación
- Participantes
- Ejecutor
- Instrumento de medición
- Costo estimado
- Fechas estimadas (cronograma)
- Descripción del punto
- Metodología del muestreo



9. Glosario

Acta: Documento mediante el cual se dan recomendaciones de carácter técnico, se hace constar el cumplimiento o no de recomendaciones, o bien la ejecución de medidas ambientales de acuerdo con la Ley Orgánica del Ambiente y sus reglamentos complementarios.

Actividad: Conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad. Puede tratarse de acciones de ámbito diverso, tales como actividades económicas, sociales, de planificación y educación.

Actividades, obras o proyectos nuevos: Actividades, obras o proyectos que pretendan desarrollarse con posterioridad a la entrada en vigencia de este reglamento. En el caso de actividades, obras o proyectos agropecuarios nuevos, se entenderán por tales, aquellas actividades, obras o proyectos que impliquen un cambio de uso del suelo y pretendan desarrollarse con posterioridad a la entrada en vigencia de este reglamento.

Acuífero: Estrato de suelo y roca, capaz de almacenar y transmitir agua.

Ademado o fortificación: Método de soportar el terreno usando estructuras de acero, madera o concreto, colocados de manera que no se produzcan fallos del terreno y causen hundimientos o desprendimiento de paredes hacia el foso.

Agroindustria: Industrialización de la actividad agrícola y pecuaria.

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

Agua subsuperficial: Agua que fluye por debajo de la superficie del suelo, en la zona no saturada de este.

Agua subterránea: Masa continua de agua bajo tierra que llena los poros o vacíos del suelo y que puede moverse libremente por efecto de la gravedad.

Agua superficial: Agua que escurre sobre la superficie del terreno.

Aguas pluviales: Aguas provenientes de la precipitación o lluvia.

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

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

Aluviones: Depósitos de diferentes materiales como arenas, limos y arcilla arrastrados por una corriente de agua y que depositados en su cauce o en su alrededor forman una especie de cono o abanico.

Ambiente: Todos los elementos que rodean al ser humano, elementos geológicos (roca y minerales); sistema atmosférico (aire); hídrico (agua: superficial y subterránea); edafológico (suelos); bióticos (organismos vivos); recursos naturales, paisaje y recursos culturales; así como los elementos socioeconómicos que afectan a los seres humanos mismos y sus interrelaciones.

Amenaza natural: La que se asocia a los fenómenos naturales, los que el hombre puede hacer poco por controlar.

Antropico: De origen humano, humanizado, opuesto a lo natural. Antropogénico.

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

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

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

Área de influencia directa: Aquella sobre la cual se pueden dar impactos directos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

Área de influencia indirecta: Aquella sobre la cual se pueden dar impactos indirectos de las acciones de un proyecto, obra o actividad.

Área de proyecto (AP): Espacio geográfico en el que se circunscriben las edificaciones o acciones de la actividad, obra o proyecto, tales como las obras de construcción, instalaciones, caminos, sitios de almacenamiento y disposición de materiales y otros. El AP puede ser neta, cuando el espacio ocupado por las edificaciones y acciones es igual al área de la finca por utilizar, y se dice que es total cuando el área de la finca que se va a usar es mayor que el espacio de las obras o acciones por desarrollar.

Arena: Material fino granular que tiene como máxima dimensión 0.478 cm y resulta de la desintegración natural o molienda artificial de las rocas.

Audiencia pública: Presentación que la SETENA le ordena llevar a cabo al desarrollador y al equipo de consultores ambientales, de una actividad, obra o proyecto de categoría A, cuando lo estime necesario, a fin de informar a la sociedad civil, sobre este y sus impactos, de acuerdo con la Ley Orgánica del Ambiente, la de Biodiversidad y este reglamento, y demás normativa concordante.

Auditoría ambiental: Proceso de verificación sistemático y documentado para evaluar, en forma objetiva, las evidencias que permiten determinar si las acciones, eventos, condiciones, sistemas de manejo específicos e información están acordes con lo establecido en el EsIA (particularmente en su plan de gestión ambiental), con la SETENA, la normativa vigente y el Código de Buenas Prácticas Ambientales.

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

Bitácora ambiental: Libro foliado con consecutivo numérico debida y lógicamente concatenado, oficializado y sellado por la SETENA, donde el responsable ambiental registra el proceso de seguimiento y cumplimiento de compromisos ambientales adquiridos en el proceso de EIA de una actividad, obra o proyecto; de la normativa vigente; y del Código de Buenas Prácticas Ambientales.

Bosque primario: Comunidad de plantas y animales que ha alcanzado la etapa de madurez más avanzada del bosque, que presenta una gran variedad de formas y tamaños, y cuyos integrantes se relacionan entre sí de manera compleja, manteniendo un equilibrio dinámico o estabilidad óptima en sus poblaciones. También llamados de galería o de cañada.

Bosque secundario: El que aparece después de cortas, quemas y utilización agropecuaria del terreno o sitio devastado por accidentes naturales.

Calidad ambiental: Condición de equilibrio natural que describe el conjunto de procesos geoquímicos, biológicos y físicos, y sus diversas y complejas interacciones, que tienen lugar a lo largo del tiempo, en un sistema ambiental general dentro de un espacio

geográfico dado, con o sin la mínima intervención del ser humano, entendiéndose esta última como las consecuencias de los efectos globales de las acciones humanas.

Cambio de uso del suelo: Utilización del suelo de una manera diferente al autorizado por el Estado a través de sus instituciones -incluyendo a las municipalidades- que pretenda el desarrollador de una actividad, obra o proyecto.

Cantera: Lugar natural donde se realiza la explotación para producción de agregados áridos destinados a la construcción, a la agricultura o a la industria.

Capacidad de carga: Posibilidad de un ecosistema de soportar a los organismos, y al mismo tiempo, mantener su productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación. *Es la facultad que tiene un medio (aire, agua y suelo) para absorber ciertos elementos extraños sin que ello implique cambios en sus relaciones esenciales. *Capacidad de un territorio para soportar un nivel o intensidad de uso.

Capacidad de uso de la tierra: Grado óptimo de aprovechamiento que posee un área de terreno determinada, con base en la clasificación de sus limitantes.

Cauce de dominio público: Se entiende por álveo o cauce de un río o arroyo, el terreno que es cubierto por las aguas en las mayores crecidas ordinarias.

Caudal: Volumen de agua por unidad de tiempo.

Centro de población: Espacio geográfico en el que se concentra una serie de actividades humanas diversas y que presenta las obras de infraestructura básicas para su desarrollo y funcionamiento, que incluye: abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, sistema de recolección, tratamiento y disposición de residuos sólidos y líquidos, drenaje, electricidad y vías públicas.

Ciclo del proyecto: Conjunto de fases o etapas que cubren el desarrollo de una actividad, obra o proyecto. Siguiendo una secuencia lógica temporal, las

principales fases son las siguientes: concepción de la idea, prefactibilidad, factibilidad, diseño, construcción, operación y las ampliaciones o modificaciones.

CIIU: Clasificación Internacional Industrial Uniforme de todas las actividades productivas.

Cobertura vegetal: Porcentaje del suelo cubierto por la vegetación o por su proyección vertical (cobertura vegetal total) o por cada especie (cobertura vegetal específica).

Código de Buenas Prácticas Ambientales (CBPA): Documento que contiene el conjunto de prácticas ambientales, generales y específicas, que debe cumplir todo desarrollador, no importa la categoría ambiental en que se encuentre su actividad, obra o proyecto, como complemento de las regulaciones ambientales vigentes en el país. En este se establecen acciones de prevención, corrección, mitigación y compensación que deben ejecutarse a fin de promover la protección y prevenir daños al ambiente. Este documento debe ser tomado en consideración por el consultor ambiental y el analista responsable de revisar una evaluación de impacto ambiental.

Código de Ética del Gestor Ambiental (CEGA): Documento que establece el conjunto de preceptos y mandatos éticos que deberá cumplir el gestor ambiental en el ejercicio de sus funciones, ya sea como consultor en calidad de autor o coautor de una evaluación de impacto ambiental, como responsable ambiental o bien como analista-revisor y tomador de decisiones sobre documentos relacionados con cualquiera de los instrumentos de la gestión ambiental.

Comisión Mixta de Monitoreo y Control Ambiental (COMIMA): Entidad participativa de control y seguimiento ambiental de actividades, obras o proyectos de categoría A con EIA aprobada, para los cuales la SETENA en cada caso establece su conformación, en la resolución administrativa de aprobación. En la integración de la Comisión se designarán al menos un funcionario de la SETENA; un representante del desarrollador; un representante de la municipalidad; y un representante de las organizaciones comunales del lugar donde

se desarrollará la actividad, obra o proyecto. Sus integrantes prestarán sus funciones *ad honorem* y por el plazo en que opere dicha actividad, obra o proyecto.

Compactación: Disminución de los poros del suelo por la aplicación de un esfuerzo con respecto a su volumen total.

Compostaje: Proceso de fermentación aerobia de los residuos orgánicos, orientado a la producción de un material que sirve como mejorador de suelos y, potencialmente, como abono natural.

Compromisos ambientales: Conjunto de medidas ambientales a las cuales se compromete el desarrollador de una actividad, obra o proyecto, a fin de prevenir, corregir, mitigar, minimizar o compensar los impactos ambientales que pueda producir la actividad, obra o proyecto sobre el ambiente en general o en algunos de sus componentes específicos. Los compromisos ambientales constan de un objetivo y las tareas o acciones ambientales para su cumplimiento dentro de un plazo dado, y deberán expresarse también en función de la inversión económica por realizar.

Concesión: Acto jurídico de la Administración del Estado que otorga un derecho real limitado y oponible a terceros, sobre bienes públicos.

Concesionario: Persona física o jurídica, legal o extranjera, debidamente inscrita en el país a quien el Estado le ha otorgado una concesión de explotación, como poseedor temporal de esos derechos, bajo las condiciones y requisitos que establece el Código, su Reglamento y otras leyes especiales.

Conservación: Conjunto de actividades humanas -incluyendo las medidas para la protección, mantenimiento, rehabilitación, restauración, manejo y mejoramiento- para garantizar el uso sostenible de la biodiversidad.

Consultor ambiental: Persona física que se encuentra inscrita en el registro de consultores de la SETENA, para brindar asesoría técnica a un desarrollador de actividades, obras o proyectos, y que es responsable de la elaboración de las EIA que se presenten a la SETENA,

conforme a lo establecido en este reglamento. No podrán registrarse como consultores ambientales ni funcionarios del MINAET, ni de la SETENA.

Consultor externo acreditado: Persona física o jurídica acreditada por el ente costarricense de acreditación (ECA) y que puede ser contratado por la SETENA para apoyar en las EIA.

Contaminación: Adición de materias nocivas en proporción no asimilable por el medio.

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

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

Daño ambiental: Impacto ambiental negativo, no previsto, controlado, ni planificado en un proceso de evaluación de impacto ambiental (evaluado *ex-ante*), producido directa o indirectamente por una actividad, obra o proyecto, sobre todos o cualquier componente del ambiente, para el cual no se previó ninguna medida de prevención, mitigación o compensación y que implica una destrucción o alteración irreversible de la calidad ambiental del factor involucrado, en relación con el uso o los usos para los que están destinados.

Declaratoria de impacto ambiental (DIA): Documento formal, en el que se resume, de forma clara y sencilla, el EsIA, y por medio del cual, el desarrollador asume la responsabilidad por la naturaleza, la magnitud y las medidas de prevención, corrección, mitigación, compensación y control del impacto sobre el ambiente. Debe ser elaborado por el equipo consultor responsable del EsIA.

Declaración jurada de compromisos ambientales (DJCA): Manifestación que se hace bajo juramento,

otorgada en escritura ante notario público, en la que el desarrollador de la actividad, obra o proyecto, se compromete a cumplir íntegra y totalmente con los términos y condiciones estipuladas en el Pronóstico-Plan de Gestión Ambiental, o bien aquellos otros lineamientos emanados del proceso de evaluación de impacto ambiental.

Desarrollador: Persona física o jurídica, pública o privada, que legalmente está facultada para llevar a cabo la actividad, obra o proyecto, y quien funge como proponente de esta ante la SETENA y tiene interés directo en llevarla a cabo. Es, asimismo, quien asumirá los compromisos ambientales y será el responsable directo de su cumplimiento.

Desecho orgánico: Subproducto de organismos vivos, susceptibles de descomposición.

Diseño de sitio: Identificación a modo de croquis de las edificaciones, obras y afines, por desarrollar dentro del plano catastrado, preferiblemente a escala.

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

Dosel: Cobertura superior del bosque formada por las copas de los árboles más altos, que permite un clima más fresco y sombreado dentro del bosque, necesario para la vida de otras plantas y animales. Además, reduce el golpe directo de las gotas de lluvia sobre el suelo y disminuye el lavado de este.

Ecosistema: Conjunto de comunidades o poblaciones de animales y plantas que viven en un lugar específico, considerando las relaciones entre esas mismas comunidades y también con los elementos del ambiente **como el agua, el suelo y el aire.**

Efectos acumulativos: Acumulación de cambios en el sistema ambiental, partiendo de una base de referencia, tanto en el tiempo, como en el espacio; cambios que actúan de una manera interactiva y aditiva.

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

Equilibrio ecológico: Relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del ser humano y demás seres vivos. El equilibrio ecológico entre las actividades del ser humano y su entorno ambiental se alcanza cuando la presión (efectos o impactos) ejercida por el primero no supera la capacidad de carga del segundo, de forma tal que esa actividad logra insertarse de forma armónica con el ecosistema natural, sin que la existencia de uno represente un peligro para la existencia del otro.

Erosión: Ataque, modificación y desgaste del relieve terrestre provocado por diversos agentes climáticos y biológicos.

Escarpe: Ladera de fuerte pendiente (superior a 45°), compuesta por diferentes materiales de rocas. En el caso de las fallas tectónicas comprende una evidencia geomorfológica del movimiento de un bloque con respecto a otro.

Escombros: Son todos aquellos residuos provenientes de la construcción y de demoliciones, restos de pavimento, etc. y que no son recogidos para ser llevados al relleno sanitario, salvo con autorización especial.

Escorrentía: Flujo superficial de agua que no penetra en el suelo y que llega a las corrientes de agua superficiales naturales o artificiales. También se le denomina así al volumen total de agua transportado por una corriente en un periodo de tiempo determinado.

Especies amenazadas: Especie animal o vegetal que podría extinguirse si no se le protege debidamente y a tiempo.

Especies en peligro de extinción: Aquellas que debido a su escasez o por algún otro factor de su biología particular, se encuentran gravemente amenazadas de desaparecer del país y cuya sobrevivencia es poco probable, si los factores causales de su desaparición (entre otros deforestación, cacería, introducción de especies exóticas, contaminación), continúan actuando sobre ellas.

Especies indicadoras: Organismos de un lugar determinado que son muy sensibles a cambios pequeños en los factores ambientales como el agua, el clima y el suelo, que permiten establecer alguna perturbación y dan una señal de alarma sobre algún posible peligro para plantas, animales y personas.

Especies pioneras: Primeras plantas que colonizan ecosistemas degradados, como el guarumo.

Estéril: Que no da fruto o no produce nada.

Estructura de suelo: Manera como se reúnen las partículas del suelo en forma de agregados naturales o pedos (terrones).

Estudio de impacto ambiental (EsIA): Documento de naturaleza u orden técnico y de carácter interdisciplinario, que constituye un instrumento de evaluación ambiental que debe presentar el desarrollador de una actividad, obra o proyecto, previo a su realización, y que está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir los impactos ambientales que determinadas acciones puedan causar sobre el ambiente y definir la viabilidad (licencia) ambiental del proyecto, obra o actividad objeto del estudio.

Evaluación ambiental estratégica (EAE): Proceso de evaluación de impacto ambiental aplicado a políticas, planes y programas. Por su característica y naturaleza, este tipo de proceso se puede aplicar, además, a los proyectos de trascendencia nacional, binacional, regional centroamericano, o por acuerdos multilaterales, conforme a lo establecido en la normativa vigente.

Evaluación ambiental inicial (EAI): Procedimiento de análisis de las características ambientales de la actividad, obra o proyecto, con respecto a su localización, para determinar la significancia del impacto ambiental. Involucra la presentación de un documento ambiental firmado por el desarrollador, con el carácter y los alcances de una declaración jurada. De su análisis puede derivarse el otorgamiento de la viabilidad (licencia) ambiental o el condicionamiento de esta a la presentación de otros instrumentos de la EIA.

Evaluación de efectos acumulativos (EEA): Proceso científico-técnico de análisis y evaluación de los cambios ambientales acumulativos, originados por la suma sistemática de los efectos de actividades, obras o proyectos desarrolladas dentro de un área geográfica definida, como una cuenca o subcuenca hidrográfica.

Evaluación de impacto ambiental (EIA): Procedimiento administrativo científico-técnico que permite identificar y predecir cuáles efectos ejercerá sobre el ambiente una actividad, obra o proyecto, cuantificándolos y ponderándolos para conducir a la toma de decisiones. De forma general, la evaluación del impacto ambiental abarca tres fases: a) la evaluación ambiental inicial, b) la confección del estudio de impacto ambiental o de otros instrumentos de evaluación ambiental que corresponda, y c) el control y seguimiento ambiental de la actividad, obra o proyecto a través de los compromisos ambientales establecidos.

Expediente administrativo: Conjunto de documentos e información que puede plasmarse o producirse de manera escrita, digital, magnetofónica o por otros medios, y que es presentado a la SETENA oficialmente o generado por esta, relacionados con un procedimiento de EIA de una actividad, obra o proyecto y que incluye: todos los tipos de documentos de evaluación ambiental, formularios de revisión, reportes de inspecciones ambientales, actas, oficios, resoluciones, informes técnicos, correspondencia, disquetes, discos compactos, casetes y aquellos otros documentos e información que sean emitidos de forma oficial por la SETENA u otras autoridades públicas, o que sean presentados por la desarrolladora, terceros y demás interesados y partes.

Fragilidad: El grado de capacidad de un paisaje para acomodar los cambios producidos por una actuación sin perder su valor o carácter paisajístico.

Fuente de ruido: Cualquier objeto, artefacto o cosa generadora de ondas sonoras, sean de tipo fijas, móviles o puntuales.

Garantía ambiental: Depósito de dinero, que establece la SETENA de conformidad con la normativa vigente, para resguardar la aplicación de medidas ambientales de corrección, mitigación o compensación por daños o impactos ambientales negativos no controlados por la actividad, obra o proyecto. Dicho depósito se deberá llevar a cabo a favor de la SETENA en la cuenta de Fondos de Custodia del Fondo Nacional Ambiental.

Gestión ambiental: Conjunto de operaciones técnicas y actividades gerenciales que tienen como objetivo asegurar que el proyecto, obra o actividad opere dentro de las regulaciones jurídicas, técnicas y ambientales vigentes.

Gestión del paisaje: Acciones encaminadas, desde una perspectiva de desarrollo sostenible, a garantizar el mantenimiento regular de un paisaje, con el fin de guiar y armonizar las transformaciones inducidas por los procesos sociales, económicos y medioambientales.

Gestor ambiental: Persona física o jurídica que desempeña una labor profesional en el campo de la gestión ambiental, incluyendo el proceso de elaboración de instrumentos de la evaluación de impacto ambiental o, en su defecto, en el proceso de revisión, aprobación, control y seguimiento de dichos instrumentos.

Grava: Material granular retenido a partir del tamiz No. 04 (0,478 cm) y que resulta de la desintegración natural y abrasión o trituración artificial de rocas.

Hábitat: Medio o entorno en el que existe y se desarrolla una planta o animal. Es el lugar del medio ambiente en el cual se dan los intercambios entre dicho organismo y los recursos que le son esenciales para cumplir con sus funciones vitales.

Impacto ambiental: Efecto que una actividad, obra o proyecto, o alguna de sus acciones y componentes

tiene sobre el ambiente o sus elementos constituyentes. Puede ser de tipo positivo o negativo, directo o indirecto, acumulativo o no, reversible o irreversible, extenso o limitado, entre otras características. Se diferencia del daño ambiental, en la medida y el momento en que el impacto ambiental es evaluado en un proceso ex-ante, de forma que puedan considerarse aspectos de prevención, mitigación y compensación para disminuir su alcance en el ambiente.

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

Infiltración: Percolación del agua en el terreno.

Informes ambientales: Documentos formales elaborados cronológicamente por el responsable ambiental de la actividad, obra o proyecto, en los que se reportan de forma concisa y concreta, los avances y situaciones generales dadas en el cumplimiento de los compromisos ambientales suscritos.

Inspección ambiental: Es el procedimiento técnico y formal de verificación y recolección de datos e información ambiental que se realiza en el sitio en el que se desarrollará una actividad, obra o proyecto.

Inspección ambiental de cumplimiento (IAC): Proceso documentado que tiene como objetivo verificar, de forma objetiva, que los compromisos ambientales suscritos por el desarrollador incluyendo las regulaciones ambientales vigentes y el CBPA en lo que aplique, se están cumpliendo en la ejecución de la actividad, obra o proyecto. Difiere de la auditoría ambiental en la medida en que la IAC se realiza en un período más corto, cubriendo los aspectos ambientales más significativos.

Instrumentos y medios de control y seguimiento

ambiental (ICOS): Conjunto de condiciones, procedimientos, instructivos y requisitos que una actividad, obra o proyecto, nueva o ya existente, deberá cumplir para garantizar una efectiva gestión ambiental.

Lastre: Combinación de materiales granulares (grava y arena) de mala calidad, utilizada en obras civiles.

Manejo: Operaciones de recolección, envasado, etiquetado, almacenamiento, reuso o reciclaje, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos, incluida la vigilancia de los lugares de disposición final.

Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, Manual de EIA): Documento debidamente publicado en el diario oficial La Gaceta, que contiene el conjunto de órganos; procedimientos; instrumentos; procesos; instrucciones; y lineamientos jurídicos, administrativos, ambientales y técnicos, que regirán el sistema de evaluación, control y seguimiento ambiental que establece el presente reglamento.

Materia orgánica: Material animal o vegetal en cualquier estado de descomposición que se encuentre sobre o integrado al suelo.

Material en banco: Material *in situ*, sin haber sido movido del lugar original.

Medidas de compensación: Acciones que retribuyen a la sociedad o a la naturaleza (o a una parte de ellas), por impactos ambientales negativos, por impactos acumulativos de tipo negativo, o bien por daños ambientales ocasionados por la ejecución y operación de una actividad, obra o proyecto sometidos a un proceso de EIA.

Medidas de mitigación: Acciones destinadas a disminuir los impactos ambientales y sociales negativos, de tipo significativo, ocasionados por la ejecución y operación de una actividad, obra o proyecto y que deben ser aplicadas al AP total de la actividad, obra o proyecto, y que dependiendo de su magnitud, podrá ser aplicable a su área de influencia directa o indirecta.

Medidas de prevención: Acciones destinadas a evitar la ocurrencia, producción o generación de impactos negativos causados por el desarrollo de una actividad, obra o proyecto y que deben ser aplicadas al AP total de la actividad, obra o proyecto y al área de influencia directa e indirecta.

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

Megaproyecto: Conjunto de actividades que impliquen el desarrollo de obras cuyos impactos directos, de índole ambiental, económica, social y cultural sean de alcance nacional. Su principal característica es que se divide en componentes cuyas dimensiones normalmente son similares a las de actividades, obras o proyectos que el proceso de EIA tramita de forma individual.

Metro cúbico extraído: Resultado de la extracción del material en banco o en cauce.

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

Modelado multiconvexo: Primera forma propia de los paisajes tropicales húmedos, donde el relieve por efectos de la erosión adopta formas redondeadas o de lomos.

Monitoreo ambiental: Supervisión y vigilancia de la calidad de las variables ambientales determinadas en el estudio de impacto ambiental, durante la instalación, desarrollo y clausura de un proyecto.

Movilidad de los contaminantes: Movimiento de un agente contaminante a través del aire, agua, tierra y biota, así como sus interacciones y modificaciones en cada uno de esos ámbitos. El contaminante que se incorpora al ambiente, se dispersa en el medio correspondiente, se transporta a cierta distancia dentro del medio o se transfiere a otro. En cualquiera de esos pasos enunciados, el contaminante se puede transformar, degradar o concentrar.

Movimiento de tierra: Acción de movilizar materiales del suelo y eventualmente de la parte superior del subsuelo, con el fin de ejecutar cambios topográficos que permitan el desarrollo de una obra prediseñada. La

acción se ejecuta de forma mecanizada, aunque para proyectos de pequeñas dimensiones se puede realizar de forma manual. Puede estar precedido o realizarse paralelamente a la eliminación de la cobertura vegetal que cubre el suelo, así como del suelo orgánico que la infrayace.

Mulches: Capas de materia permeable para proteger el suelo del sol y la erosión además de aumentar su fertilidad; pueden ser orgánicas, como astillas de madera, cáscaras de nuez, humus, etc.; o inorgánicas, como grava y piedras de la zona.

Nivel freático: Superficie superior de una masa de agua subterránea, la cual no es necesariamente horizontal, sino que tiene pendientes influenciadas por las estructuras de los suelos y rocas donde fluye el agua subterránea.

Nivel piezométrico: Nivel que alcanza la superficie del agua en un tubo delgado conectado a un acuífero, cuando no hay movimiento del agua en este tubo.

Obra: Cosa hecha o producida por un agente. Cualquier producto intelectual en ciencias, letras o artes, y con particularidad el que es de alguna importancia.

Paisaje: Composición de geosistemas (formas) naturales y formas antrópicas en un espacio determinado.

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

Perfil de suelo: Corte transversal hasta alcanzar el material parental o la roca, compuesto por los horizontes.

Permiso: Acto jurídico de la Administración Pública que

otorga un derecho de uso de los bienes públicos, alegable incluso ante terceros.

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

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

Plan de estabilización y revegetación: El que define los métodos propuestos para estabilizar las riberas afectadas por la realización de una obra de construcción. Este plan debe ser realizado por un especialista en este campo y es obligatorio, a menos de que en el documento de licitación ya se hayan definido los métodos por aplicar.

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

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

Porosidad: En suelos, es la relación del volumen de vacíos o poros de un suelo con respecto al volumen total de la muestra de suelo.

Pronóstico-plan de gestión ambiental (P-PGA): Instrumento técnico de la evaluación de impacto ambiental constituido en un documento, de formato

preestablecido, que además de realizar un pronóstico general de los aspectos e impactos ambientales más relevantes que generará la actividad, obra o proyecto por desarrollar, incluye: las medidas ambientales, sus posibles costos, plazos y responsables de aplicación, destinadas a prevenir, mitigar, corregir, compensar o restaurar impactos ambientales que se producirían.

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

Proyecto: Conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y de lo que ha de costar una obra de arquitectura o de ingeniería.

Recarga: Proceso de alimentación o aporte de agua a los almacenamientos de agua subterránea. Se conoce como zona de recarga el área donde ocurre este proceso.

Reciclado: Método por el cual parte de los residuos generados por la industria o los particulares se recupera para ser nuevamente utilizado en su uso original o no. Recuperación de materiales a partir de residuos y transformación de estos para su reutilización como materia prima. Transformación de residuos dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

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

Recurso indicado: El que se estima que presenta un interés económico intrínseco sobre la base de una exploración general que confirme las principales características geológicas de un yacimiento, y que suministre una estimación inicial de sus dimensiones, forma, estructura y contenido. Un recurso indicado es estimado con un grado de certidumbre y un nivel de confianza inferiores a los de un recurso medido, pero con una mayor

fiabilidad que para un recurso inferido. La confianza en la estimación debe ser suficiente como para permitir la aplicación de parámetros técnicos, económicos y financieros, así como una evaluación de la viabilidad económica.

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

Residuo:

Residuos peligrosos: Aquellos residuos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que incluyan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas o tóxicas, que represente un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el ambiente de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

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

Responsable ambiental (RA): Persona física o jurídica, que se encuentra inscrita en el registro de la SETENA, contratado por el desarrollador, con el fin de velar por el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos por la actividad, obra o proyecto, el CBPA y la normativa vigente. Tiene la obligación de informar

oficialmente a la SETENA y a la autoridad ambiental los resultados del seguimiento y control, conforme a lo establecido en este reglamento y demás normativa aplicable.

Ruido: Cualquier sonido indeseable que pueda producir trastornos fisiológicos, psíquicos o ambos en las personas.

Significancia del impacto ambiental (SIA): Valoración cualitativa y cuantitativa de un impacto ambiental dado, en el contexto de un proceso de valoración y armonización de criterios tales como el marco regulatorio ambiental vigente, la finalidad de uso (planeado) para el área por desarrollar, su condición de fragilidad ambiental, el potencial efecto social que pudiera darse y la relación de parámetros ambientales del proyecto.

Solicitante: Persona física o jurídica que solicita el otorgamiento de un permiso de exploración o una concesión de explotación.

Soliflujión: Deslizamiento de arcillas y otros materiales debido a lluvias. Puede originar desde deslizamientos pequeños, hasta catastróficos y coladas de barro.

Sotobosque: Piso inferior de un bosque donde viven plantas pequeñas como arbustos, hierbas, helechos, palmas y plantitas jóvenes de árboles, adaptadas a condiciones de sombra o semisombra. Amortigua la energía cinética de las gotas de lluvia que no han sido interceptadas o caen del dosel y junto con la capa de humus o mantillo, protegen el suelo de los procesos de erosión.

Subsuelo: Zona de roca firme o formación rocosa no consolidada en estado sano, no alterado, que puede estar localizada por debajo del suelo o estar expuesta directamente en la superficie, dentro de la cual no se dan los procesos biofísicos necesarios para sostener la vida micro y macroscópicamente, como el suelo. En el caso de rocas propiamente dichas, se distinguen porque sus agregados minerales están ligados entre sí por fuerzas de cohesión fuertes y permanentes que solo pueden ser vencidas por acciones mecánicas importantes, como martillos, maquinaria, explosivos y otros (D.E. 29677-MINAET).

Sucesión del bosque: Véase **sucesión ecológica**.

Sucesión natural o ecológica: Proceso natural mediante el cual una comunidad o población vegetal es sustituida por otra diferente, como resultado de cambios en el ambiente que favorecen el establecimiento de nuevas especies e impide el crecimiento de las anteriores, por lo que se genera así una nueva comunidad con otros requerimientos y relaciones de competencia y complementación. Estos cambios van trascurriendo, uno tras otro y se presentan diferentes comunidades a lo largo del tiempo, hasta alcanzar una etapa final de madurez (clímax), donde la biomasa acumulada y posiblemente la biodiversidad son las más altas del proceso de sucesión.

Suelo: Medio geobiofísico natural o artificial que forma la parte más superior de la superficie terrestre, donde se arraigan las plantas. Se origina por la alteración o meteorización de rocas del subsuelo, o bien por la acumulación de material transportado desde algún otro lugar. Su espesor puede variar desde pocos centímetros hasta muchos metros. Su característica física principal y distintiva es que sus componentes, donde los minerales arcillosos resultan los más conspicuos, pueden ser separados por acciones mecánicas simples y ligeras (deleznar con la mano, inmersión en el agua y agitación, etc.) Puede comprender varias capas (humus, A.B.C.), donde la capa inferior comprende fragmentos de roca sana, rodeados de material de alteración (arcillas y otros componentes minerales) (D.E. 29677-MINAET).

Tenencia de la finca: Manera o derecho de mantener una propiedad.

Términos de referencia (TER): Listado mínimo de lineamientos de carácter técnico legal y administrativo necesarios para la elaboración de un instrumento de evaluación de impacto ambiental. Se basa en una guía básica de referencia establecida por la SETENA después del proceso de evaluación ambiental inicial, toda vez que se haya decidido que es necesaria la presentación de un EsIA u otro documento de EIA.

Terraceo: Manejo del terreno en terrazas, sirve para mantener el agua en el terreno mientras que en una

pendiente esta corre libremente; hay que tener en cuenta que las terrazas deben tener un buen sistema de drenaje. Las depresiones en el terreno sirven también para mantener humedad y tener plantas de alto consumo de agua.

Textura: Porcentajes de arena, limo y arcilla presentes en un suelo.

Valor de mercado: Precio que estaría dispuesto a pagar el consumidor por metro cúbico de material extraído, en el entendido de que este metro cúbico es el resultado de la extracción de material en banco o en cauce.

Vegetación: Conjunto de especies vegetales de una localidad, que le da a esta una fisonomía o aspecto determinado así como una estructura especial y una dinámica temporal particular.

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

Viabilidad (licencia) ambiental (VLA): Representa la condición de armonización o de equilibrio aceptable, desde el punto de vista de carga ambiental, entre el desarrollo y ejecución de una actividad, obra o proyecto y sus impactos ambientales potenciales, y el ambiente del espacio geográfico donde se desea implementar. Desde el punto de vista administrativo y jurídico, corresponde al acto en que se aprueba el proceso de evaluación de impacto ambiental, ya sea en su fase de evaluación ambiental inicial, de estudio de impacto ambiental o de otro documento de EIA.

Viabilidad ambiental potencial (VAP): Visto bueno ambiental, de tipo temporal, que otorga la SETENA a aquellas actividades, obras o proyectos que realizan la evaluación ambiental inicial y todavía requieren de la presentación de otros documentos de EIA para la obtención de la VLA definitiva.

Visibilidad: Zona de visión física entre observador y paisaje.

10. Referencias bibliográficas

- Acuña Sossa, K. y UICN (2003). *Señalando el camino: reconsiderando la participación social desde un enfoque de equidad de género en los estudios de impacto ambiental en Centroamérica*. San José, Costa Rica: UICN.
- Aguilar, G. y UICN (2003). *Estrategas de la evaluación ambiental: Comité Técnico de Evaluación de Impacto Ambiental de Centroamérica*. San José, Costa Rica: UICN.
- Asociación para la Defensa del Ambiente y de la Naturaleza. (1999). *Basura Municipal: Manual de Gestión Integral*. Caracas, Venezuela: Editorial.
- Astorga, A. y UICN-Oficina Regional para Mesoamérica. (2003). *Manual técnico de EIA: lineamientos generales para Centroamérica*. San José, Costa Rica: UICN
- Brown, D. (1986). *Reclamation and vegetative restoration of problem soils and disturbed lands*. EE.UU.: Editorial.
- Campos (2009). Citado en la página 23.
- Canter, Larry W. (1996). *Environmental Impact Assessment*. Mc. Graw Hill.
- Chinchilla, R. et al. (año). *Planes Municipales de Gestión de Residuos Sólidos – un nuevo instrumento de gestión ambiental municipal en Costa Rica*. Costa Rica: Editorial
Citado en la pág. 44
- CCAD. (2003). *Propuesta del Modelo de Estrategia de Armonización de Estándares de Calidad Ambiental en la Región Centroamericana. Tema: Residuos Sólidos*. País: Editorial.
- Decreto Ejecutivo Número 31849-MINAET-SALUD-MOPT-MAG-MEIC del 28 de junio de 2004, “Reglamento General sobre los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)”, Costa Rica.
- La Nación*, febrero 2008. Citado en la página 24
- Ley No. 6703. (1981). *Ley sobre Patrimonio Nacional Arqueológico*. Costa Rica.
- López Muñoz, M.E. (2006). *El Método MEL-ENEL para la Evaluación de Impacto Ambiental*. Recuperado de www.produccionmaslimpia-la.net.
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). (2007). Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales. *La Gaceta* No. 55, del 19 de marzo de 2007. Costa Rica.
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). (2008). Reglamento para la Elaboración, Revisión y Oficialización de las Guías Ambientales de Buenas Prácticas Productivas y Desempeño Ecoeficiente. *La Gaceta* No. 115, del 16 de junio de 2008. Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2000). Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido. *La Gaceta* No. 155 del 14 de agosto de 2000. Costa Rica.
- Ministerio del Medio Ambiente. (1995). *Guía Técnica para el Manejo de Escombros en las Obras de Construcción*. Santafé de Bogotá, Colombia.
- Monge C. Ginnette. (2008, 9 de febrero). *La Nación*. Citado en la pág. 25
- Municipalidad de Desamparados. (2009). Recuperado de www.desamparados.go.cr, Costa Rica.
- Oficina Asesora de Gestión Ambiental del IDU. (año). *Presentación del Programa de Implementación del Plan de Manejo Ambiental del PIPMA*. Bogotá, Colombia: Editorial.
- Organización Panamericana de la Salud. (2002). *Evaluación regional del manejo de residuos sólidos municipales*. Bogotá, Colombia: Editorial.

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Ingeniería, Escuela de Construcción Civil. (2005). *Diagnóstico de la generación de residuos sólidos de construcción en obras de edificación en altura en la Región Metropolitana*. Chile.

Programa Competitividad y Medio Ambiente, CYMA. (2009). Recuperado de <http://www.programacyma.com>.

Programa CYMA. (2007). *Plan de Residuos Sólidos: Diagnóstico y Áreas Prioritarias*. Costa Rica.

Programa CYMA. (2008). *Plan de Residuos Sólidos: Plan de Acción*. Costa Rica.

Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2008). *14vo. Informe Sobre el Estado de la Nación*, San José, Costa Rica.

Reglamento sobre Manejo de Basuras, *La Gaceta* 7 de julio de 1989. Costa Rica.

Reglamento sobre Rellenos Sanitarios. Decreto 27378-S, del 9 de octubre de 1998. Costa Rica.

Tchobanglous, G. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Madrid, España.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN. (2006). *Estudio comparativo de los sistemas de evaluación de impacto ambiental en Centroamérica: Proyecto Evaluación de Impacto Ambiental en Centroamérica. Una herramienta para el desarrollo sostenible*. San José, Costa Rica: UICN.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN-Oficina Regional para Mesoamérica. (2008). *Guía de Infraestructura: Instrumento de Gestión Ambiental*. Centroamérica: UICN.

Universidad Nacional de Colombia, División de Recursos Físicos. (2003). *Protocolos para el Manejo de Escombros y Materiales sobrantes de Construcción*. Bogotá, Colombia.

11. Anexo 1

Desarrollo de contenidos del marco legal - normativo

IV.4 Leyes nacionales, decretos y reglamentos

Debido a que los escombros son residuos de un proceso, que por lo general es del sector constructivo, se deben catalogar como residuos sólidos, y por lo tanto ser tratados como tales. En este sentido, actualmente no existen leyes que regulen el manejo y disposición de los escombros; sin embargo, existen algunos decretos ejecutivos que intervienen de forma indirecta, tales como:

1. Ley No. 8839 para la Gestión Integral de Residuos (Ley GIR) de 13 de julio de 2010.
2. Reglamento 35906. Reglamento para centros de recuperación de residuos valorizables.
3. Reglamento 35933. Reglamento para gestión integral de electrónicos.
4. Reglamento. Reglamento de residuos ordinarios
5. Reglamento sobre el Manejo de Basuras, del Ministerio de Salud No. 19049-S (ver si ya se ha derogado)
6. Reglamento sobre Rellenos Sanitarios, Decreto Ejecutivo No. 27378- S del 9 de octubre de 1998.
7. Reglamento General sobre los Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), Decreto Ejecutivo No. 31849- MINAE- S- MOPT- MAG- MEIC- del 24 de mayo de 2004.
8. Guía Ambiental para la Construcción, Resolución No. 1948-2008-SETENA.
9. Código de Buenas Prácticas Ambientales, Resolución No. 32079-2008-SETENA.

IV.6 Normas y estándares aplicables al manejo de residuos y escombros

Dentro de las pocas normas técnicas o legales que regulan indirectamente el manejo de escombros, ya anteriormente citadas, se puede profundizar un poco más en la Guía Ambiental para la Construcción, Resolución No. 1948-2008-SETENA, en donde se indica lo siguiente:

Cuadro 8. Normas aplicables al manejo de escombros

Escombreras o acumulaciones de materiales del movimiento de tierra

Detalle

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 ser llevado hacia un sitio externo, que debe reunir las condiciones básicas para acumular el material sin que ello genere ningún tipo de problema ambiental.

En 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 con 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 el fin de evitar derrames en la carretera.
3. El terreno en cuestión no deberá tener una pendiente mayor del 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 para soportar la acumulación de material, que no sea área de recarga acuífera y 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, este 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 su estabilidad, de forma 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 de la operación 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, para 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.



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

Oficina Regional para Mesoamérica y la Iniciativa Caribe
Apdo. Postal 146-2150
San José, Costa Rica
Tel: (506) 2883-8449
Fax: (506) 2883-8472
www.eia-centroamerica.org
www.iucn.org/mesoamerica



Holcim (Costa Rica) S.A.

Teléfono (506) 2205-2800
Fax (506) 2205-2700
Apdo 4301-1000
San Rafael de Alajuela, Costa Rica
www.holcim.cr
www.pc.cr
www.geocyde.co.cr