

GUÍA AMBIENTAL Y SOCIAL PARA CONTRATOS

1. NORMAS AMBIENTALES _____	1
2. NORMAS DE GESTIÓN CON LAS COMUNIDADES _____	1
2.1 POLÍTICA SOCIAL _____	1
2.2 PRINCIPIOS _____	2
2.3 OBLIGACIONES _____	2
SECCIÓN 1. ESTÁNDARES AMBIENTALES AES CORPORATION _____	4
1.1. DEFINICIONES _____	4
1.2. REQUISITOS AMBIENTALES _____	9
1.2.1 REQUISITOS AMBIENTALES GENERALES _____	9
1.2.2 PREVENCIÓN Y CONTENCIÓN DE DERRAMES _____	10
1.2.3 REQUISITOS SOBRE DESECHOS PELIGROSOS Y DESECHOS ESPECIALES _____	11
1.2.4 MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y MATERIAS PRIMAS _____	13
1.2.5 MANEJO DE EMERGENCIAS AMBIENTALES _____	14
SECCIÓN 2. MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL _____	16
2.1. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (RESPEL) _____	16
2.1.1 CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD _____	16
2.1.2 SEPARACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS CANTIDADES DE RESIDUOS PELIGROSOS _____	18
2.1.3 ROTULADO Y ENVASADO DE LOS RESIDUOS _____	19
2.1.4 ETIQUETADO DE ENVASES _____	21
2.1.5 CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO _____	22
2.1.6 APROVECHAMIENTO DE RESPEL _____	24
2.1.7 TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS _____	25
2.2. GESTIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS O ASIMILABLES _____	27
2.2.1 REDUCCIÓN EN LA FUENTE _____	27
2.2.2 CLASIFICACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS _____	27
2.2.3 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS _____	28
2.2.4 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS _____	30
2.2.2.4 OTRAS CONSIDERACIONES _____	32
2.3 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES _____	32
2.3.1 POZO SÉPTICO CONVENCIONAL _____	33
2.3.2 POZOS SÉPTICOS MODULARES _____	33
2.3.2.1 Caja de inspección y distribución _____	33

2.3.2.2 Tanque séptico Imhoff ovoide	34
2.3.2.3 Tanque filtro anaeróbico ovoide.	34
2.3.2.4 Trampa de grasas	34
2.3.2.5 Campo de infiltración	34
2.3.3 MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	34
2.3.4 USO DE LA RED SANITARIA	35
2.4 GESTIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	35
2.4.1 DEFINICIONES	35
2.4.2 SUSTANCIAS A ALMACENAR	42
2.4.2.1 Condiciones del sitio de almacenamiento	42
2.4.2.2 Señalización	46
2.4.3 Operación durante almacenamiento	50
2.4.5 Transporte de Sustancias Peligrosas	56
SECCIÓN 3. REQUERIMIENTOS GENERALES	58
3.1 Control de Derrames	58
3.1.2 Elementos para contención de derrames	58
3.1.3 Elementos para el control de derrames	58
3.1.4 Clasificación de Derrames	59
3.1.5 Procedimiento para el control de derrames	59
3.1.6 Reporte de los derrames	59
3.2 Manejo Paisajístico y Protección de los Recursos Naturales	59
3.3 Capacitación del Personal	60
SECCIÓN 4. MANEJO DE ESCOMBROS Y ESTÉRILES	61
4.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES A LA DISPOSICIÓN DE ESTÉRILES	61
4.1.1 Localización del área para disposición	61
4.1.1.1 Señalización	61
4.1.1.2 Preparación del área establecida	62
4.1.2 Actividades en construcción (durante la disposición)	65
4.1.2.1 Transporte de la zona de obras al área destinada a disposición	65
4.1.2.2 Disposición de material	66
4.1.2.3 Labores de mantenimiento	68
4.1.2.4 Actividades de cierre	68
4.2 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA	68
4.2.1 Áreas de recuperación paisajística	68

4.2.2 Preparación de las actividades – banco de suelos y áreas de almacenamiento	68
4.2.3 Revegetalización	70
4.2.4 Seguimiento	71
APENDICE 1	73
APÉNDICE 2	74
BIBLIOGRAFÍA	77

OBLIGACIONES AMBIENTALES Y SOCIALES

1. NORMAS AMBIENTALES

El contratista está obligado a cumplir con las normas ambientales aplicables de sus actividades, que se derivan del Plan de Manejo Ambiental de AES Chivor y de los estándares de AES Corporation.

En específico el contratista se obliga a:

1. Cumplir con los requisitos de los estándares de AES Corporation aplicables a sus actividades y que se describen en la sección 1 del presente anexo.
2. Aplicar las medidas del plan de manejo ambiental de AES Chivor que sean aplicables a sus actividades de acuerdo con lo descrito en la sección 2 del presente anexo.
3. Aplicar, cuando sea necesario, las medidas de manejo de escombros, materiales estériles y recuperación paisajística de acuerdo a las especificaciones descritas en la sección 3 de esta Guía Ambiental.
4. Cumplir, cuando aplique, con los términos de los permisos de uso de recursos naturales que sean tramitados para las actividades contratadas.
5. Acatar las prohibiciones generales relacionadas con efectos medioambientales adversos y/o violaciones a las Obligaciones de Cumplimiento Ambiental. Las prohibiciones están descritas a lo largo de la sección 1 del presente documento.

Con base en estos requisitos, El CONTRATISTA podrá desarrollar un Plan de Manejo Ambiental para el Proyecto y ponerlo a consideración de AES CHIVOR, quien aprobará u ordenará su modificación, para dar cumplimiento a las normas vigentes en la legislación colombiana y con los requisitos antes mencionados.

Adicionalmente, EL CONTRATISTA, deberá atender las directrices y recomendaciones señaladas en los seguimientos o auditorias que realice AES CHIVOR al desarrollo de sus actividades. Igualmente deberá presentar un informe resumen de las actividades de manejo ambiental desarrolladas anexando registros de gestión aplicables a sus actividades. Esto puede incluir, pero no limitarse a: registros de capacitación, registro de cantidades de residuos producidos, actas de disposición final de residuos o actividades de manejo de derrames (en caso ocurrir algún evento).

Finalmente, todo incumplimiento a las normas ambientales, que deriven en multas por parte de la Autoridad Ambiental de acuerdo con lo establecido por la Ley 1333 de 2009 y normas reglamentarias, serán asumidas por el CONTRATISTA.

2. NORMAS DE GESTIÓN CON LAS COMUNIDADES

Todas las empresas que desarrollen obras y actividades contratadas para AES Chivor deben regir su accionar cumpliendo con las políticas y principios de gestión social de esta compañía.

2.1 POLÍTICA SOCIAL

Ser una institución gestora de la convivencia y el desarrollo en nuestras áreas de influencia, a través del cumplimiento de la ley, la responsabilidad en nuestra operación y la creación de canales de comunicación efectivos con las comunidades vecinas que transmitan confianza, respeto y solidaridad para beneficio mutuo.

En ese contexto, AES CHIVOR & CIA S.C.A. E.S.P define su acción social guiado por dos principios: responsabilidad social y solidaridad social.

2.2 PRINCIPIOS

Responsabilidad Social

Nuestra operación y relaciones cotidianas con el entorno natural y social se rigen por la legislación de la República de Colombia, somos responsables ante aquellos impactos que alteren o interfieran en el normal desarrollo de las personas o instituciones y respetuosos de la ley en todas sus connotaciones: laboral, ambiental, comercial.

Solidaridad Social

Liderar el desarrollo social de la comunidad donde está inserta la compañía apoyando el mejoramiento de las condiciones de vida de la población mediante procesos de gestión, concertación y participación ciudadana. Estamos comprometidos en ir más allá de lo establecido por la ley con el objeto de lograr el sentido de pertenencia que es propio de una comunidad cuando percibe que su empresa es parte importante del aporte global que ella entrega a la sociedad.

Comunidades de la zona de influencia

Trabajar por el bienestar de nuestros vecinos es una tarea diaria de la empresa. Estaremos pendientes de que nuestra operación no se convierta en un obstáculo para la convivencia ciudadana. Queremos hacer de AES Chivor una institución líder del desarrollo regional y un actor positivo dentro de la convivencia ciudadana.

Objetivos

- Tener cero conflictos con las comunidades y en caso de diferencias crear canales adecuados de comunicación entre la empresa, la autoridad y el entorno social que permitan encontrar soluciones concertadas.
- Permanecer de forma armónica en la zona durante las actividades contratadas, contando con la aceptación por parte de la comunidad.

2.3 OBLIGACIONES

Basados en los anteriores principios las obligaciones específicas para EL CONTRATISTA son:

- Contratación de mano de obra local: Hasta donde sea posible el contratista debe tener en cuenta la oferta laboral existente en la zona, excepto personal de manejo y confianza.
- Contratación de servicios: La contratación de servicios como alimentación, transporte y alojamiento se deben cancelar a los proveedores antes de pasar la

última factura a AES Chivor. La Dirección Ambiental estará auditando el cumplimiento de este tipo de obligaciones con la comunidad.

- Permisos de paso y/o utilización de predios de particulares: En caso de que el contratista requiera utilizar predios de particulares para algunas de sus labores, paso de maquinaria, almacenamiento de materiales, es necesario que tramite o negocie los permisos respectivos por medio de documentos escritos. Estos requerimientos de paso deben ser informados a AES Chivor. Sí es necesario, se deben elaborar actas de vecindad que muestren el estado de las construcciones, terrenos, cultivos, vías o cualquier otra infraestructura social, que potencialmente puede ser afectada por el desarrollo de las actividades contratadas.
- Relaciones con la comunidad: EL CONTRATISTA debe tener una persona encargada de las relaciones laborales y sociales de manera que se convierta en interlocutor único en el manejo de conflictos. Este mismo funcionario será el contacto directo con la Dirección Ambiental y Atención Comunidades de AES Chivor. Asimismo, deberá atender todas las reclamaciones o solicitudes de la comunidad que se puedan presentar por el desarrollo de los trabajos. La atención a las quejas o solicitudes debe quedar documentada.

SECCIÓN 1. ESTÁNDARES AMBIENTALES AES CORPORATION

Los estándares que se presentan a continuación son un conjunto de requisitos exigidos por AES para su negocios y extensivo a contratistas. A continuación se presentan las exigencias aplicables.

1.1. DEFINICIONES

Alto Riesgo para Espacios Acuáticos: Una fuente potencial de derrame de AES (Ej.: ABST o Área de Almacenamiento Permanente de Contenedores) ubicada dentro a menos de 100 pies (30 metros) de un drenaje o vía de drenaje abierta que conduce directamente a aguas fuera del sitio (Ej.: estanque, lago, arroyo o río).

Cambio Significativo: Un cambio substancial en la cantidad (1.000 litros o más) o ubicación en el sitio (100 metros o más) en donde se usan o almacenan Materiales Regulados por AES, desechos peligrosos, desechos especiales o PCBs en un Emplazamiento de AES.

Condiciones Mínimas Aceptables de Almacenamiento: Las condiciones mínimas aceptables de almacenamiento son la ubicación/selección del almacenamiento sin ningún Alto Riesgo para Espacios Acuáticos, suelo de concreto/asfalto, sin ningún contenedor cuyo contenido esté expuesto al medio ambiente, sin ningún contenedor almacenado en los lados y ubicado fuera de zonas susceptibles a inundaciones y de altas tasas de tráfico.

Contaminados por PCB: Bifenil Policlorinados en concentraciones entre 50 ppm y 500 ppm. Esto incluye los líquidos, equipos y desechos generados como resultado de la limpieza de materiales contaminados con PCB.

Contención Secundaria Impermeable: Una estructura hecha por el hombre diseñada para contener derrames líquidos de uno o más ASBTs (y sus tuberías asociadas) o un Área de Almacenamiento Permanente de Contenedores que (1) tiene capacidad para guardar 100% del volumen del ABST/Contenedor más grande que se esté protegiendo; (2) tiene los medios para el drenaje controlado de las aguas de lluvia acumuladas; y (3) es impermeable al material que se está almacenando y permite que cualquier material derramado pueda ser contenido indefinidamente.

Contención Secundaria Trazada Técnicamente: Una estructura hecha por el hombre y diseñada para contener derrames de líquidos provenientes de Equipos que Contienen Materiales Regulados por AES con las siguientes características: (1) tiene capacidad para guardar 100% del volumen del Equipo que Contiene Materiales Regulados por AES más grande que se esté protegiendo; (2) tiene los medios para el drenaje controlado de agua de lluvia acumulada; y (3) está construída de materiales (incluso tierra compactada) diseñados para contener materiales derramados durante un lapso de hasta 72 horas antes de que se pierdan en el agua subterránea o superficial.

Contenedor: Una bolsa, barril, lata, cilindro, tambor o recipiente móvil/portátil, que no esté vacía, con capacidad para contener un sólido o líquido en cantidades iguales o mayores de 55 galones (210 litros), pero menos de 660 galones (2500 litros). Las

tuberías y los sistemas de tuberías, los tanques de almacenamiento de superficie permanentes/fijos y los tanques de almacenamiento subterráneos no están considerados como contenedores.

Contenedor Vacío: Contenedores que han sido vaciados de conformidad con los reglamentos locales o, en ausencia de reglamentos locales, hasta el punto en que el material que contenían previamente no exceda 1 pulgada (2,5 centímetros) de altura del fondo del contenedor.

Contratista: Toda empresa externa, incluidos los subcontratistas y/o personas naturales que presten servicios a un negocio AES, como operaciones, mantenimiento, trabajo en terreno, actividades de mitigación y cumplimiento ambiental. Esto incluye a las empresas que prestan servicios dentro y fuera de propiedades de AES.

Cumplimiento Medioambiental: Conducción de trabajos y servicios de acuerdo con las Obligaciones de Cumplimiento Medioambiental, incluido el monitoreo ambiental, informes y la gestión de registros.

Derrame: La liberación de cualquier cantidad de Material Regulado por AES, Desechos Peligrosos o Desechos Especiales líquidos fuera de un tanque de almacenamiento a granel sobre el suelo, reservorio de equipos, contenedor o proceso en un negocio de AES.

Derrames que Deben Ser Reportados por AES: Cualquier derrame líquido de Materiales Regulados de AES, Desechos Peligrosos, Desechos Especiales o PCB que debe ser reportado a los reguladores ambientales locales y/o que se escape de una propiedad de un Emplazamiento de AES hacia el medio ambiente en una cantidad igual o mayor que 55 galones (210 litros). Los derrames que causen daños ambientales significativos o gran interés por parte del público deberán ser reportados inmediatamente al Departamento Corporativo de Asuntos Ambientales de AES (AES Corporate Environmental Affairs). Todos los otros derrames pueden ser reportados mensualmente, pero no más tarde que el 10mo día calendario del mes subsiguiente a la fecha en que ocurran utilizando el módulo de evento de no conformidad ambiental de AESOnline.

Desechos Especiales: Para propósitos de la presente norma, los desechos especiales sólo incluyen aceites usados, asbesto, bombillos/interruptores que contienen mercurio y baterías.

Desechos Peligrosos: Desechos que tienen características singulares, tales como ser explosivos, inflamables, oxidantes, venenosos, infecciosos, corrosivos, tóxicos y/o ecotóxicos, los cuales, si no son manejados y eliminados adecuadamente, resultarían en daños significativos para el público y/o el medio ambiente. Un desecho se considera peligroso según la presente norma cuando (1) está clasificado como tal por las normas y reglamentos aplicables locales, o (2) califica como peligroso según el "Convenio de Basilea sobre el Control de Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación" auspiciado por el Programa Ambiental de las Naciones Unidas y adoptado el 22 de marzo de 1989.

Emergencia Ambiental: Situaciones de emergencia que afectan el cumplimiento medioambiental y/o provocan un impacto ambiental en alguna propiedad de negocio AES cuando fallan los controles administrativos y/o de ingeniería diseñados para su

control o mitigación. Las emergencias ambientales son aquellas que pueden amenazar en entorno interno y externo, al igual que al público, e incluyen derrames / liberaciones de Materiales Regulados por AES, gases tóxicos (Ej.: amoníaco y cloro), desecho peligroso, desechos especiales y PCB.

Equipos de Control Ambiental: Equipos o sistemas instalados diseñados para reducir o hacer menos dañinas las cargas y/o concentraciones de contaminantes no controlados provenientes de emisiones atmosféricas, descargas de aguas servidas, generación de desechos y otras corrientes de medios ambientales de AES.

Equipos que Contienen Materiales Regulados por AES: Equipos que contienen 660 galloones (2500 litros) o más de Materiales Regulados por AES. Algunos ejemplos de esto son los depósitos de aceites lubricantes, enfriadores "finfan" con glicol etileno, enfriadores, transformadores, capacitadores e interruptores.

Etiquetas Adecuadas: Etiquetas permanentes en los Contenedores que identifican claramente el material de desecho dentro del Contenedor y la fecha en que la última cantidad de desechos fue introducida en el Contenedor y que el Contenedor está sellado.

Folleto de Auditorías Ambientales: Un conjunto de registros actualizados, auditables y certificados por el dueño provenientes de una planta de eliminación/tratamiento de Desechos Peligrosos y/o Desechos Especiales fuera del sitio. Estos registros deberán incluir evidencia de que el sitio tiene los permisos gubernamentales requeridos; el historial de todas las acciones legales/multas/penalizaciones ambientales; y evidencia de procesos de eliminación/tratamiento efectivos.

Gente: Empleados de AES y contratistas.

Información sobre Salud y Seguridad Ambiental: Un documento que es suministrado por el proveedor de un producto químico o materia prima y que identifica los requisitos el manejo, eliminación y almacenamiento adecuados. Algunos ejemplos de un documento satisfactorio para las plantas de AES en los Estados Unidos son las Hojas de Datos sobre Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) requeridos por OSHA. Como mínimo, el documento deberá identificar las precauciones y los equipos de protección personal (EPP/PPE) necesarios para mantener la seguridad de los empleados y normalmente incluye información respecto a los métodos de manejo y eliminación que son aceptables desde el punto de vista del ambiente.

Inventario de Eliminación: Un registro escrito de todos los envíos de desechos fuera del sitio donde se indique, como mínimo, la fecha del envío, el tipo de desechos enviados, la cantidad de desechos enviada, y el tratamiento fuera del sitio o destino de eliminación de los desechos.

Inventario de Generación: Un registro escrito de todas las actividades de generación de desechos indicando, como mínimo, la fecha de generación, así como el tipo y cantidad de desechos generados.

Inventario de Materiales Regulados por AES: Un registro escrito del monto máximo de todos los Materiales Regulados por AES en un Emplazamiento de AES. Este

inventario deberá indicar, como mínimo, el tipo exacto del material, la cantidad del material y el lugar donde está almacenado el material.

Liberación No Controlada: La liberación de materiales en cualquier cantidad hacia el medio ambiente que no sea contenida, capturada o tratada adecuadamente para mitigar sus impactos ambientales dañinos.

Material Regulado por AES: Un producto químico o materia prima el cual, si es liberado hacia o en el aire, agua superficial, agua subterránea y/o el suelo, podría poner a los trabajadores y/o al público en riesgo o causar daños al ambiente circundante. Algunos ejemplos de Materiales Regulados por AES incluyen, aunque no están limitados a ellos, productos de aceite/petróleo, sustancias peligrosas y extremadamente peligrosas. El agua potable, el agua contra incendios, algunas aguas de procesos (Ej.: agua desmineralizada) y materiales de desecho no se consideran como Materiales Regulados por AES.

Obligación de Cumplimiento Medioambiental: Todo requerimiento reglamentario medioambiental correspondiente, como límite de la tasa de emisión o concentración de contaminantes dictado por la ley, un permiso, reglamento u otro estándar sobre el negocio AES afectado.

Orientación Medioambiental para Contratistas: La orientación, como mínimo, consiste de una revisión de los requisitos medioambiental de AES y la lista de prácticas prohibidas desarrollada por los negocios locales de AES.

Otros Desechos: Corrientes de desechos sólidos de Desechos No Peligrosos o Desechos Especiales tales como desechos sólidos/basura municipal, metales de chatarra y escombros de construcción.

Papeles Adecuados de Envío: Un registro en papel asociado con cada envío fuera del sitio de Desechos Peligrosos y Desechos Especiales que indique el tipo de desechos enviados, la cantidad de desechos enviada, el nombre del acarreador, y el nombre de la planta destino para la eliminación/tratamiento de los desechos. Cada vez que sea posible, se devolverá una copia de los papeles originales del envío al Emplazamiento de AES con una indicación de que los desechos han sido eliminados/tratados adecuadamente.

PCB: Bifenil Policlorinado (PCB en inglés) en concentraciones mayores a 500 ppm. Esto incluye líquidos, equipos y desechos generados como resultado de la limpieza de los PCB.

Plan de Emergencia Ambiental: Un procedimiento detallado y documentado sobre la forma en que un Emplazamiento de AES debe responder a una o más emergencias ambientales. En los Estados Unidos, los planes de Control y Prevención de Derrames y Medidas Compensatorias (Spill Prevention Control & Countermeasure - SPCC), los Planes de Manejo de Riesgos 40 CFR 112(r) (RMPs), y los Planes de Prevención de Contaminación de Aguas de Lluvia (Storm Water Pollution Prevention Plans - SWPPPs) que requieren las leyes se consideran como Planes de Emergencia Ambiental según la presente Norma Ambiental de AES.

Plan de Respuesta a Derrames (o su equivalente): Un documento que contiene los detalles de diseño de los ABST, UST y Áreas de Almacenamiento Permanente de

Contenedores, incluso las capacidades y ubicaciones de contención; el personal responsable de la descontaminación; contactos y números de entidades de emergencias y gubernamentales; y procedimientos para la respuesta y limpieza de derrames.

Plantas de Eliminación y Tratamiento Fuera del Sitio: Estas son plantas de eliminación y/o tratamiento fuera del sitio permitidas que están diseñadas y operadas de una manera que convierte a los desechos que están siendo manejados en inocuos para el público y para el medio ambiente.

Posibles Emergencias Ambientales: Las situaciones de emergencia ambiental que podrían ocurrir en un Emplazamiento de AES si fallasen los controles de ingeniería/administrativos que han sido diseñados para su prevención. Las emergencias ambientales son solamente aquellas que representan una amenaza al ambiente fuera del sitio y al público e incluyen derrames/descargas de Materiales Regulados por AES, gases tóxicos (Ej.: amoníaco, cloro), desechos peligrosos, desechos especiales y PCBs.

Programa de Capacitación sobre Desechos Peligrosos y Desechos Especiales: Un programa de capacitación para Gente cuya función incluya cualquier aspecto del manejo de Desechos Peligrosos y Desechos Especiales. Esta capacitación deberá impartirse cuando se contrate el empleado, luego anualmente o cada vez que cambien los procedimientos de manejo de desechos. El programa de capacitación para el manejo de Desechos Peligrosos y Desechos Especiales deberá cubrir, como mínimo, los siguientes temas: procedimientos adecuados de manejo de desechos; como llenar adecuadamente los registros de transferencia/inventario; procedimientos para evitar incidentes/lesiones; procedimientos adecuados de etiquetado, almacenamiento y eliminación; y procedimientos de notificación y respuesta a derrames.

Programa de Capacitación sobre Prevención y Contención de Derrames: Un programa de capacitación para gente que puede estar a cargo de actividades de prevención y respuesta a derrames. Esta capacitación debe ser conducida al contratar un empleado, luego anualmente y cuando cambien el Plan de Respuesta a Derrames (o su equivalente) o las responsabilidades del empleado. El programa de capacitación para la prevención y control de derrames deberá cubrir, como mínimo, los siguientes temas: procedimientos seguros de manejo de materiales/desechos; cómo llenar adecuadamente los registros de transferencias/inventarios; procedimientos para evitar incidentes/lesiones; procedimientos adecuados de etiquetado, almacenamiento y eliminación; y procedimientos de notificación y respuesta a derrames.

Programa de Capacitación sobre Productos Químicos y Materias Primas: Un programa formal de capacitación para la Gente que pueda estar expuesta a Materiales Regulados por AES. Este programa de capacitación deberá conducirse antes de la exposición inicial, luego anualmente y cada vez que se utilice un nuevo producto químico y/o materia prima en el área de trabajo. El programa de capacitación sobre el manejo de productos químicos y materias primas cubrirá, como mínimo, los siguientes temas: peligros específicos identificados en la Información de Salud y Seguridad Ambiental para cada producto químico en el negocio; cómo leer y comprender las etiquetas de contenedores; mantenimiento de inventarios de productos químicos y materias primas; y medidas de protección para el personal y el medio ambiente que se implementan para mitigar el peligro de exposición, tales como equipos de protección personal (EPP/PPE), permisos requeridos, y pruebas en el lugar de trabajo.

Programa de Manejo de Desechos Peligrosos y Desechos Especiales: Un procedimiento escrito para determinar los requisitos adecuados para la clasificación, almacenamiento y eliminación de Desechos Peligrosos y Desechos Especiales.

Sistema Alternativo: Un recinto con fosa de drenaje que está dispuesta de forma que cualquier fuga termine y esté confinada de forma segura en una cuenca de captación o estanque de retención de la planta.

Tanque de Almacenamiento a Granel Sobre el Suelo (ABST por sus siglas en inglés): En ausencia de una definición local, AES considera que un ABST es cualquier tanque a granel que cumpla con todos los siguientes criterios: (1) tiene menos de 10% de su volumen, inclusive las tuberías anexas, debajo del plano del suelo; (2) tiene capacidad para contener 660 galones (2500 litros) o más; y (3) contiene Materiales Regulados por AES, Desechos Peligrosos y/o Desechos Especiales líquidos.

Tanque Subterráneo de Almacenamiento (UST por sus siglas en inglés): En ausencia de una definición local, AES considera que un UST es cualquier (1) sistema de tanques, inclusive con sus tuberías anexas, 10% de cuyo volumen se encuentra bajo tierra; (2) tiene capacidad para contener 660 galones (2500 litros) o más; y (3) contiene Materiales Regulados por AES, Desechos Peligrosos y/o Desechos Especiales líquidos.

Zona de Carga y Descarga: Consiste en la zona (1) adyacente a los ABSTs y USTs de AES donde los camiones cisternas y/o vagones tanques ferroviarios cargan/descargan los líquidos regulados por la presente norma, y (2) hacia donde cualquier líquido derramado durante las operaciones de carga/descarga drenaría inmediatamente para su eliminación.

1.2. REQUISITOS AMBIENTALES

1.2.1 REQUISITOS AMBIENTALES GENERALES

1. Se prohíben las liberaciones no controladas de materiales regulados por AES, desechos peligrosos, desechos especiales y PCB o materiales contaminados con PCB desde emplazamientos de AES hacia el medio ambiente.
2. Se prohíbe la eliminación física de materiales regulados por AES, desechos peligrosos, desechos especiales, otros desechos, y PCB o materiales contaminados con PCB en emplazamientos de AES, a menos que se lleve a cabo en una manera que proteja al medio ambiente y, a la vez, cuente con todos las aprobaciones y permisos regulatorios locales requeridos.
3. Los equipos de control ambiental que hayan sido diseñados e instalados originalmente en un emplazamiento de AES no deberán ser pasados por alto normalmente, a menos que esto se permita específicamente, y deberán ser mantenidos y operados continuamente de manera satisfactoria excepto cuando se tengan que parar normalmente para mantenimiento planificado o no planificado.

4. Los equipos de monitoreo ambiental que hayan sido diseñados e instalados originalmente en un emplazamiento de AES deberán ser mantenidos y operados continuamente de manera satisfactoria (excepto cuando se tengan que parar normalmente para mantenimiento planificado o no planificado).
5. Se deberá tener un procedimiento escrito para reportar los materiales regulados por AES, desechos peligrosos, desechos especiales, PCB y derrames contaminados con PCB a las autoridades regulatorias de conformidad con los reglamentos locales pertinentes y para reportar los derrames que deben ser reportados por AES al Departamento Corporativo de Asuntos Ambientales de AES, tal como están definidos.
6. Todos los derrames de materiales regulados por AES, desechos peligrosos, desechos especiales y PCB o materiales contaminados por PCB deben ser limpiados y los residuos de desechos que se generen deben ser eliminados adecuadamente. La planificación deberá comenzar inmediatamente y la descontaminación deberá iniciarse dentro de las 72 horas siguientes al descubrimiento del derrame.
7. Los drenajes que conduzcan directamente al agua deberán ser del conocimiento del personal del Emplazamiento de AES (inclusive los contratistas) respecto a sus ubicaciones exactas, y respecto a cuáles líquidos y otras sustancias se permite descargar a través de dichos drenajes. Esta información deberá ser comunicada al personal adecuado mediante etiquetas, procedimientos escritos y/o capacitación eficaz del personal, según lo determine el Representante de Gestión Ambiental.

1.2.2 PREVENCIÓN Y CONTENCIÓN DE DERRAMES

1. Identificar y cumplir con todos los requisitos regulatorios locales asociados con la prevención y contención de derrames y mantener una copia actualizada de dichos requisitos en cada negocio.
2. Se deberá tener un plan de respuesta a derrames (o su equivalente) para todos los emplazamientos de AES donde se manejen tanques de almacenamiento al granel sobre el suelo, tanques de almacenamiento subterráneos, equipos que contienen materiales regulados por AES, materiales regulados por AES, desechos peligrosos y/o desechos especiales. Tanto los derrames pequeños como los grandes deberán ser abordados por el plan.
3. Se deberá tener un programa de capacitación sobre prevención y contención de derrames documentado e implementado dedicado a la prevención, respuesta y limpieza de derrames para gente que maneja materiales regulados por AES, desechos peligrosos y desechos especiales.
4. Se deberá tener un procedimiento documentado para drenar el agua de lluvia de las áreas de contención secundaria de derrames que evite que cualquier contaminante no permitido entre al medio ambiente.
5. Se deberá tener gran cantidad de materiales de respuesta a derrames (Ej. Aguilones, absorbentes, almohadillas de derrames) a mano para enfrentar cualquier liberación potencial.

6. Se deberá mantener un inventario de tanques de almacenamiento a granel sobre el suelo, tanques de almacenamiento subterráneos, áreas de almacenamiento permanente de contenedores y equipos que contienen materiales regulados por AES que estén ubicados en propiedades de AES. Los equipos eléctricos con una capacidad nominal de 69 kV o menos están exonerados de este requisito.
7. Los nuevos tanques subterráneos de almacenamiento deberán tener un diseño con paredes dobles con tuberías de paredes dobles y detección automática de fugas, o un diseño con una pared sencilla ubicada en una bóveda de contención. Todos los tanques subterráneos de almacenamiento nuevos deberán tener protección contra sobrellenado con alarmas visibles o perceptibles.
8. Todos los tanques de almacenamiento a granel sobre el suelo nuevos deberán tener contención secundaria impermeable y alarmas visibles o perceptibles para evitar sobrellenados.
9. Las nuevas zonas de carga y descarga deberán tener contención secundaria impermeable. Todas las zonas de carga y descarga nuevas y existentes deberán tener implementados procedimientos adecuados de respuesta y prevención de derrames, disponibilidad de equipos de respuesta a derrames y gente AES designada responsable de garantizar operaciones seguras de carga y descarga.
10. Los equipos que contienen materiales regulados por AES existentes que estén ubicados en las propiedades de AES y que hayan sido identificados como de alto riesgo para espacios acuáticos deberán tener, como mínimo, contención secundaria trazada técnicamente o un sistema alternativo. Los equipos eléctricos que tienen una potencia nominal de 69 kV o menos están exonerados de este requisito.
11. Todos los nuevos equipos que contienen materiales regulados por AES ubicados en propiedades de AES deberán tener, como mínimo, contención secundaria trazada técnicamente o un sistema alternativo.
12. Los equipos que contienen materiales regulados por AES con fugas en propiedades de AES de cualquier tamaño deberán ser reparados, o deberán instalárseles contención secundaria impermeable o deberán ser drenados.
13. Los patios de almacenamiento de equipos en donde se almacenan equipos que contienen materiales regulados por AES para su eliminación o uso futuro deberán estar ubicados en áreas que no son de alto riesgo para espacios acuáticos.

1.2.3 REQUISITOS SOBRE DESECHOS PELIGROSOS Y DESECHOS ESPECIALES

1. Identificar y cumplir con todos los requisitos regulatorios locales asociados con el manejo de desechos peligrosos y desechos especiales, y mantener una copia actualizada de los mismos en cada negocio.

2. Se deberá implantar un programa de manejo de desechos peligrosos y desechos especiales en cada negocio de AES, a menos que se apliquen exenciones regulatorias.
3. Se deberá tener un programa de capacitación sobre desechos peligrosos y desechos especiales documentado e implantado dedicado al manejo de desechos peligrosos y desechos especiales, a menos que se apliquen exenciones regulatorias.
4. Se deberá mantener un inventario de eliminación anual o continuo de desechos peligrosos y desechos especiales.
5. Se deberá mantener un inventario de generación anual o continuo de desechos peligrosos y desechos especiales generados en el sitio, a menos que los reglamentos pertinentes garanticen la eliminación oportuna fuera del sitio de dichos desechos.
6. Los contenedores de desechos peligrosos y desechos especiales deberán cumplir con las especificaciones de la ONU, ser compatibles con el material almacenado, estar intactos estructuralmente (sin corrosión ni abolladuras significativas), no tener desechos expuestos en las superficies externas, estar cerrados cuando no estén en uso, y estar etiquetados adecuadamente.
7. Se deberá tener gran cantidad de materiales de respuesta a derrames (Ej.: aguilonos, absorbentes, almohadillas de derrames) a la mano para enfrentar cualquier liberación potencial de desechos peligrosos y desechos especiales.
8. Las áreas de almacenamiento permanente de contenedores de desechos peligrosos y desechos especiales deberán tener condiciones mínimas aceptables de almacenamiento. El negocio de AES deberá suministrar almacenamiento protegido con contención secundaria cada vez que sea posible.
9. Las áreas de almacenamiento permanente de contenedores de desechos peligrosos y desechos especiales deberán tener condiciones mínimas aceptables de almacenamiento, estar cubiertas o estar bajo techo, y tener contención secundaria impermeable.
10. Las áreas de almacenamiento permanente de contenedores de desechos peligrosos y desechos especiales serán sometidas a inspecciones visuales al menos una vez al mes y todas las deficiencias serán corregidas inmediatamente (documentándose las acciones correctivas que se hayan tomado).
11. Los desechos peligrosos y desechos especiales individuales en contenedores no deberán (1) estar unidos/mezclados con escombros de desechos no peligrosos/no especiales (Ej.: basura, metal de chatarra, escombros de construcción), ni (2) estar unidos/mezclados con otros tipos de desechos peligrosos/desechos especiales.
12. Ningún desecho peligroso o desecho especial listo para su eliminación deberá ser almacenado o retenido en una planta de AES durante un período de más de 1 año, desde la fecha en que se llenó y selló el contenedor de desechos para su

eliminación definitiva, a menos que las normas locales específicas pertinentes permitan otra cosa.

13. Todos los desechos peligrosos y desechos especiales deberán ser enviados para su eliminación definitiva o tratamiento utilizando los papeles de envío adecuados.
14. Todas las plantas de eliminación y tratamiento fuera del sitio de desechos peligrosos y desechos especiales que se usan actualmente deberán ser auditadas para determinar si cumplen con las leyes y reglamentos ambientales pertinentes y si sus prácticas ambientales son aceptables. Esta auditoría de cumplimiento podrá ser realizada físicamente por gente AES o partes externas contratadas. En su lugar, se podrá obtener y revisar un folleto de auditorías ambientales de la planta de eliminación y tratamiento fuera del sitio.

1.2.4 MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y MATERIAS PRIMAS

1. Identificar y cumplir con todos los requisitos regulatorios locales asociados con la procura, almacenamiento y uso de materiales regulados por AES, y mantener una copia actualizada de dichos requisitos en cada negocio.
2. Mantener y actualizar anualmente el inventario de materiales regulados por AES ubicados en el sitio. (Para las plantas en los Estados Unidos, los informes SARA cumplen con este requisito).
3. Se deberá tener un programa de capacitación sobre productos químicos y materias primas adecuado implantado para asegurar que la gente es lo suficientemente competente para manejar y gestionar materiales regulados por AES al nivel requerido por su función en el trabajo.
4. Cada emplazamiento con personal donde se usen materiales regulados por AES deberá mantener información de salud y seguridad ambiental sobre productos químicos y materias primas que se almacenan y usan en el emplazamiento. (Para las plantas de AES ubicadas en los Estados Unidos, el requisito de mantener los MSDS cumple con esta Norma Ambiental de AES).
5. Se deberá suministrar el EPP/PPE adecuado a la gente conforme a la información del fabricante del material regulado por AES.
6. Los materiales incompatibles no deben usarse o almacenarse en el mismo lugar (Ej.: líquidos inflamables y oxidantes).
7. Se deberá tener gran cantidad de material sobre respuesta a derrames (Ej.: aguilonas, absorbentes, almohadillas de derrames) a la mano para enfrentar cualquier liberación potencial de materiales regulados por AES.
8. Todos los contenedores utilizados y almacenados en el sitio deberán tener las etiquetas adecuadas.
9. Si el contenido de un contenedor cambia, hacer que la etiqueta antigua sea ilegible y etiquetar de nuevo el contenedor con las etiquetas adecuadas.

10. Las áreas de almacenamiento permanente de contenedores de desechos peligrosos y desechos especiales serán sometidas a inspecciones visuales al menos una vez al mes y todas las deficiencias serán corregidas inmediatamente (documentándose las acciones correctivas que se hayan tomado).
11. Las áreas de almacenamiento permanente de contenedores deberán tener condiciones mínimas aceptables de almacenamiento. El negocio de AES deberá suministrar almacenamiento protegido con contención secundaria cada vez que sea posible.
12. Las áreas de almacenamiento permanente de contenedores deberán tener condiciones mínimas de almacenamiento, estar cubiertas o estar bajo techo, y tener contención secundaria impermeable.
13. Los contenedores deberán ser compatibles con el material almacenado, cumplir con las especificaciones de la ONU, estar intactos estructuralmente (sin corrosión ni abolladuras significativas), no tener materiales regulados por AES expuestos en las superficies externas, estar cerrados cuando no estén en uso, y tener las etiquetas adecuadas.
14. Los contenedores vacíos deberán ser manejados por el Emplazamiento de AES a fin de garantizar que (1) no sean reutilizados por el público; (2) estén etiquetados con los nuevos contenidos, sean compatibles con la sustancia anterior y estén en buenas condiciones si van a ser reutilizados por el Emplazamiento de AES; y (3) son eliminados de forma oportuna si se mantienen sin uso en el Emplazamiento de AES.
15. El negocio deberá tener un proceso de procura implantado que mantenga la cantidad adecuada de materiales regulados por AES almacenados en el sitio y minimice la naturaleza peligrosa de los materiales regulados por AES.

1.2.5 MANEJO DE EMERGENCIAS AMBIENTALES

1. Se deberá tener un plan de emergencia ambiental para abordar todas las posibles emergencias ambientales.
2. El plan de emergencia ambiental deberá incluir, como mínimo, la siguiente información documentada dentro del plan en sí, a menos que se especifique otra cosa:
 - ✓ El plan indicará la fecha en que fue elaborado.
 - ✓ Descripción de la disposición física de la planta.
 - ✓ Descripción de los materiales cubiertos por el plan que se usan y almacenan, así como las medidas de prevención de descarga de estos materiales (Ej.: contención secundaria, equipos, procedimientos operativos).
 - ✓ Procedimientos para presentar informes sobre fugas, tanto dentro como fuera del área de trabajo.
 - ✓ Procedimientos para responder a posibles emergencias ambientales.
 - ✓ Predicción de la dirección/tasa de fuga, y cantidades totales para posibles emergencias ambientales.

- ✓ Descripción de los métodos para la eliminación de materiales o residuos recuperados como resultado de posibles emergencias ambientales.
- ✓ Identificación de las personas responsables de responder a posibles emergencias ambientales.
- ✓ Descripción de los programas de capacitación para el personal que responda a posibles emergencias ambientales. Las descripciones de los programas de capacitación no tienen que estar necesariamente dentro del plan en sí, sino que también pueden formar parte de otra documentación relacionada.

SECCIÓN 2

MEDIDAS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

2.1. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (RESPEL)

Lo consignado a continuación son indicaciones del manejo de residuos peligrosos que deberá tener en cuenta el CONTRATISTA durante el desarrollo de sus actividades.

2.1.1 CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD

Las características de peligrosidad estarán definidas de acuerdo con la clasificación del convenio de Basilea sobre el control de movimientos transfronterizos de residuos peligrosos. Se pueden tomar como referencia las tablas mostradas a continuación.

TABLA 2-1 CATEGORÍAS DE DESECHOS QUE HAY QUE CONTROLAR	
Y1	Desechos clínicos resultantes de la atención médica prestada en hospitales, centros médicos y clínicas
Y2	Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos
Y3	Desechos de medicamentos y productos farmacéuticos
Y4	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos
Y5	Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
Y6	Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos
Y7	Desechos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y las operaciones de temple
Y8	Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados
Y9	Mezclas y emulsiones de desechos de aceite y agua o de hidrocarburos y agua
Y10	Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB)
Y11	Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico
Y12	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices
Y13	Desechos resultantes de la producción y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos
Y14	Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan
Y15	Desechos de carácter explosivo que no estén sometidos a una legislación diferente
Y16	Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos
Y17	Desechos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos
Y18	Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales

**TABLA 2-1
CATEGORÍAS DE DESECHOS QUE HAY QUE CONTROLAR**

Desechos que tengan como constituyentes:	
Y19	Metales carbonilos
Y20	Berilio, compuestos de berilio
Y21	Compuestos de cromo hexavalente
Y22	Compuestos de cobre
Y23	Compuestos de zinc
Y24	Arsénico, compuestos de arsénico
Y25	Selenio, compuestos de selenio
Y26	Cadmio, compuestos de cadmio
Y27	Antimonio, compuestos de antimonio
Y28	Telurio, compuestos de telurio
Y29	Mercurio, compuestos de mercurio
Y30	Talio, compuestos de talio
Y31	Plomo, compuestos de plomo
Y32	Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico
Y33	Cianuros inorgánicos
Y34	Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida
Y35	Soluciones básicas o bases en forma sólida
Y36	Asbesto (polvo y fibras)
Y37	Compuestos orgánicos de fósforo
Y38	Cianuros orgánicos
Y39	Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles
Y40	Eteres
Y41	Solventes orgánicos halogenados
Y42	Disolventes orgánicos, con exclusión de disolventes halogenados
Y43	Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados
Y44	Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadoxinas policloradas
Y45	Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente anexo (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44).

**TABAL 2-2
LISTA DE CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD**

Clase de las Naciones Unidas¹	Código	Características
1	H1	Explosivos
		Por sustancia explosiva o desecho se entiende toda sustancia o desecho sólido o líquido (o mezcla de sustancias o desechos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.
3	H3	Líquidos inflamables
		Por líquidos inflamables se entiende aquellos líquidos, o mezclas de líquidos, o líquidos con sólidos

**TABAL 2-2
LISTA DE CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD**

		en solución o suspensión (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas, etc. pero sin incluir sustancias o desechos clasificados de otra manera debido a sus características peligrosas) que emiten vapores inflamables a temperaturas no mayores de 60.5 C, en ensayos con cubeta abierta. (Como los resultados de los ensayos con cubeta abierta y con cubeta cerrada no son estrictamente comparables, e incluso los resultados obtenidos mediante un mismo ensayo a menudo difieren entre sí, la reglamentación que se apartara de las cifras antes mencionadas para tener en cuenta tales diferencias sería compatible con el espíritu de esta definición.)
4.1	H4.1	Sólidos inflamables Se trata de los sólidos, o desechos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevalecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.
4.2	H4.2	Sustancias o desechos susceptibles de combustión espontánea Se trata de sustancias o desechos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales de transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.
4.3	H4.3	Sustancias o desechos que, en contacto con el agua, emiten gases inflamables Sustancias o desechos que, por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.
5.1	H5.1	Oxidantes Sustancias o desechos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.
5.2	H5.2	Peróxidos orgánicos Las sustancias o los desechos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.
6.1	H6.1	Tóxicos (venenos) agudos Sustancias o desechos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.
6.2	H6.2	Sustancias infecciosas Sustancias o desechos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.
8	H8	Corrosivos Sustancias o desechos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.
9	H10	Liberación de gases tóxicos en contacto con el aire o el agua Sustancias o desechos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.
9	H11	Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos) Sustancias o desechos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogenia.
9	H12	Ecotóxicos Sustancias o desechos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.
9	H13	Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

2.1.2 SEPARACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS CANTIDADES DE RESIDUOS PELIGROSOS

La separación de los RESPEL debe considerar el tipo y características de peligrosidad de los materiales. Para su cuantificación se debe tener en cuenta:

- A parte de las categorías de peligrosidad anteriormente mencionadas, es importante considerar la siguiente clasificación para facilitar la cuantificación de la generación y su posterior envasado y rotulado:

- ✓ **Residuos líquidos:** Incluye sustancias tales como hidrocarburos residuales (disolventes, combustibles, aceites y aguas aceitosas), residuos de cualquier otra sustancia peligrosas.
 - ✓ **Residuos Sólidos:** Incluye baterías de plomo ácido, aparatos que contienen mercurio, contenedores de refrigerantes que contienen gas, envases de sustancias peligrosas, extintores y materiales que contienen asbesto.
 - ✓ **Suelos contaminados:** Incluye suelos que sean contaminados con sustancias peligrosas por contingencias ambientales.
 - ✓ **Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos:** Estos se asimilan en su manejo a los RESPEL aunque no todos se consideran legalmente como tales.
 - ✓ **Residuos de riesgo biológico:** Producidos por actividades de atención médica.
- Para trabajos desarrollados dentro de casa de máquinas de AES Chivor, EL CONTRATISTA deberá acatar los procedimientos internos de separación de residuos peligrosos, acorde con la anterior clasificación. Para esto debe considerar lo establecido en el numeral 2.1.5 del presente documento.
 - Para trabajos realizados por fuera de casa de máquinas, EL CONTRATISTA se obliga a:
 - ✓ Disponer de contenedores para la separación en la fuente de residuos peligrosos.
 - ✓ Llevar a cabo la separación en la fuente, de acuerdo a la clasificación general de residuos peligrosos.
 - ✓ Para trabajos de duración entre uno (1) y tres (3) meses debe llevar un registro mensual de las cantidades, expresadas en kilogramos o en volumen.
 - ✓ Para trabajos de duración mayor a 3 meses debe llevar un registro mensual de las cantidades, de los residuos peligrosos generados expresados en kilogramos. Esto con el objeto de llevar a cabo el registro de generación residuos peligrosos exigido por las normas vigentes. El registro debe considerar las diferentes categorías de residuos peligrosos de acuerdo con la clasificación de Basilea o los anexos del Decreto 4741 de 2005 sobre manejo de residuos peligrosos. Para esto se pueden diseñar formatos de registro de las informaciones que muestren tipo de residuo y peso.
 - ✓ En los primeros cinco días de cada mes se debe reportar a AES Chivor las cantidades y tipos de residuos peligrosos generados.

2.1.3 ROTULADO Y ENVASADO DE LOS RESIDUOS

Para la cuantificación y disposición final, los residuos peligrosos se deben envasar y rotular. Como referencia se debe tener en cuenta lo descrito en la siguiente Tabla.

Tabla 2-3			
Procedimiento de Embalaje/Envasado de Residuos Peligrosos			
RESIDUO	RIESGO	ENVASE O EMPAQUE	PROCEDIMIENTO
		Sacos plásticos de	1. El envasado del RESPEL se realiza sin

**Tabla 2-3
Procedimiento de Embalaje/Envasado de Residuos Peligrosos**

RESIDUO	RIESGO	ENVASE O EMPAQUE	PROCEDIMIENTO
Materiales contaminados con aceites	<p>Generación de RESPEL por contaminación cruzada.</p> <p>(Estopas, plásticos, papeles, cartón, guantes, frascos, viruta, madera, etc. impregnados con aceite).</p>	alta densidad de color negro calibre 1.4 - 1.6 milésimas de pulgadas (resistente e impermeable).	<p>forzar, perforar o dañar el saco. El llenado máximo es del 80% de la bolsa para permitir el cierre y evitar rupturas.</p> <p>2. Los sacos deben permanecer verticales durante y después del llenado. Al llenarse, los sacos se atan con cordel.</p> <p>3. Los sacos se identifican con un rótulo que indique el tipo y peso del residuo</p>
Envases metálicos y plásticos industriales	Generación de RESPEL por contaminación cruzada.	Sacos plásticos de alta densidad de color negro. Cantidad limitada: 25 Kg. u 80%	<p>1. Solo se envasan los envases con un volumen igual o inferior a un galón (1 gal.).</p> <p>2. Los sacos deben permanecer verticales en todo momento y al llenarse se atan con cordel para evitar el derrame de remanentes líquidos.</p>
Productos caducados	Fugas y derrames.	Envases originales. Bidones de 55 galones.	<p>1. Si el envase original del producto se encuentra en buen estado no se hace reenvase.</p> <p>2. Si el estado y condiciones del envase original es malo, se utilizan contenedores nuevos</p>
Residuos de asbesto cemento	Liberación de fibras	Sacos de material tejido. Cantidad limitada: 25 Kg. u 80%	<p>1. Solo se envasan fragmentos que por tamaño y forma puedan ser empacados como por ejemplo tejas y tanques de agua rotos o fragmentados.</p> <p>2. Los sacos se deben cerrar y anudar con cordel.</p> <p>3. Los sacos se rotulan indicando tipo de residuo y peso Si el material es voluminoso no se embalan/envasan.</p>
Tubos fluorescentes	Emisión de gases de mercurio.	Embalaje/envase o de cartón. Cantidad limitada: 30 tubos por embalaje/envase.	<p>Se ubican verticalmente en un contenedor dispuesto para este material que puede ser en metal o madera</p> <p>Para el embalase se utilizan los empaques de cartón de producto nuevo. Estos embalajes/envases se aseguran con cinta adhesiva transparente gruesa.</p>
Bombillos	Emisión de gases	Sacos plásticos de alta densidad de color negro. Cantidad limitada: lleno al 80%	El envasado de los bombillos se hace evitando compactar o romper el material. Se envasan hasta llenar el 80% del saco.
Baterías de Plomo ácido	Derrames de electrolito ácidos.	Embalaje/envase tipo cofre con interior plástico extraíble resistente al ácido. Cantidad limitada: 25 Kg. u 80%	<p>1. Las baterías se deben llevar a un embalaje/envase que puede ser un contenedor de polietileno de alta densidad</p> <p>2. Esta prohibido desmantelar o retirar componentes de las baterías.</p>

Tabla 2-3 Procedimiento de Embalaje/Envasado de Residuos Peligrosos			
RESIDUO	RIESGO	ENVASE O EMPAQUE	PROCEDIMIENTO
Pilas de níquel - cádmio o similares	Fuga de material sulfatado.	Embalaje/envase de acrílico tubular. Cantidad limitada: Volumen del envase	Las pilas se deben depositar en los envases de polietileno de alta densidad y separados de otros materiales
Hidrocarburos residuales	Derrames hasta de 55 galones	Bidones entre 5 y 55 galones. Cantidad limitada: Volumen del envase	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se pueden utilizar bidones de de 5, 10 a 55 galones. Estos envases deben estar estén en buen estado: no tengan óxidos, perforaciones, etc. 2. El residuo debe ser vertido en el bidón correspondiente marcado como: aceite residual mecánico, aguas aceitosas, residuos de pintura o aceites dieléctricos. 3. Durante el llenado se debe utilizar el filtro para evitar la entrada de sólidos. 4. Una vez lleno, ponga y ajuste la tapa del tambor. 5. El tambor debe permanecer vertical en todo momento antes, durante y después del envasado para evitar derrames del RESPEL.
Desechos clínicos y Medicinas caducadas	Riesgo biológico	Sacos de alta densidad de color rojo calibre 1.4 - 1.6 milésimas de pulgadas (resistente e impermeable). Cantidad limitada: 20 Kg. u 80%	<ol style="list-style-type: none"> 1. El guardián y el saco plástico son retirados de las enfermerías y se deposita en los contenedores para residuos hospitalarios ubicados en Punto Verde II (para C/máquinas) y V (para Campamento). 2. El embalaje/envasado del RESPEL se hace sin forzar o deteriorar de alguna forma el saco 3. El saco se cierra y se anuda con cordel, quedando ubicada en el cuarto de residuos especiales.
Residuos de informática – Toner	Contacto con metales pesados. Liberación de material particulado	RAEES No voluminosos Sacos plásticos de alta densidad de color negro. Cantidad limitada: 25 Kg.	<p>Los RAEES como CDs, teclados, ratones, diskettes, teléfonos, radios, celulares, relojes, etc. se envasan en sacos plásticos negros o en cajas de cartón.</p> <p>En algunos casos el embalaje/envase para los depositar los RAEES voluminosos, como monitores y CPU de computadoras y equipos de aire acondicionado, puede ser suministrado por el gestor final o por empresas que realizan actividades postconsumo</p>
Equipos de aire acondicionado	Emisión de CFCs.	RAEES Voluminosos Embalaje/envase de madera ó plástico tipo cofre. Cantidad limitada: 25 Kg.	<p>El embalaje/envase para los depositar equipos que contienen CFC's puede ser suministrado por el gestor final o por empresas que realizan actividades postconsumo relacionadas con el manejo de sustancias agotadoras de la capa de ozono</p> <p>Este embalaje debe ser rotulado conforme a la clasificación de las naciones unidas</p>

2.1.4 ETIQUETADO DE ENVASES

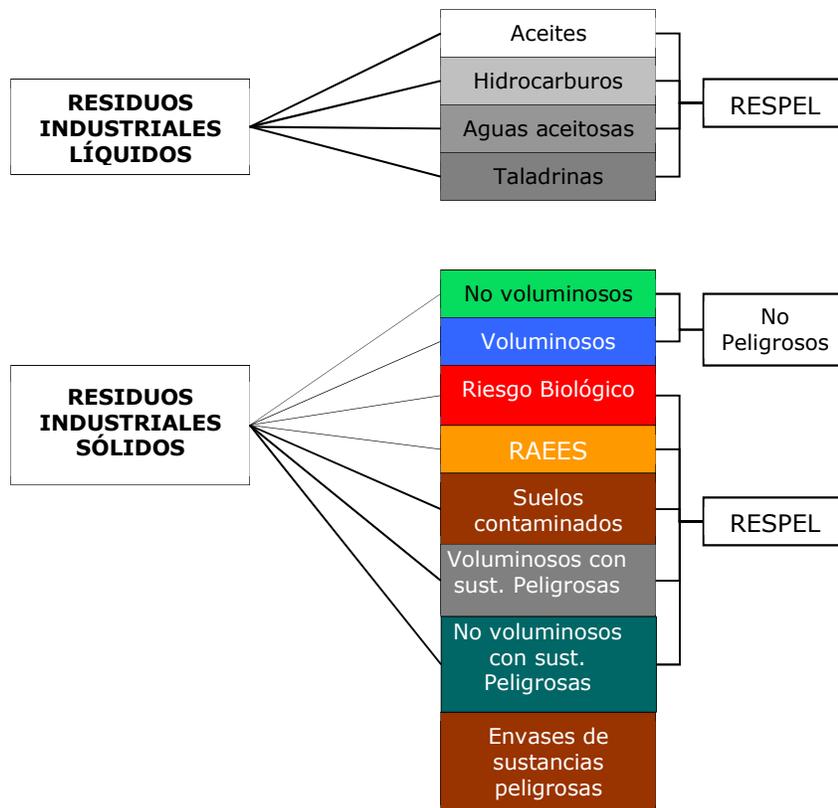
El etiquetado debe permitir la identificación del residuo de acuerdo a la clasificación de sustancias peligrosas de Naciones Unidas. Igualmente debe tener indicaciones sobre el peso y fecha de embalaje. La guía general para este proceso es la siguiente:

- La etiqueta debe ser adherida en una parte visible al costado del embalaje/envase en la parte media de este.
 - Bidones: la etiqueta se debe adherir en el costado donde el contenedor no tenga hendiduras o abolladuras y que esté seco.
 - Sacos: La etiqueta se debe adherir al costado del saco donde la etiqueta no quede doblada o arrugada
- Embalajes/envases: si es pequeño como el de los tubos fluorescentes una etiqueta es suficiente. Si es un contenedor grande como el de transporte de los RAES voluminosos se debe rotular dos caras del contenedor.
- El rótulo se escribe con marcador y letra legible con mínimo, la siguiente información:
 - Nombre del residuo
 - Fecha
 - Peso (en Kg.)
 - Observaciones (por ejemplo: material frágil o cortante)

2.1.5 CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO

Sí el proyecto se desarrolla dentro de las instalaciones de la Compañía, el CONTRATISTA deberá realizar la separación primaria basada en la potencial de revalorización que tienen los diferentes tipos de desechos, independientemente de la peligrosidad. La segregación primaria se realiza de acuerdo con la siguiente ilustración.

Figura 2-1. Categorías de Residuos Industriales



El CONTRATISTA podrá llevar los residuos segregados a los puntos verdes de AES Chivor, previa coordinación con el interventor del proyecto y con la Dirección Ambiental de la Compañía.

Para proyectos o actividades desarrollados por fuera de casa de máquinas, bodegas o el campamento, se debe contar con un sitio de almacenamiento de los residuos peligrosos (RESPEL). Para esto se debe considerar los siguientes criterios para la ubicación y preparación del sitio:

- **Acceso:** La localización debe permitir el transporte en un tramo corto de los residuos generados.
- **Aislamiento:** El depósito de residuos peligrosos debe estar aislado de actividades de mantenimiento que generen algún tipo de riesgo como incendio o explosión. Igualmente debe estar distante del depósito de almacenamiento de sustancias peligrosas.
- **Iluminación:** El sitio debe permitir la entrada de luz natural y debe contar con luminarias que permitan desarrollar sin riesgo las actividades de manejo de los residuos.
- **Pisos:** Las secciones para el almacenamiento de líquidos residuales, baterías y materiales especiales deben contar con piso impermeabilizado y dique de contención de derrames.
- **Ventilación:** Se deben asegurar la ventilación natural, de manera que permita la circulación de aire y evite la acumulación de gases.
- **Seguridad Industrial:** Junto al sitio de almacenamiento de residuos peligrosos se debe disponer de un extintor BC.
- **Contingencias:** El sitio debe disponer de un kit para contención de derrames de hidrocarburos y ácidos y ducha lavaojos portátil. Igualmente no debe tener ninguna conexión a la red de alcantarillado, para evitar que por esta vía puedan llegar contaminantes al ambiente en caso de una contingencia.

Para el almacenamiento en sitio de cada tipo de residuo se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- La compatibilidad de los RESPEL.
- Las condiciones de temperatura y humedad.
- Cantidades promedio de almacenamiento.

Para determinar la compatibilidad se puede utilizar cualquier matriz que permita establecer que desechos se pueden almacenar conjuntamente, cuales no se pueden agrupar y cuales se pueden almacenar de forma conjunta tomando medidas preventivas. A modo de ejemplo se describen los sistemas CRETIP e INVENT:

- **Sistema CRETIP:** es una sigla formada por las características de peligrosidad del residuo, es decir, corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y patógeno. En la clasificación solo se escribe la inicial de la característica de peligrosidad, por ejemplo "T" para indicar toxicidad. La importancia de este sistema, para el desarrollo del PGIRESPEL, radica en la identificación de la principal o principales características de peligrosidad de los RESPEL.
- **Matriz INVENT:** matriz con código numérico que da una clasificación mucho más completa del RESPEL teniendo en cuenta características como: origen, estado

en que se encuentra, presentación, tamaño, componentes químicos, peligrosidad, tratamiento y si debe o no ser tenido en cuenta.

2.1.6 APROVECHAMIENTO DE RESPEL

EL CONTRATISTA podrá acordar con AES Chivor la entrega a esta última de los residuos peligrosos generados por el desarrollo de sus actividades. Esto se debe coordinar con el interventor del proyecto y con la Dirección Ambiental y de Servicios Generales. Para este caso los residuos se deben entregar separados, en función de sus características de peligrosidad, deben estar empacados, embalados e identificados.

AES Chivor podrá establecer condiciones particulares para recibir los residuos, en función de su peligrosidad. Asimismo, se reserva el derecho de recibir o no los residuos peligrosos generados por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA es responsable del transporte de los residuos hasta las instalaciones de AES Chivor, cuando se acuerde su recepción por parte de esta última. Para el transporte se debe considerar los requisitos de las normas legales vigentes en cuanto a transporte de residuos peligrosos o sustancias peligrosas.

En caso de que los residuos no sean entregados a AES Chivor, EL CONTRATISTA debe adelantar un programa de la reutilización, revalorización, recuperación y manejo pos consumo de residuos peligrosos.

Para la selección de alternativas de aprovechamiento de residuos peligrosos se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Considerar los materiales como subproductos y no como desechos industriales, para evaluar las posibilidades de aprovechamiento. Se exceptúan los desechos de riesgo biológico.
- Consultar páginas especializadas en el tema de gestión re residuos peligrosos, especialmente la bolsa de residuos (www.borsi.org.co), la bolsa de comercio (www.bcbolsadecomercio.com) y la bolsa de ACERCAR (www.acercar.org.co).
- Exigir a los proveedores de gestión final de residuos copia de los permisos ambientales aplicables a sus actividades. Estas empresas deben someterse a consideración de AES Chivor para su aprobación.
- Las posibilidades de gestión final son:
 - **Aprovechamiento y/o Valorización:** Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración. (Dec. 4741 / 2005 MinAmbiente)
 - **Disposición Final:** Proceso de aislar y confinar los RESPEL, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. (Dec. 4741 / 2005 MinAmbiente)
 - **Incineración:** Procesamiento térmico de los residuos sólidos mediante oxidación química en exceso de oxígeno.
 - **Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo:** Instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones,

procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos post-consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada. (Dec. 4741 / 2005 MinAmbiente).

Respecto a todo lo anterior y a manera de Guía se presenta el tipo de disposición final y requisitos legales exigidos para diferentes tipos de residuos peligrosos.

Tabla 2-4			
Requisitos Legales para La Gestión Final de los RESPEL			
#	RESIDUOS PELIGROSOS (RESPEL)	TRATAMIENTO / DISPOSICIÓN	REQUISITOS LEGALES
1	Tubos fluorescentes y bombillos	Devolución productos Post-consumo	Permisos aplicables
		Disposición final	Licencia ambiental
2	Baterías de plomo ácido (electrolito ácido)	Recuperación	Licencia ambiental, permiso de vertimientos, permiso de emisiones atmosféricas.
3	Pilas	Disposición final	Licencia ambiental.
4	Materiales contaminados con aceite	Disposición final o incineración	Licencia ambiental.
5	Envases industriales metálicos y plásticos	Disposición final o incineración	Licencia ambiental.
6	Aceite residual dieléctrico	Recuperación	Permisos aplicables a la actividad.
7	Aceite residual mecánico	Recuperación Aprovechamiento como combustible	Permisos aplicables a la actividad Permiso de emisiones.
8	Aguas aceitosas	Recuperación	Permisos aplicables a la actividad
9	Residuos de pintura	Disposición final	Licencia ambiental.
10	Riesgo biológico	Disposición final	Licencia ambiental.
		Incineración	Licencia ambiental, permiso de emisiones atmosféricas.
11	Equipos eléctricos y electrónicos	Aprovechamiento	Permisos aplicables a la actividad.
12	Residuos de informática/toner	Aprovechamiento	Permisos aplicables a la actividad.
13	Equipos de aire acondicionado	Aprovechamiento	Permisos aplicables a la actividad.
14	Residuos de asbesto cemento	Disposición final	Licencia ambiental.
		Aprovechamiento	Licencia ambiental, permisos aplicables.
15	Productos caducados	Disposición final	Licencia ambiental.
		Incineración	Licencia ambiental, permiso de emisiones atmosféricas.
16	Combustibles y solventes residuales	Recuperación	Licencia ambiental, permiso de vertimientos.
17	Manto asfáltico	Disposición final	Licencia ambiental.
18	Tambores de 55 galones desocupados	Disposición final	Licencia ambiental.

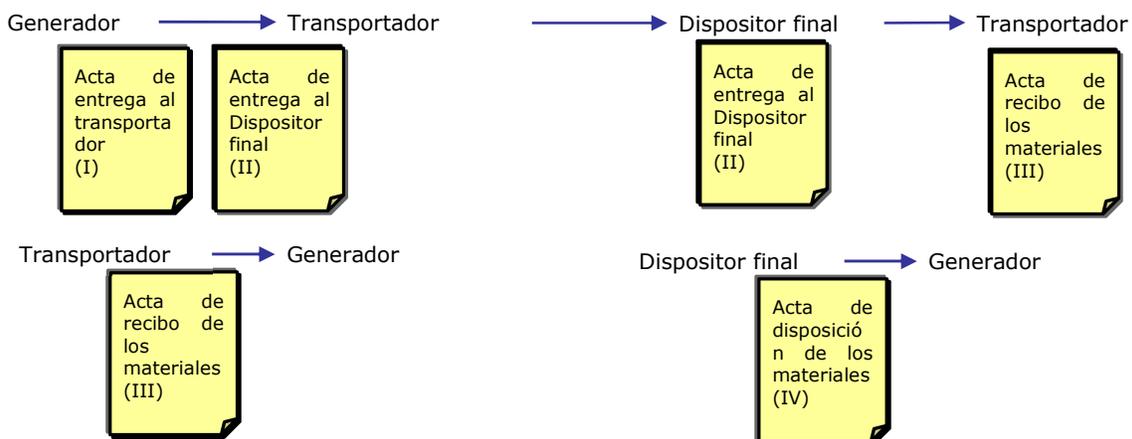
2.1.7 TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS

El transporte de residuos peligrosos para su gestión final debe cumplir con requisitos mínimos, en aras de cumplir lo establecido por del Decreto 1609 de 2002 o la norma

que lo modifique o sustituya. A continuación se presenta una guía de requisitos para la entrega y disposición final de residuos peligrosos.

Tabla 2-5 Transporte de Residuos Peligrosos
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos: Antes de entregar los RESPEL el responsable de entrega de residuos debe revisar la documentación exigida por las normas vigentes y los estándares de la Compañía. Igualmente se hace una revisión del estado del vehículo y de los materiales para el manejo de emergencias (VER requisitos para transporte de sustancias peligrosas o consulte la ficha 9 de plan de gestión de residuos peligrosos). • Causales de no entrega: La evaluación del transportador determina si el residuo se puede entregar para su movilización hasta el lugar en donde se lleva a cabo la gestión final. Las causales para suspender la entrega al transportador son: <ol style="list-style-type: none"> 1. Documentación incompleta. 2. Pólizas o seguros vencidos. 3. Certificaciones de cursos vencidas. 4. Mal estado del vehículo. 5. Falta de kit contra derrames (para transporte de RESPEL líquidos). 6. Falta de rótulos e identificación de transporte de sustancias peligrosas en el vehículo. • Entrega de RESPEL y Cadena de Transporte: Esto corresponde a las informaciones de los formatos de entrega al transportador y al proveedor del manejo final del RESPEL. Esto permite disponer de una cadena de custodia, de manera que se asegura el cumplimiento de las siguientes fases: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrega al transportador 2. Entrega del Transportador al Proveedor final 3. Elaboración de actas de recibo de los RESPEL 4. Elaboración de acta de manejo final • Condiciones de transporte: Aplican los mismos requisitos para el transporte de sustancias peligrosas

La siguiente figura muestra el esquema de la cadena de transporte para el manejo de residuos peligrosos:



2.2. GESTIÓN DE RESIDUOS DOMÉSTICOS O ASIMILABLES

2.2.1 REDUCCIÓN EN LA FUENTE

En todas las actividades, se debe realizar un esfuerzo tendiente a disminuir la producción de residuos sólidos domésticos mediante actividades como:

- No utilizar materiales desechables tales como vasos, cubiertos o platos plásticos y empaques de poliestireno.
- Utilizar portacomidas y envases retornables. La exigencia se hará extensiva a las empresas contratistas.
- En caso de necesitar el uso de vasos desechables se utilizará cartón o plástico. No se admitirá el uso de poliestireno.
- Reutilizar el papel impreso por una sola cara, para impresiones en borrador y toma de apuntes.
- Los fax/fotocopiadora, gastan una hoja tamaño carta para imprimir un reporte de envío que ocupa sólo un 10% del papel. Se puede cambiar la configuración y/o sólo imprimir los reportes que sean estrictamente necesarios.
- Imprimir documentos por ambas caras.
- Aprovechar las posibilidades tecnológicas. Por ejemplo, generar registros en formato PDF.
- Evitar imprimir presentaciones en power point. En caso de ser necesario imprimir en formato de 2 o 3 diapositivas por página.

2.2.2 CLASIFICACIÓN Y RECICLAJE DE RESIDUOS

Para efectos de manejo ambiental los residuos sólidos domésticos se clasifican de la siguiente manera:

- ▶ **Residuo Reutilizable:** Cualquier objeto, material que no son contaminantes y pueden ser utilizados nuevamente. Incluye básicamente papel escrito por una sola cara, sobres de correspondencia en buen estado y cajas de cartón.
- ▶ **Residuo Reciclable:** Comprende los materiales utilizados o reutilizados que no son contaminantes y sirven como insumo para producir nuevos materiales. Incluye papel, cartón, envases de vidrio y de plástico.
- ▶ **Desechos no Reciclables:** Son aquellos residuos que por su peligrosidad para la salud humana y potencial contaminante para el medio ambiente, no pueden ser reutilizados o reciclados y requieren la adecuada disposición final. Reúne papel higiénico, empaques plásticos, textiles, cauchos, icopor, espumas y residuos de la enfermería.
- ▶ **Material orgánico:** Son residuos de fácil descomposición por su naturaleza orgánica. Comprende residuos de alimenticios y restos vegetales.

Cada contratista es responsable del manejo y recolección de los residuos generados y para esto debe contar con los insumos que permitan hacer una separación en la fuente de acuerdo con las categorías anteriormente descritas.

Igualmente no se deben mezclar los residuos domésticos con los residuos peligrosos dado que se pierde el potencial de recuperación de los materiales reciclables.

Algunos aspectos importantes para la separación de los residuos domésticos son las siguientes:

- Residuos orgánicos: Los desperdicios de alimentos no consumidos y los residuos de la preparación de alimentos. Estos pueden utilizarse como comestible en porquerizas locales.
- Los residuos no reciclables se deben llevar a las canecas de color azul ubicadas en áreas de trabajo.
- Los residuos reciclables como cajas de cartón, empaques de cartón para huevos, envases de vidrio no retornables y latas se deben llevar a las canecas verdes ubicadas en áreas de trabajo.
- El cartón se debe apilar para reducir su volumen.
- Los recipientes para el almacenamiento deberán ser resistentes, impermeables, livianos, de fácil limpieza y cargue y deberán estar identificados según el tipo de residuo que vayan a contener.

2.2.3 ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS RESIDUOS

Para trabajos desarrollados en las instalaciones principales de la Compañía (casa de máquinas, bodegas o el campamento), el CONTRATISTA puede llevar los residuos domésticos a los puntos verdes de almacenamiento de residuos. Para esto debe coordinar la entrega con la Interventoría o la Dirección Ambiental y de Servicios Generales.

Para trabajos desarrollados por fuera de casa de máquinas, bodegas o el campamento de Santa María, el CONTRATISTA debe llevar a cabo el almacenamiento temporal de los residuos domésticos.

Para este propósito, la zona de acopio deberá:

- Estar alejadas de fuentes de agua y sustancias peligrosas.
- Ser de fácil acceso.

El área construida para almacenar los residuos debe contar con las siguientes características:

- Cubierta, resguardada de la lluvia y el sol
- Adecuada ventilación
- Debe contar con canales perimetrales
- Sistemas para evitar el ingreso de animales
- Debe contar con extintor multipropósito
- Su acceso debe ser restringido (debe estar bajo llave cuando no se encuentre en uso)
- Se debe diseñar considerando la cantidad de residuos esperados entre frecuencias de transporte de recolección y disposición a partir de:
 - Número de empleados a albergar.
 - Cantidad y tipo de labores de mantenimiento según el número y tipo de vehículos, maquinaria y equipos esperados.

- Cantidad de sustancias químicas a almacenar.
- Como una de las actividades principales, adicional al mantenimiento, se incluye el aforo de los diferentes residuos generados para seguir y controlar su generación.
- El personal encargado de la manipulación de residuos deberá estar capacitado en el manejo y almacenamiento de residuos de todas las características, principalmente los peligrosos y en la prevención de accidentes y medidas de acción en caso de emergencia.
- Las áreas de segregación estarán bien identificadas, señalando los tipos de riesgo y las incompatibilidades entre materiales.

Como ejemplo se presenta a continuación el dimensionamiento del área de almacenamiento de residuos domésticos, considerando prácticas como el compostaje y el reciclaje (que de no llevarse a cabo, la capacidad debe considerar la generación per cápita completa).

Tabla 2-6 Ejemplo de cálculo de dimensionamiento de área de almacenamiento de residuos domésticos con compostaje y reciclaje			
DATO	VALOR	UNIDAD	NOTA
Generación per cápita	0,45	kg/hab-día	RAS 2000. corresponden a los residuos completos, no separados para reciclaje y compostaje
Habitantes en el campamento	100	Personas	
Base de cálculo	1	Días	De acuerdo con las frecuencias de recolección
Cantidad a almacenar	45	kg	cantidad establecida con la generación per cápita y el número de personas más un 20%
Densidad de los residuos sólidos	250	kg/m ³	(CEPIS, 2002)
Volumen a almacenar	0,3	m ³	

RESIDUO	COMPOSICIÓN TOTAL (%v)	DISPOSICIÓN	COMPOSICIÓN POR DESTINO (%v)	CANTIDAD DIARIA A ALMACENAR (m³)
Materia orgánica	67	Compostaje	30	0,090
		Relleno sanitario	37	0,111
Papel y cartón	15	Reciclaje	7	0,021
		Relleno sanitario	8	0,024
Plástico y caucho	10	Reciclaje	4	0,012
		Relleno sanitario	6	0,018
Vidrio	8	Reciclaje	3	0,009
		Relleno sanitario	5	0,015

DATO	VALOR	UNIDAD	NOTA
Capacidad de contenedores	0,36	m ³	Información referencia comercial

DATO		VALOR	UNIDAD	NOTA
Frecuencia de transporte hacia relleno sanitario		dos veces por semana (4 días máximos de almacenamiento)		Un período más largo puede producir una descomposición avanzada de la materia orgánica, generando olores molestos y proliferación de vectores
Frecuencia de transporte hacia recuperadores de papel, cartón, plástico, caucho y vidrio		dos veces por mes (16 días máximos de almacenamiento)		
Volumen de residuos a almacenar que tendrán como destino el relleno sanitario	Volumen	0,67	m ³	
	No de contenedores	2		
Volumen de residuos a almacenar que tendrán como destino reciclaje - papel y cartón	Volumen	0,336	m ³	
	No de contenedores	1		
Volumen de residuos a almacenar que tendrán como destino reciclaje - plástico y caucho	Volumen	0,192	m ³	
	No de contenedores	1		
Volumen de residuos a almacenar que tendrán como destino reciclaje - vidrio	Volumen	0,144	m ³	
	No de contenedores	1		

Los residuos para compostaje son directamente transportados al área destinada a esta actividad, por lo que no necesitan un área de almacenamiento temporal

2.2.4 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

Con respecto a los residuos reciclables que hayan sido seleccionados en la fuente se tendrá en cuenta:

- Los materiales reciclables se deben entregar periódicamente (en función de las cantidades recuperadas) a una empresa especializada en el manejo de este tipo de residuos y que demuestre mediante actas de manejo final los procesos de recuperación de los residuos.
- Cuando se realice su entrega se debe verificar el peso total entregado y se debe solicitar un soporte escrito del recibido del material.
- Los residuos no reciclables se pueden entregar a una planta de reciclaje o relleno sanitario para residuos domésticos. Al igual que en el caso de los desechos reciclables se debe llevar el registro de entrega y contar con los soportes de recepción por parte del dispositivo final.
- La recolección de residuos domésticos se debe realizar 2 veces por semana. Sin embargo, esto puede cambiar en función de lo establecido en los contratos que se establezcan con empresas de disposición final.
- Para residuos domésticos, mínimo dos veces por semana en los frentes de obra o con una mayor frecuencia si el volumen de residuos lo amerita.

En caso que los residuos sólidos domésticos que no sean enviados a compostaje ni reciclados, serán dispuestos en un relleno sanitario construido por el CONTRATISTA. En

este caso se deben solicitar los permisos ambientales correspondientes ante la Autoridad Ambiental.

Para el diseño del relleno sanitario se tendrán en cuenta las siguientes características:

Tabla 2-7	
Características para el diseño de un relleno sanitario	
CARACTERÍSTICAS	DATOS O VALORES
Tipo	Trinchera o rampa. Depende de la topografía, área disponible, entre otros
Ubicación	Se recomienda ubicar el relleno sanitario no muy alejado de la zona de generación, pero con una distancia suficiente para evitar problemas de olores, generación de vectores, etc. Debe conservar una distancia de 500 m a cuerpos de agua superficial Se debe ubicar en sectores que no interfieran drenajes naturales Se deben considerar zonas que no posean fallas geológicas o que hayan experimentado desplazamiento Donde los niveles freáticos se encuentren a una distancia mínima de 5 m del fondo del relleno a la tabla de agua
Tipo de operación	Manual, incluida su compactación, requiriendo sólo equipo pesado en la adecuación del sitio y en la construcción de vías de acceso e internas. La compactación de los desechos sólidos es preferible en capas de 0,20 a 0,30 m hasta completar la altura de celdas. Posteriormente, la celda diaria se ha de cubrir con tierra o excedentes provenientes de las áreas de excavación, con una capa mínima de 0.10 m. Después de la operación diaria no se deben dejar residuos descubiertos.
Tiempo de operación	Fase de construcción
Sistema de impermeabilización	Capa de arcilla de 1 m (RAS 2000) y/o geomembrana
Manejo de gases y lixiviados	Para la construcción del relleno es necesario instalar un sistema de drenaje de lixiviados y evacuación de gases para mantener la estabilidad del terreno y minimizar los riesgos ambientales. Los lixiviados pueden ser tratados o recirculados. Como la producción de lixiviados dependerá del grado de descomposición de los residuos sólidos, de la precipitación en la zona y de la cantidad y composición de los residuos, el CONTRATISTA deberá aplicar un programa para establecer su generación durante la operación del relleno y algunos años después. Así mismo, debe hacerse su monitoreo y seguimiento durante generación. La evacuación de gases en el relleno deberá realizarse con la construcción de chimeneas que atraviesen en sentido vertical el relleno, desde el fondo hasta la superficie. La construcción de las chimeneas se realizará en piedra, con una tubería perforada de PVC que salga a la superficie.
Cierre	Una vez terminado el proyecto de construcción, se establecerá un plan de cierre y finalización de las operaciones del relleno sanitario, con el diseño de un plan de manejo de gases, lixiviados, adecuación de celdas, señalización y empradización que deberá entregar el CONTRATISTA para aprobación.
Operación	El CONTRATISTA encargado de la operación del relleno deberá realizar la cobertura diaria de los residuos para evitar la proliferación de olores y vectores. Deberá establecer un área para la maniobrabilidad de los vehículos que depositarán los residuos sobre la celda diaria de trabajo y un área para la disposición del material diario de cobertura. Los operarios deberán contar con herramienta manual para la compactación y el cubrimiento de los mismos
Cerramiento y delimitación	El perímetro del relleno sanitario deberá estar delimitado con una cerca de 2,5 m de altura. Este deberá quedar bajo llave cuando no se esté utilizando. Dentro del relleno se deberán delimitar las áreas para la maniobrabilidad de los vehículos de

Tabla 2-7	
Características para el diseño de un relleno sanitario	
CARACTERÍSTICAS	DATOS O VALORES
	recolección, las áreas de disposición de material de cobertura y la celda diaria de trabajo. Las aguas de escorrentía deben ser desviadas para evitar en lo posible su ingreso al relleno sanitario, incrementando la cantidad de lixiviados a tratar.

2.2.2.4 OTRAS CONSIDERACIONES

- No se debe presentar acumulación de desechos sólidos domésticos en lugares públicos.
- No se deben disponer desechos en las vías, al aire libre, en cuerpos de agua ni en cualquier sitio distinto a los previstos, diseñados y aprobados para tal fin.
- No se deben permitir prácticas inadecuadas de disposición, tales como quema al aire libre, alimentación de animales de granja en pilas de residuos, disposición a cielo abierto o en relleno no tecnificado.
- No se deben localizar sitios de disposición parcial o permanente de ninguna clase de desecho en lugares sensibles ambientalmente.

2.3 MANEJO DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales domésticas producidas en las instalaciones temporales del contratista deben ser tratadas de manera que permita cumplir con los estándares exigidos por las normas vigentes sobre la materia o por los límites que pueda establecer la autoridad ambiental regional.

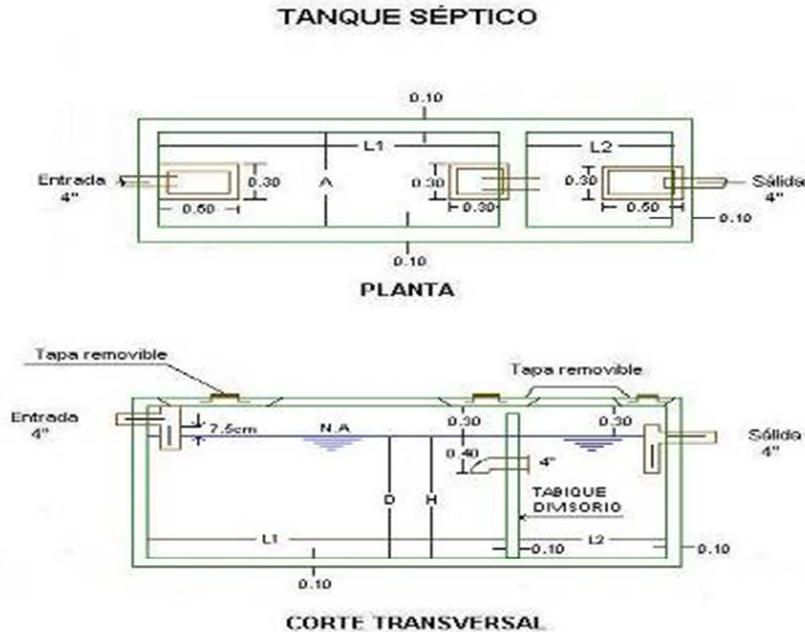
Los sistemas de tratamiento que pueden utilizarse son pozo séptico convencional o sistemas modulares tipo imhoff. Sin embargo, EL CONTRATISTA puede proponer otras alternativas, siempre y cuando cumplan con las normas legales vigentes. Estas se deben someter a revisión y aprobación por parte de AES CHIVOR. Se puede considerar el uso de baterías de baños portátiles. En este caso se debe asegurar que el proveedor cuente con todos los permisos aplicables y certifique la disposición final de los lodos.

Para el caso de aguas industriales como las resultantes de lavado de vehículos o maquinaria, se debe disponer de trampas de grasa que eviten la contaminación por grasas, aceites, detergentes u otros agentes químicos. La operación de áreas de lavado debe contar con la autorización y aprobación de AES Chivor y deben contar con los permisos exigidos por la autoridad ambiental local. Esto puede requerir la evaluación periódica de efluentes para comprobar que se cumple con los estándares de vertimientos. Estos muestreos son responsabilidad del CONTRATISTA y para ello debe contratar con laboratorios acreditados por el IDEAM.

A manera de referencia, a continuación se describen las principales características de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas.

2.3.1 POZO SÉPTICO CONVENCIONAL

El pozo séptico convencional es un tanque que tiene tres cámaras que permiten el tratamiento del efluente. La siguiente figura muestra su esquema general.



Las características de diseño y operación de este sistema dependen del caudal efluente. Se pueden construir en mampostería y pañete o estructura en concreto. Se prefiere esta última dado que es menos susceptible a rupturas. Las cámaras permiten la retención de grasas, tratamiento aerobio y filtro anaeróbico. A parte del tanque se requiere la construcción de dos cajas de inspección: una a la entrada y otra a la salida.

2.3.2 POZOS SÉPTICOS MODULARES

Los pozos sépticos modulares son fabricados con materiales plásticos. Estos sistemas tienen 4 componentes: caja de inspección y distribución, tanque aerobio, filtro anaeróbico y trampa de grasa. Además se tiene un campo de infiltración.

Por los componentes del sistema y los materiales de los tanques la eficiencia es buena y superior al de los pozos convencionales. Además se facilita la inspección periódica y el mantenimiento. Las principales partes del sistema se describen a continuación.

2.3.2.1 Caja de inspección y distribución

Es una caja de forma octagonal que se conecta a las tuberías del sistema para las redes de entrada y salida de aguas residuales domésticas. Tiene tapa resistente a pisadas y maltrato. La selección de esta unidad está determinada por el diámetro de la tubería de conducción de las aguas negras.

2.3.2.2 Tanque séptico Imhoff ovoide

Es un decantador cilíndrico que trata las aguas negras por medio de bacterias que consumen la materia orgánica del agua residual como alimento y la degradan. Para esto es utilizado un dispositivo decantador que separa la fase de sedimentación y digestión mejorando su eficiencia.

En este tanque las grasas por flotación quedan en la superficie y los sólidos quedan sedimentados en el fondo. Es allí donde las bacterias comienzan a hacer su labor consumiendo toda la materia orgánica degradándola. Para seleccionar la capacidad del tanque adecuado se tiene en cuenta el número de personas a servir por instalación.

Usuarios por capacidad	
500Lts	1-2 personas
1000Lts	2-4 personas
2000Lts	4-8 personas

2.3.2.3 Tanque filtro anaeróbico ovoide.

De forma ovoide con capacidad en donde se realiza la segunda fase de tratamiento del agua proveniente del tanque séptico utilizando grava N°4 que actúa como medio filtrante. En este tanque de flujo ascendente, el agua entra por la parte inferior del mismo y pasa lentamente a través de la capa filtrante de grava. En este recorrido las bacterias anaeróbicas ayudan al proceso de filtración de las aguas provenientes del tanque séptico Imhoff.

2.3.2.4 Trampa de grasas

Es una trampa de forma ovoide que funciona como recolector separador de grasas y desperdicios de comida proveniente de las cocinas. Las grasas quedan en la superficie por flotación y los sólidos quedan en el fondo por sedimentación.

2.3.2.5 Campo de infiltración

El campo de infiltración se encuentra inmediatamente después de la caja de inspección final. Está construido con tubería perforada de cuatro pulgadas que se tiende sobre una capa de 5 cm de gravilla N°4. El campo de infiltración sirve para distribuir el líquido en partes proporcionales en el terreno.

2.3.3 MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Los pozos sépticos deben ser limpiados periódicamente para evitar su colmatación y mantener su período de retención. Esta actividad se sugiere sea realizada cada 6 meses y consiste en el retiro de los lodos.

Adicionalmente, cada 2 meses se deben realizar actividades de mantenimiento rutinario como la limpieza de la maleza que se forme en el contorno de los sistemas y la limpieza del tanque de infiltración.

Para el manejo de lodos se sugiere contratar una empresa especializada en este tipo de actividades. El trabajo consiste en el retiro de los lodos de los sistemas sépticos. Los lodos se deben llevar a una piscina de disposición final que se debe construir en el área de trabajos. También se puede optar por la entrega del lodo a la empresa especializada en esta actividad. Esto dependerá de las cantidades producidas y en este caso se debe certificar la entrega y la disposición final de los lodos de acuerdo con las normas legales vigentes.

La construcción de una piscina de lodos debe contar con geomembrana para evitar la infiltración al subsuelo, cunetas perimetrales y para la neutralización de los lodos se debe utilizar cal.

2.3.4 USO DE LA RED SANITARIA

No se permite el vertimiento de residuos aceitosos, gasolinas, y solventes por los lavamanos, cisternas y lavaderos que conduzcan a los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas. Tampoco se deben arrojar residuos sólidos a las instalaciones sanitarias. En cada caso se deben considerar las normas establecidas para manejo de residuos peligrosos.

2.4 GESTIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Lo consignado a continuación son indicaciones del manejo de sustancias químicas y peligrosas en los almacenamientos temporales que el CONTRATISTA requiera construir.

2.4.1 DEFINICIONES

Las definiciones más importantes se presentan a continuación y se relacionan principalmente con sustancias peligrosas de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 1692:

- **Sólido inflamable:** Sustancia sólida que, en las condiciones que se dan durante el transporte, se enciende con facilidad o puede causar o activar incendios por fricción, sustancia autoreactiva o afín que experimenta una fuerte reacción exotérmica; explosivos insensibilizados que pueden explotar si no están suficientemente diluidos.
- **Sustancia comburente:** Sustancia que, sin ser necesariamente combustible, pueden liberar oxígeno y en consecuencia estimular la combustión y aumentar la velocidad de un incendio en otro material.
- **Sustancia corrosiva:** Sustancia que por su acción química, causa lesiones graves a los tejidos vivos que entran en contacto o si se produce un escape puede causar daños de consideración a otras mercancías o a los medios de transporte, o incluso destruirlos, y pueden así mismo provocar otros riesgos.

- Sustancia explosiva: Sustancia sólida o líquida, o mezcla de sustancias, que de manera espontánea por reacción química, puede desprender gases a una temperatura, presión y velocidad tales que causen daños en los alrededores.
- Sustancia infecciosa: Sustancia respecto de las cuales se sabe o se cree fundamentalmente que contienen agentes patógenos. Los agentes patógenos se definen como microorganismos (tales como bacterias, virus, rickettsias, parásitos y hongos) y otros agentes tales como priones, que pueden causar enfermedades infecciosas en los animales o en los seres humanos.
- Sustancia pirotécnica: Sustancia o mezcla de sustancias destinadas a producir efectos por medio de calor, luz, sonido, gas o humo, o combinación de éstos, como resultado de reacciones químicas exotérmicas, autosostenidas, no detonantes.

La clasificación de las sustancias peligrosas adoptada se incluye en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692 y se presenta a continuación. Las sustancias (incluyendo mezclas y soluciones) se asignan a una de las nueve clases según el riesgo o el más importante de los riesgos que representen. Todos los materiales deberán estar etiquetados y seguir las recomendaciones de la Norma Técnica Colombiana NTC 1692, como se presenta a continuación.

Tabla 2-8
Clasificación de Sustancias Peligrosas

CLASE		DIVISIÓN		MODELOS DE ETIQUETAS		
1	Explosivos	1.1	Sustancias y objetos que presentan un riesgo de explosión en masa	 (No. 1) Divisiones 1.1, 1.2 y 1.3 Símbolo (bomba explotando): negro Fondo: anaranjado Cifra "1" en el ángulo inferior		
		1.2	Sustancias y objetos que presentan un riesgo de proyección sin riesgo de explosión en masa			
		1.3	Sustancias y objetos que presentan un riesgo de incendio y un riesgo menor de explosión o un riesgo menor de proyección, o ambos, pero no un riesgo de explosión en masa			
		1.4	Sustancias y objetos que no presentan riesgo apreciable			
		1.5	Sustancias muy insensibles que presentan un riesgo de explosión en masa	(No. 1.4) División 1.4		
		1.6	Objetos sumamente insensibles que no presentan riesgo de explosión en masa	(No. 1.5) División 1.5		
						(No. 1.6) División 1.6
				Fondo: anaranjado; Cifra: negro Los números deben tener aproximadamente 30 mm de altura por 5 mm de ancho (en las etiquetas de 100 mm por 100 mm); Cifra "1" en el ángulo inferior Indicación de la división: déjese en blanco si el explosivo es un riesgo secundario Indicación del grupo de compatibilidad: déjese en blanco si el explosivo es un riesgo secundario		

CLASE		DIVISIÓN		MODELOS DE ETIQUETAS		
2	Gases	2.1	Gases inflamables	 <p>(No. 2.1) División 2.1 Gases inflamables Símbolo (llama): negro o blanco Fondo: rojo Cifra "2" en el ángulo inferior</p>	 <p>(No. 2.2) División 2.2 Gases no inflamables, no tóxicos Símbolo (cilindro): negro o blanco Fondo: verde Cifra "2" en el ángulo inferior</p>	 <p>(No. 2.3) División 2.3 Gases tóxicos Símbolo (calavera y tibias cruzadas): negro Fondo: blanco Cifra "2" en el ángulo inferior</p>
		2.2	Gases no inflamables, no tóxicos			
		2.3	Gases tóxicos			
3	Líquidos inflamables	---		 <p>(No. 3) Símbolo (llama): negro o blanco Fondo: rojo Cifra "3" en el ángulo inferior</p>		

CLASE		DIVISIÓN		MODELOS DE ETIQUETAS		
4	Sólidos inflamables	Sustancia que puede experimentar combustión espontánea; sustancia que, en contacto con el agua, desprende gases inflamables		 (No. 4.1) División 4.1 Sólidos inflamables Símbolo (llama): negro Fondo: blanco con siete franjas rojas verticales Cifra "4" en el ángulo inferior	 (No. 4.2) División 4.2 Sustancias que presentan riesgos de combustión espontánea Símbolo (llama): negro Fondo: blanco en la mitad superior, rojo en la mitad inferior Cifra "4" en el ángulo inferior	 (No. 4.3) División 4.3 Sustancia que, en contacto con el agua, desprende gases inflamables Símbolo (llama): negro o blanco Fondo: azul Cifra "4" en el ángulo inferior
		4.1	Sólidos inflamables, sustancias de reacción espontánea y sólidos explosivos insensibilizados			
		4.2	Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea			
		4.3	Sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables			
5	Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos	5.1	Sustancias comburentes	 (No. 5.1) División 5.1 Sustancias comburentes Símbolo (llama sobre un círculo): negro Fondo: amarillo Cifra "5.1" en el ángulo inferior	 (No. 5.2) División 5.2 Peróxidos orgánicos Símbolo (llama sobre un círculo): negro Fondo: amarillo Cifra "5.2" en el ángulo inferior	
		5.2	Peróxidos orgánicos			

CLASE	DIVISIÓN		MODELOS DE ETIQUETAS
6	Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas	6.1	Sustancias tóxicas
		6.2	Sustancias infecciosas
7	Material radiactivo	---	 <p>(No. 7A) Categoría I - Blanca Símbolo (trébol esquematizado): negro Fondo: blanco Texto (obligatorio): en negro en la mitad inferior de la etiqueta: "RADIATIVO" "CONTENIDO ..." "ACTIVIDAD ..." La palabra "Radiactivo" irá seguida de una raya vertical roja Cifra "7" en el ángulo inferior</p>
			 <p>(No. 7B) Categoría II - Amarilla La palabra "Radiactivo" irá seguida de dos rayas verticales rojas</p>
			 <p>(No. 7C) Categoría III - Amarilla La palabra "Radiactivo" irá seguida de tres rayas verticales rojas</p>

CLASE		DIVISIÓN	MODELOS DE ETIQUETAS	
8	Sustancias corrosivas	---		 <p>(No. 8) Símbolo (líquidos goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y un metal): negro Fondo: blanco en la mitad superior y negro con borde blanco en la mitad inferior Cifra "8" en el ángulo inferior</p>
9	Sustancias y objetos peligrosos varios	---		 <p>(No. 9) Símbolo (7 franjas verticales en la mitad superior): negro Fondo: blanco Cifra "9" subrayada en el ángulo inferior</p>

2.4.2 SUSTANCIAS A ALMACENAR

Se debe considerar el almacenamiento temporal de las sustancias peligrosas de acuerdo con la clasificación descrita en el numeral anterior.

La información mínima requerida para el almacenamiento y manejo de las sustancias químicas es:

- Ficha con información general de las sustancias almacenadas (apéndice 1).
- Ficha de existencia en almacén (apéndice 1).
- Hoja de seguridad, la cual debe ser suministrada por el proveedor de cada sustancia, conteniendo como mínimo identificación del producto químico y la compañía; composición e información sobre sus ingredientes, identificación de peligros, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas para fugas accidentales, manejo y almacenamiento, controles de exposición y protección personal, propiedades físicas y químicas, estabilidad y reactividad, información toxicológica, información ecológica, consideraciones sobre la disposición, información sobre transporte e información reglamentaria (apéndice 2).

En caso de que las actividades contratadas requieran almacenamiento temporal de sustancias peligrosas, EL CONTRATISTA deberá tener en cuenta:

- Para actividades desarrolladas en casa de máquinas, AES Chivor podrá autorizar el uso de los sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas, que se encuentran en planta. Esto debe contar con el aval del interventor y de la Dirección de Mantenimiento.
- Para actividades desarrolladas fuera de casa de máquinas o aquellas que se desarrollen en planta, pero que no cuenten con autorización para utilizar los sitios de almacenamiento de la instalación, se deberá contemplar la adecuación de un área para el depósito temporal de sustancias peligrosas. Esto se determinará para cada proyecto a contratar, en función de su duración, tipo y cantidad de sustancias a utilizar.
- Cuando el proyecto requiera la adecuación de un sitio de almacenamiento de sustancias peligrosas, se deberá tener en cuenta lo descrito en el siguiente numeral.

2.4.2.1 Condiciones del sitio de almacenamiento

a. Almacenamiento interior

Las condiciones de almacenamiento dependerán del tipo de sustancias a almacenar y su compatibilidad. A continuación se presentan las consideraciones más importantes.

- **Ubicación**

El lugar dispuesto para almacenamiento de sustancias debe estar lo más alejado posible de áreas tales como dormitorios, comedores u oficinas. Igualmente debe quedar lo más lejos posible de cuerpos de agua. Por cuestiones logísticas, debe ser cercano a todas las zonas de manejo de sustancias, como talleres y áreas de mantenimiento.

Para su ubicación debe seleccionarse un lugar estable, que permita buena ventilación en su interior y alejado de peligros naturales (inundaciones, zonas de deslizamiento).

- **Indicaciones de diseño**

El diseño de la bodega debe atender a la naturaleza de los materiales a ser almacenados. El área de almacenamiento debe ser diseñada de tal manera que permita la separación de materiales incompatibles por medio de casetas o áreas separadas por muros cortafuego u otras precauciones aceptables. Los materiales de construcción no deben ser combustibles. Sí se tienen estructura de acero es recomendable que se protejan del calor aislándolas. La construcción debe cumplir con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes -NSR – 10-.

Debe existir espacio suficiente para las condiciones de trabajo normales y para permitir el acceso libre por varios costados en caso de emergencia.

- **Paredes**

Las paredes externas y las divisiones internas deben ser diseñadas para actuar como rompedores de fuego, por lo que deben de material sólido, que resista el fuego y se deben construir hasta una altura de al menos 50 cm por encima de la cubierta de techo más alto o deben tener algún otro medio para impedir la propagación del fuego. Los materiales más adecuados por combinar resistencia al fuego con resistencia física y estabilidad son el concreto, los ladrillos y los bloques de cemento.

En la **tabla 2-9** se presenta el espesor mínimo de un muro cortafuego dependiendo de su altura libre. Los muros cortafuego deben ser independientes de la estructura para evitar su colapso de toda la edificación en caso de incendio. Cuando existen cañerías, ductos y cables eléctricos, estos se deben cubrir con materiales retardantes del fuego. Se permite el uso de materiales y espesores diferentes, siempre y cuando se demuestre que presentan un comportamiento general equivalente al de los muros especificados. En general, se deben atender los requisitos establecidos en el Título J “Requisitos de protección contra fuego en edificaciones” de la NSR – 10.

Tabla 2-9 Espesores mínimos para muros cortafuego

ÁREA LIBRE DEL MURO	ESPESOR MÍNIMO (m)	
	Ladrillo macizo	Concreto macizo
Hasta 4,0 m	0,25	0,07
Más de 4,0 m	0,40	0,15

Fuente: Consejo Colombiano de Seguridad – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006

- **Pisos**

El piso debe ser impermeable para evitar infiltración de contaminantes y resistente a las sustancias que se almacenen. Debe ser liso sin ser resbaloso y libre de grietas que dificulten su limpieza. Su diseño debe prever la contención del agua de limpieza, de posibles derrames o del agua residual generada durante la extinción del fuego, por tanto se recomienda un desnivel del piso de mínimo el 1% con dirección a un sistema colector, y la construcción de un bordillo perimetral de entre 20 y 30 cm de alto.

Como sistema alternativo de piso, se pueden utilizar bandejas o estibas de materiales impermeables y resistentes a la corrosión. Estas bandejas deben servir como sistema de contención secundaria, en caso de derrames.

- **Techos**

El techo de la estructura para el almacenamiento de sustancias químicas debe estar diseñado de tal forma que no admita el ingreso de agua lluvia a las instalaciones, pero que permita la salida de humo y calor en caso de un incendio.

La estructura de soporte del techo debe construirse con materiales no combustibles. La madera dura o los marcos de madera tratada son aceptables siempre y cuando la cubierta no sea combustible.

- **Puertas y salidas de emergencia**

El número de puertas debe ser el mínimo necesario para una operación de almacenamiento eficiente y con el tamaño acorde con los tamaños de empaque a manejar y equipos usados para su movimiento. Asimismo, debe considerar salidas de emergencias distintas a las de las puertas principales de manejo de sustancias. Esto dependerá de la cantidad y tipo de sustancias a almacenar.

Al planificar la ubicación de estas salidas se deben tener en cuenta todas las emergencias posibles, evitando principalmente que alguien pueda quedar atrapado. Las puertas deberán abrirse en el sentido de la evacuación sin que haya necesidad del uso de llaves.

- **Drenajes**

Se deben evitar drenajes abiertos en sitios de almacenamiento de sustancias para prevenir la descarga a cuerpos de agua o al suelo natural circundante. De esta manera, el agua usada para limpieza o para el manejo de emergencias, como derrames, será conducida por drenajes independientes al de alcantarillado o agua lluvia a un pozo colector para una posterior disposición responsable del agua residual.

- **Ventilación**

La construcción debe tener óptima ventilación natural dependiendo de las sustancias peligrosas almacenadas y la necesidad de proveer condiciones confortables de trabajo. La ventilación debe ser diseñada y construida sin que las aberturas en los muros perimetrales le resten la resistencia requerida al fuego.

- **Equipos eléctricos e iluminación**

Cuando las operaciones se realicen sólo durante el día y la iluminación natural sea adecuada y suficiente, no es necesario instalar iluminación artificial. En los casos en que la iluminación natural es inadecuada, se puede mejorar esta situación mediante cambios sencillos, como la instalación de tejas transparentes en la cubierta.

De ser necesaria, la instalación de equipos eléctricos e iluminación debe atender los requisitos del Código Eléctrico Colombiano "CEC" (Norma Técnica Colombiana NTC 2050).

- **Otros**

Toda bodega que almacene materiales inflamables debe considerar en el diseño la instalación de equipos de protección contra relámpagos, como por ejemplo pararrayos.

Se debe contar con kit de control de derrames de sustancias peligrosas y los materiales para recolección de derrames deben ser suficientes para atender una emergencia. Como mínimo la capacidad del kit debe ser del 25% del volumen de sustancias almacenadas.

El depósito debe tener capacidad mínima para almacenar el 110% del volumen del contenedor más grande. Igualmente, el sitio debe contar con los medios para el drenaje controlado de las aguas de lluvia acumuladas; cuando esto sea necesario.

b. Almacenamiento exterior

Si se considera necesario o conveniente el almacenamiento exterior de sustancias como líquidos altamente inflamables, cilindros de gas o cloro, este tipo de almacenamiento implica las siguientes condiciones:

- La exposición de algunas sustancias químicas a altas temperaturas podría causar degradación térmica. Las sustancias que se almacenen en el exterior deben ser seleccionadas con rigurosidad, atendiendo las especificaciones de la Hoja de Seguridad y de las recomendaciones del fabricante.
- Para evitar la contaminación del suelo y acuíferos, el piso debe ser impermeable, resistente al agua y el calor. Se debe evitar el uso de asfalto por su reblandecimiento en climas cálidos y bajo el efecto de ciertos solventes.
- El área de confinamiento debe estar equipada con drenaje controlado por medio de una válvula.
- Las sustancias almacenadas de esta manera deben ser chequeadas detalladamente para evitar contaminación del sistema de drenaje por posibles derrames.
- Se deben proporcionar condiciones de seguridad y protección ambiental similares a las descritas en las secciones anteriores en relación con el confinamiento, las puertas y el techo o cubierta de protección contra el sol y la lluvia y ciertas situaciones de emergencia.
- Se pueden usar recipientes resistentes a la intemperie tales como canecas de 55 galones, siempre que el contenido no sea sensible a cambios extremos de temperatura y las condiciones de seguridad y protección ambiental puedan ser garantizadas.
- Para la segura y adecuada movilización de las canecas se recomienda el uso de estibas.

Tabla 2-10 Indicaciones de almacenamiento de acuerdo con el tipo de sustancia	
TIPO DE SUSTANCIA	RECOMENDACIÓN DE ALMACENAMIENTO EN RELACIÓN CON EL ÁREA SELECCIONADA Y LA ESTRUCTURA A SER CONSTRUIDA
Explosivos	Deben ubicarse suficientemente alejados de todo edificio o zona habitada y vías, teniendo en cuenta la cantidad de explosivos y detonantes que se van a almacenar. El acceso debe estar restringido a personal autorizado. Deben estar contruidos sólidamente y a pruebas de balas y fuego. El techo debe ser liviano.

Tabla 2-10 Indicaciones de almacenamiento de acuerdo con el tipo de sustancia

TIPO DE SUSTANCIA	RECOMENDACIÓN DE ALMACENAMIENTO EN RELACIÓN CON EL ÁREA SELECCIONADA Y LA ESTRUCTURA A SER CONSTRUIDA
	<p>Se debe propender por ventilación e iluminación natural. Si se requiere iluminar artificialmente el área alrededor y dentro de la infraestructura, deberá hacerse por medio de proyectores a distancia, con linternas o equipo de alumbrado eléctrico de tipo antichispas.</p> <p>Deberá estar protegido con un sistema de pararrayos que cubra su área total, sin que ninguna de las partes del sistema tenga contacto con la estructura.</p>
Gases comprimidos (inflamables, no inflamables y tóxicos)	<p>Debe haber un área exclusiva para cilindros, lejos de fuentes térmicas.</p> <p>El material de construcción debe ser incombustible, el techo liviano y el piso sólido; los muros pueden ser metálicos o de rejillas.</p> <p>La bodega debe contar con ventilación suficiente para evitar concentración de gases que puedan originar explosión, asfixia o envenenamiento.</p> <p>Dependiendo de la compatibilidad de los gases, su almacenamiento se debe hacer áreas separadas.</p> <p>Se debe contar con sistemas de detección automática de incendio.</p>
Sólidos inflamables	<p>Se recomienda que los muros externos tengan un tiempo de resistencia al fuego de 3 horas.</p> <p>Los muros no deben tener aberturas.</p> <p>Se recomienda que los muros divisorios internos de una misma bodega, los elementos soportantes verticales y horizontales tengan una resistencia al fuego de 120 minutos (hasta la cubierta).</p> <p>Cubierta techo con resistencia al fuego menor a 60 minutos, sin planchas metálicas.</p> <p>Sistema de control de derrame, siendo posible poseer elementos absorbentes que permitan retirar fácilmente la sustancia peligrosa o bien, poseer cámara de contención exterior a la bodega.</p> <p>Bodega con una distancia mínima de 3 m, entre ella y muro lindante.</p> <p>Se debe contar con un sistema de detección automático de incendio.</p> <p>Se deben evitar las instalaciones eléctricas, pero si se requieren deberán estar protegidas adecuadamente y presentar conexión a tierra.</p> <p>Mantener la temperatura suficientemente baja para evitar problemas con los vapores existentes.</p>
Líquidos inflamables	<p>Se aplican las mismas condiciones de los sólidos inflamables. Para el almacenamiento de combustibles líquidos derivados del petróleo se deben aplicar las disposiciones dadas en el Decreto 283 de 1990, "por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte, distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carrotanques de petróleo crudo" y el Decreto 1521 de 1998, "por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo, para estaciones de servicio".</p>

Fuente: Consejo Colombiano de Seguridad – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006

2.4.2.2 Señalización

La señalización tiene por objeto advertir a los trabajadores la presencia de un riesgo o la existencia de una prohibición u obligación, con el fin de prevenir accidentes que afecten la salud o el medio ambiente. Una adecuada señalización debe cumplir las siguientes características:

- **Instrucciones:** las instrucciones de seguridad deben estar en español y con una interpretación única, con símbolos fáciles de entender.
- **Ubicación:** las señales deberán colocarse en un lugar estratégico para atraer la atención de quienes sean los destinatarios de la información. Se recomienda instalarlos a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos. El lugar de ubicación de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación

general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores reflectivos o materiales fluorescentes.

- **Construcción:** el material de las señales debe ser resistente a golpes, las inclemencias del tiempo y los efectos medio ambientales.
- **Educación:** antes de la implementación de una señal se aconseja formar e informar a todos los trabajadores con suficiente antelación para que ésta sea cumplida.
- **Revisión:** deberá establecerse un programa de revisiones periódicas para controlar el correcto estado y aplicación de la señalización, teniendo en cuenta las modificaciones de las condiciones de trabajo asociadas.
- **Agrupación:** cuando en una determinada área de trabajo ocurra la necesidad de señalar diferentes aspectos de seguridad, pueden ubicarse las señales de forma conjunta en el acceso a dicha área, agrupándolas por tipos de señales.
- **Tipos de señales:** los tipos de señales de seguridad deben cumplir con lo establecido en el Capítulo I del Título V del Estatuto de Seguridad Industrial (Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social), sobre código de colores de seguridad, el cual indica, entre otros requisitos, que se deben utilizar los colores básicos recomendados por la American Standards Association (A.S.A.). En la Tabla 2-8 se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso.

Señalización de áreas de almacenamiento y manejo de sustancias químicas:

- Señalizar todas las áreas de almacenamiento y estanterías con la clase de riesgo correspondiente a la sustancia química peligrosa almacenada.
- Señalizar el requerimiento de uso de equipo de protección personal para acceder a los sitios de almacenamiento de sustancias o residuos peligrosos.
- Señalizar todos los lugares de almacenamiento con las correspondientes señales de obligación a cumplir con determinados comportamientos, tales como no fumar, uso de equipo de protección personal, entre otros.
- Señalizar que sólo personal autorizado puede acceder a sitios de almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Señalizar los corredores y las vías de circulación de montacargas y otros vehículos utilizando franjas continuas de un color blanco. La delimitación deberá respetar las distancias necesarias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.
- Instalar señales en todos los sitios de trabajo, que permitan conocer a todos los trabajadores situaciones de emergencia cuando estas se presenten o las instrucciones de protección requeridas. Se recomienda que la señalización de emergencia en las bodegas de almacenamiento se realice mediante señales acústicas o comunicaciones verbales. También se pueden utilizar señales luminosas en zonas donde la intensidad de ruido ambiental no lo permita o las capacidades físicas auditivas estén limitadas, pero esta situación no es común para bodegas de almacenamiento.
- Señalizar los equipos contra incendios, las salidas y recorridos de evacuación y la ubicación de los primeros auxilios.
- Señal de seguridad: señal que da un mensaje general de seguridad, obtenido por una combinación de color y forma geométrica la cual, mediante la adición de un símbolo gráfico o texto, da un mensaje particular de seguridad
- Señal complementaria: una señal con un texto solamente, para uso donde sea necesario en conjunto con una señal de seguridad.
-

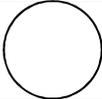
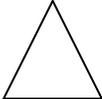
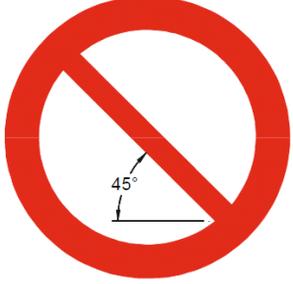
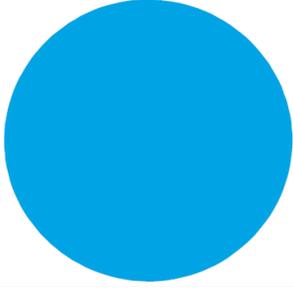
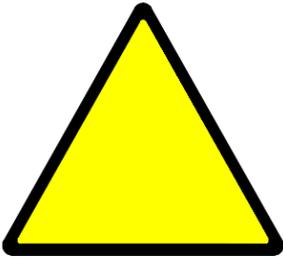
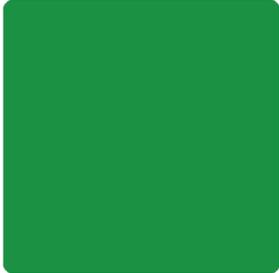
Tabla 2-11 Indicaciones de color y forma para señalización		
COLORES DE SEGURIDAD		
COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
Rojo	Pare Prohibición	Señales de pare Paradas de emergencia Señales de prohibición
	Este color también se usa para prevención del fuego, equipo contra incendios y su ubicación	
Azul	Acción de mando	Obligación a vestir equipo de protección personal
Amarillo	Precaución, riesgo de peligro	Indicaciones de peligro (fuego, explosión, radiación, intoxicación, etc.), prevención de escalones hacia arriba o hacia abajo, obstáculos
Verde	Condición de seguridad	Salidas de emergencia, estaciones de primeros auxilios y rescate
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad
COLORES DE CONTRASTE		
COLOR DE SEGURIDAD		COLOR DE CONTRASTE CORRESPONDIENTE
Rojo		Blanco
Azul		Blanco
Amarillo		Negro
Verde		Blanco
FORMA GEOMÉTRICA Y SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD		
FORMA GEOMÉTRICA		SIGNIFICADO
		Prohibición o acción de mando
		Prevención
		Información (incluyendo instrucciones)
CLASIFICACIÓN DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD		
(Los colores de seguridad y los colores de contraste y las formas geométricas se usarán solo en las siguientes combinaciones)		
SEÑAL	INDICACIONES	EJEMPLO
Señales de prohibición 	El símbolo o texto será puesto centralmente sobre la base y no oscurecerá la barra cruzada. Se recomienda que el color rojo cubra al menos el 35% del área de la señal. Cuando no se disponga de un símbolo que indique un significado particular deseado, el significado se obtendrá preferiblemente usando la señal de prohibición junto con un texto sobre una señal complementaria o alternativamente usando un texto en lugar de un símbolo sobre la señal de prohibición	Prohibido fumar, prohibido apagar con agua, no tocar, prohibido el paso, etc.
Señales de acción o mando	El símbolo o texto será puesto centralmente sobre la base. El color azul cubrirá por lo menos el 50% del área de la señal. Cuando no se disponga de un símbolo para indicar un significado particular deseado, el significado se obtendrá preferiblemente usando la señal general de acción de mando junto con un texto sobre una señal complementaria o	Protección obligatoria de ojos, protección obligatoria de cabeza, protección obligatoria de vías respiratoria, protección obligatoria de pies, etc.

Tabla 2-11 Indicaciones de color y forma para señalización		
COLORES DE SEGURIDAD		
COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
	alternativamente usando un texto en lugar de un símbolo sobre la señal de mando	
<p>Señales de prevención</p> 	El símbolo o texto será puesto centralmente sobre la base. El color amarillo cubrirá por lo menos el 50% del área de la señal. Cuando no se disponga de un símbolo para indicar un significado particular deseado, el significado se obtendrá preferiblemente usando la señal general de prevención junto con un texto sobre una señal complementaria o alternativamente usando un texto en lugar de un símbolo sobre la señal de prevención	Información sobre sustancias inflamables, sustancias corrosivas, sustancias tóxicas, sustancias comburentes, material suspendido, etc.
<p>Señales de información concernientes a condiciones seguras</p> 	El símbolo o texto será puesto centralmente sobre la base y la forma será cuadrada o rectangular como sea necesario para acomodar el símbolo o texto. El color verde cubrirá por lo menos el 50% del área de la señal. Cuando no se disponga de un símbolo para indicar un significado particular deseado, éste será obtenido usando un texto en lugar de un símbolo sobre la señal de información	Información de primeros auxilios, camilla, ducha de seguridad, lavador de ojos, etc.
SEÑALES COMPLEMENTARIAS		
<p>Color base: blanco / Texto: negro Color base: color de la señal de seguridad / Texto: color de contraste correspondiente La forma de la señal será rectangular y no contendrá ningún símbolo grafico. La señal complementaria estará debajo de la señal de seguridad o incluida dentro de sus límites. En aquellos países donde se use el amarillo de seguridad, en lugar de blanco, en las señales de prohibición, las señales complementarias correspondientes también tendrán amarillo de seguridad en lugar de blanco</p>		

Notas:

El azul se considera color de seguridad solo cuando se usa en forma circular

El rojo – naranja puede ser usado en lugar del amarillo de seguridad excepto en las señales de seguridad. Este color es muy visible, especialmente en condiciones de luz natural pobre.

El color de contraste para blanco será negro y para negro será blanco

El diseño de símbolos debe ser tan simple como sea posible y se omitirán los detalles que no sean esenciales para el entendimiento del mensaje de seguridad

Fuente: Norma Técnica Colombiana NTC 1461; Consejo Colombiano de Seguridad – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006

2.4.3 Operación durante almacenamiento

El almacenamiento de sustancias peligrosas debe estar basado en un plan documentado. Para este propósito, las consideraciones a tener en cuenta son:

- Ficha con información general de las sustancias almacenadas (Apéndice 1)
- Hoja de seguridad, la cual debe ser suministrada por el proveedor de cada sustancia, conteniendo como mínimo identificación del producto químico y la compañía; composición e información sobre sus ingredientes, identificación de peligros, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendios, medidas para fugas accidentales, manejo y almacenamiento, controles de exposición y protección personal, propiedades físicas y químicas, estabilidad y reactividad, información toxicológica, información ecológica, consideraciones sobre la disposición, información sobre transporte e información reglamentaria (Apéndice 2).

Esta información debe estar a disposición en el área de almacenamiento y debe ser actualizada permanentemente.

Es aconsejable dividir el área de almacenamiento en sectores y demarcar cada sección claramente, considerando los siguientes criterios para almacenamiento:

- Ubicación de las sustancias de acuerdo con las características de peligrosidad de las sustancias y sus incompatibilidades.
- Pasillos de tráfico peatonal con al menos 0,75 m de ancho; para tráfico vehicular, deben usarse 0,5 m de margen a lado y lado con respecto al ancho de los montacargas.
- Pasillo peatonal perimetral de 0,7 m entre los materiales almacenados y los muros para permitir acceso a la inspección, libre movimiento del aire, espacio para el control del fuego y protección de las sustancias en caso de derrumbamiento del muro.
- Apilamiento de envases frágiles en que los que se transportan sustancias combustibles, tóxicas u oxidantes a una altura máxima de 0,4 m.
- Apilamiento de otros contenedores en los que se almacenan sustancias combustibles, tóxicas u oxidantes a una altura máxima de 1,50 m.
- Sustancias organizadas de manera que los montacargas y los equipos de emergencia puedan moverse libremente. Señalizar claramente los pasillos de movimiento de los montacargas y mantenerlos libres de obstrucción para evitar accidentes.
- Apilamiento de recipientes y bultos no superior a 3 m a menos que se utilice un sistema de estantería que evite la caída de las sustancias y se asegure su estabilidad. Se debe prestar especial atención a las sustancias que tengan el mensaje de "Este lado hacia arriba".

Para minimizar los riesgos de incendio, explosión o contaminación, una regla básica para el almacenamiento es no mezclar sustancias que sean incompatibles. Se puede utilizar como guía las metodologías de compatibilidad citadas en el numeral 2.1.5. Igualmente, en cada una de las Normas Técnicas Colombianas para uso y transporte de mercancías peligrosas según clase (NTC 3966, 2880, 2801, 3967, 3968, 3969, 3970, 3971 y 3972), se presenta la tabla de segregación de mercancías peligrosas, la cual se presenta a continuación:

Tabla 2-12
Compatibilidad de sustancias químicas

Clase	1.1, 1.2 y 1.5	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Explosivos 1.1, 1.2 y 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Explosivos 1.3	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X
Explosivos 1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Gases inflamables 2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	X	2	2	X	4	2	1	X
Gases no tóxicos, no inflamables 2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
Gases venenosos 2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
Líquidos inflamables 3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	1	2	2	X	3	2	X	X
Sólidos inflamables 4.1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea 4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Sustancias peligrosas en contacto con el agua 4.3	4	4	2	X	X	X	1	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Sustancias comburentes 5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Peróxidos orgánicos 5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
Sustancias venenosas 6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Sustancias infecciosas 6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
Materiales radioactivos	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Sustancias corrosivas 8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Sustancias y artículos peligrosos varios 9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Las cifras y los símbolos que aparecen en la tabla remiten a las expresiones definidas en la presente sección, con esta correspondencia:

1 - "A distancia"

2 - "Separado de"

3 - "Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de"

4 - "Separado longitudinalmente por un compartimiento Intermedio o toda una bodega Intermedia de"

X - La segregación que puede ser necesaria se indica en la ficha correspondiente

* - En lo que respecta a la segregación entre sustancias químicas de la Clase 1. Véase la NTC 3966.

- A distancia de: eficazmente segregado de manera que las sustancias químicas incompatibles no puedan reaccionar peligrosamente unas con otras en caso de accidente. Pueden transportarse en el mismo compartimiento o en la misma bodega o en cubierta, a condición de establecer una separación horizontal mínima de 3 m a cualquier altura del espacio de que se trate.
- Separado de: en compartimientos o en bodegas distintos. Si la cubierta intermedia es resistente al fuego y a los líquidos, se podrá aceptar como equivalente a este tipo de segregación una separación vertical, es decir, la estiba efectuada en compartimientos distintos. La prescripción de este tipo de segregación significa una separación de 6 m por lo menos en sentido horizontal.
- Separado por todo un compartimiento o toda una bodega de: significa una separación vertical u horizontal. Si las cubiertas intermedias no son resistentes al fuego y a los líquidos, sólo será aceptable la separación longitudinal, es decir, por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia. La prescripción de este tipo de segregación significa una separación de 12 m por lo menos en sentido horizontal.
- Separado longitudinalmente por todo un compartimiento intermedio o toda una bodega intermedia de: la separación sola se satisface esta prescripción. Entre un bulto y otro, se debe mantener una separación de 24 m en sentido longitudinal, mediando además entre ellos todo un compartimiento.
- Fuente: Colombiano de Seguridad – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006

Otras consideraciones relacionadas con el manejo de sustancias peligrosas son:

- Todos los operarios de la bodega de almacenamiento deben asearse y cambiarse de ropa al final de la jornada de trabajo. Los trabajadores que manipulan sustancias tóxicas deben lavarse y cambiarse de ropa antes de ingerir alimentos. Para tal fin se debe contar con instalaciones separadas de cambio y aseo personal. Se recomienda contar con un sistema de lavado de ropa contaminada, ya sea que se realice en la propia instalación o fuera de ella por entidades especializadas. La ropa de trabajo y la ropa de calle deben mantenerse en guardarropas separados si hay riesgo de contaminación con sustancias peligrosas.
- Se debe prohibir comer, beber y fumar en las áreas de trabajos donde existan sustancias o residuos peligrosos.
- El tipo de operaciones que se efectúan y las características determinará el equipo de seguridad que se debe utilizar.
- Equipo especial de emergencia debe mantenerse en la parte exterior de las instalaciones en proximidad a las entradas.
- Las diferentes áreas de manejo de sustancias peligrosas deben seguir un programa de mantenimiento que incluya:
 - Limpieza de las diferentes áreas.
 - Verificación de características de las sustancias almacenadas: fechas de caducidad, estado de los empaques y sistemas de cierre, estabilidad de las pilas de material.
 - Verificación del estado de las instalaciones: presencia de grietas, humedad, derrames, estado y estabilidad de los estantes, presencia de obstáculos en las zonas de movimiento, presencia de kits contra derrames, extintores, funcionamiento de duchas de seguridad y lavaojos, entre otros.
 - Verificación de infraestructura y equipos para el control de incendios y emergencias: sistemas de alarma, red de agua contra incendio, extintores, paredes y puertas cortafuego, techos livianos con conductos de ventilación, etc.

- Los residuos sólidos generados por el manejo de sustancias químicas serán tratados como residuos peligrosos y manejados y dispuestos como tales. Tales residuos (incluyendo material de empaque) deberán ser manejados de una manera ambientalmente segura y responsable, como se presenta en el numeral 2.1 de esta sección. Residuos potencialmente peligrosos incluyen productos obsoletos, productos fuera de especificación, material contaminado, residuos líquidos y material absorbente que ha sido utilizado para limpieza de derrames. A menudo las Hojas de Seguridad pueden indicar la forma más adecuada de disposición de sustancias químicas.
- Se recomienda que el programa de capacitación incluya como mínimo los siguientes temas:
 - Clasificación de las sustancias químicas peligrosas.
 - Reconocimiento de los símbolos utilizados en la identificación de las sustancias químicas peligrosas.
 - Forma de obtener y usar la información que aparece en las etiquetas y Hojas de Seguridad.
 - Información sobre los peligros que implica la exposición a estas sustancias.
 - Manejo y uso del equipo de protección.
 - Medidas en caso de una emergencia.
 - Procedimientos operativos normalizados y prácticas seguras sobre embalaje, rotulado y etiquetado, recepción, despacho, almacenamiento, manipulación, disposición adecuada de residuos, descontaminación y limpieza.
 - Y lo demás establecido en la Ley 55 de julio 2 de 1993 sobre capacitación, entrenamiento y seguridad en la utilización de las sustancias peligrosas en el trabajo.
- Los materiales deben ser frecuentemente inspeccionados para localizar fugas o daños mecánicos.
- Los pisos deben mantenerse limpios y libres de polvo con particular atención a las superficies grasosas.
- Toda el área debe mantenerse libre de polvo, trapos, basura, disponiendo de recipientes adecuados metálicos o plásticos para recoger los residuos en forma regular.
- Se debe evitar la ubicación de materiales combustibles en el área almacenamiento de sustancias inflamables, a menos que sea estrictamente necesario para la operación.
- Después de todo trabajo, incluido el mantenimiento, los materiales y equipos se deben limpiar adecuadamente.
- Todas las vías de evacuación y equipo de emergencia se debe mantener en forma adecuada.
- Desarrollo de un procedimiento para la recepción de sustancias que incluya criterios de aceptación de la mercancía de acuerdo con condiciones seguras del embalaje y el cumplimiento de requisitos de etiquetado. El procedimiento debería incluir el rechazo de recipientes en mal estado que contengan o que estén destinados a contener sustancias peligrosas.
- Eliminar fuentes de ignición y calor, así como materiales combustibles durante el desarrollo de las actividades involucradas en el almacenamiento de sustancias peligrosas, principalmente de sustancias inflamables y explosivas.
- Prohibir fumar en cualquiera de las actividades involucradas en el almacenamiento de sustancias peligrosas.

- No realizar trabajos de mantenimiento que generen chispas o llamas en las áreas donde se encuentren almacenadas o en tránsito las sustancias peligrosas.

Tabla 2-13	
Recomendaciones de acuerdo con su peligrosidad	
Explosivos	<p>Se deben almacenar separados de sustancias de distinta naturaleza. Debe evitarse la presencia de toda fuente de calor que pueda dar lugar a una explosión.</p> <p>No se deben exponer a la luz directa del sol, No se deben portar fósforos, encendedores o efectuar trabajos en caliente hasta una distancia de 20 m de los explosivos.</p> <p>No deben abrirse cajas de explosivos con herramientas metálicas; para esto se usan cuñas de madera y mazos de goma</p> <p>No debe permitirse que los explosivos se golpeen entre sí ni con otros objetos.</p> <p>No se deben usar equipos radiotransmisores cerca de fulminantes. Se recomienda mantener los cables de los fulminantes en corto circuito hasta el momento de conectarlos al circuito de alimentación.</p> <p>Las sustancias deben ser protegidas de la humedad. Las cajas se deben colocar con su parte superior hacia arriba, y los cartuchos horizontalmente. Las mechas se deben ubicar en un lugar fresco y seco.</p> <p>Se deben mantener los pisos, techos y el área a su alrededor limpios, secos, bien ventilados y frescos.</p> <p>No se debe permitir la acumulación de residuos o malezas en un radio mínimo de 20 m de las instalaciones.</p> <p>Los polvorines deben permanecer cerrados con llave y solo debe tener acceso el trabajador o trabajadores autorizados</p> <p>No se deben almacenar explosivos junto con detonadores (fulminantes) ni con los cebos de explosivos.</p> <p>Debe comprobarse periódicamente la buena conservación de las sustancias. En caso de encontrarse explosivos en estado de descomposición, deberá procederse a su destrucción por personal calificado y con previa autorización del Ministerio de Defensa.</p> <p>No es recomendable almacenar cantidades de explosivos que sobrepasen el 70% de la capacidad de las instalaciones.</p>
Gases comprimidos	<p>El área de almacenamiento no debe contar con instalación eléctrica; si se requiere deberá ser a prueba de explosión.</p> <p>Se recomienda que la cantidad máxima de almacenamiento por bodega sea de 1000 t.</p> <p>Para el almacenamiento de cilindros (excepto cilindros tipo spray con sustancia o propelente inflamable) se aconseja:</p> <p>Los cilindros llenos estén en áreas separadas de los vacíos y con letreros indicando su condición (Llenos o vacíos).</p> <p>Los cilindros deben ser almacenados en posición vertical, sujetos a pared o con soporte que impida su volcamiento.</p> <p>Los aerosoles pueden almacenarse en bodega adyacente exclusiva para aerosoles inflamables no superando la cantidad máxima de 5200 kg.</p> <p>Los aerosoles Nivel 2 y 3 podrán almacenarse en bodega adyacente junto con líquidos inflamables, considerando cantidades máximas establecidas.</p> <p>Los aerosoles Nivel 2 y 3 podrán almacenarse junto con sólidos inflamables, no superando la cantidad máxima total de 5200 kg.</p>
Líquidos inflamables	<p>Además de cumplir con lo estipulado en el Decreto 283 de 1990 del Ministerio de Minas y Energía "Por el cual se reglamenta el almacenamiento, manejo, transporte y distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo y el transporte por carro tanques de petróleo crudo", se recomienda:</p> <p>Los líquidos inflamables podrán almacenarse junto con sólidos inflamables.</p> <p>Los materiales inflamables no deben almacenarse cerca de ácidos.</p> <p>Las áreas de almacenamiento deben estar suficientemente frías para evitar la</p>

Tabla 2-13
Recomendaciones de acuerdo con su peligrosidad

	<p>ignición en caso de que los vapores se mezclen con el aire y deben estar bien ventiladas para evitar la acumulación de vapores.</p> <p>Se debe evitar almacenar materiales inflamables en neveras convencionales (que no son a prueba de explosiones). Las chispas producidas por las luces interiores o los termostatos pueden generar la ignición de los materiales inflamables que hubiera en el interior de la nevera, pudiendo provocar una explosión.</p> <p>Las áreas de almacenamiento deben tener materiales de limpieza apropiados para derrames y equipo adecuado contra incendios en las proximidades. Los extintores portátiles deben ser de espuma química seca o de dióxido de carbono.</p> <p>Las áreas de almacenamiento deben revisarse periódicamente para detectar deficiencias; los materiales inflamables deben almacenarse en cantidades mínimas.</p> <p>Los líquidos inflamables deben separarse en categorías dependiendo de su punto de ignición</p> <p>Se debe utilizar guantes cuando se manipulan líquidos o vapores inflamables.</p> <p>El transvase de líquidos inflamables o combustibles solo se debe llevar a cabo en una campana extractora o en un almacén acondicionado.</p> <p>Se debe estar seguro de que no hay cerca ninguna fuente de ignición cuando se transfiere o se usa un líquido inflamable.</p> <p>No debe utilizarse agua para limpiar los derrames de un líquido inflamable.</p> <p>Para almacenamiento en envases o tanques portátiles, las sustancias inflamables podrán almacenarse en bodega común general hasta una cantidad de 500 kg. Las cantidades máximas están establecidas de acuerdo con la clase.</p>
Sólidos inflamables	<p>Los sólidos inflamables podrán almacenarse en bodega común de sustancias peligrosas en cantidad máxima de 1000 kg.</p> <p>Deberán estar separadas del resto de sustancias peligrosas por pasillo de 2,4 m.</p>
Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos	<p>No deben utilizarse los recipientes de compuestos que formen peróxidos después de un mes de su apertura.</p> <p>Los recipientes que no se hayan abierto tendrán una caducidad de 12 meses.</p> <p>Los éteres deben comprarse en pequeñas cantidades y utilizarse en un periodo de tiempo breve.</p> <p>Debe anotarse la fecha de utilización al abrir un frasco.</p> <p>Se deben mantener alejados del calor, la luz y las fuentes de ignición.</p> <p>El almacenamiento debe realizarse en una sala fría, seca, bien ventilada, protegida de la luz directa del sol, de temperaturas extremas y cambios bruscos de temperatura.</p> <p>Los recipientes de almacenamiento deben ser de vidrio o inertes, preferiblemente irrompibles, de color ámbar. No se debe utilizar tapones de corcho o de goma.</p> <p>Antes de abrir los recipientes de vidrio, se debe revisar si hay depósito de sólidos (cristales) o líquidos viscosos en el fondo. Ello indicará la formación de peróxidos. Si están presentes, no se debe abrir el recipiente.</p> <p>Los reactivos químicos deben mantenerse alejados de materiales orgánicos, disolventes inflamables, sustancias corrosivas y tóxicas.</p> <p>Se debe evitar la fricción, molienda y todas las formas de impacto cuando se trabaja con sustancias oxidantes.</p> <p>Hay que evitar que los agentes oxidantes se mezclen con otras sustancias químicas durante la recolección de residuos.</p> <p>Los oxidantes o comburentes no se almacenarán junto con inflamables o líquidos combustibles.</p> <p>En caso de almacenamiento en bodega común, estas sustancias deberán estar a una distancia de 2,4 m de otros productos.</p>
Sustancias tóxicas o infecciosas	<p>Estas sustancias se almacenarán en dobles recipientes que impidan derrames ocasionales</p> <p>Los compuestos venenosos deben tratarse con precauciones extremas</p> <p>Se debe llevar traje de protección, guantes y gafas de seguridad y trabajar en</p>

Tabla 2-13
Recomendaciones de acuerdo con su peligrosidad

	<p>una campana de seguridad bien ventilada. Las manos deben lavarse con frecuencia En caso de almacenamiento junto con otras sustancias químicas peligrosas, deberá existir una distancia de 2,4 m entre ellos y una distancia de 1,2 m de cualquier otro producto no peligroso. En caso que una sustancia tóxica sea además inflamable, las condiciones de almacenamiento se regirán por las indicadas para los líquidos y/o sólidos inflamables. Además, la cantidad máxima de almacenamiento de este tipo de sustancias (inflamables-venenosas) por bodega es de 500 t. La altura máxima por pila en tambores es de 3 estibas.</p>
Sustancias corrosivas	<p>Las sustancias corrosivas se deben separar de los materiales orgánicos inflamables. Los materiales corrosivos se deben almacenar cerca del suelo para minimizar el peligro de caída de las estanterías. Se deben almacenar en áreas frías, secas y bien ventiladas, alejadas de la luz solar y sin cambios bruscos de temperatura. Se debe llevar el equipo de protección adecuado (delantal, guantes de caucho y protección ocular contra salpicaduras). Si hay peligro de salpicaduras frecuentes, también se debe llevar protección en la cara. Los materiales corrosivos deben utilizarse en una campana extractora de gases para protegerse de la posible generación de humos peligrosos o nocivos. En caso de almacenamiento de corrosivos ácidos y básicos, estos deben tener un distanciamiento de 2,4 m entre ellos. En caso de almacenamiento junto con otras sustancias peligrosas u otras sustancias con los que podría reaccionar violentamente, deberán estar distanciados por 2,4 m. En caso de almacenamiento junto con otros productos no peligrosos deberán estar distanciados 1,2 m. En caso que una sustancia corrosiva sea además inflamable, las condiciones de almacenamiento se regirán por sólido o líquido inflamable. La altura máxima por estiba en tambores es de 3 estibas; la altura máxima por pila en sacos es de 2 estibas.</p>
Sustancias peligrosas varias	<p>Deben considerarse, además, las condiciones específicas de almacenamiento y de controles de incendio recomendadas por los fabricantes y la Organización de las Naciones Unidas para cada una de estas sustancias. La altura máxima por estiba en tambores es de 3 estibas; la altura máxima por pila en sacos es de 2 estibas.</p>

2.4.5 Transporte de Sustancias Peligrosas

A continuación se presenta una guía de los requisitos a tener en cuenta para el transporte de mercancías peligrosas.

Tabla 2-14	
Consideraciones sobre El transporte de Sustancias Peligrosas	
Responsable	Procedimiento
Transportador	<p>Las sustancias peligrosas deben estar clasificadas, embaladas/envasadas, marcadas, etiquetadas y rotuladas.</p> <p>La plataforma del vehículo debe ser plana con dispositivos de fijación para los recipientes, en caso de usar cadenas deben estar forradas en goma o caucho de tal manera que evite el riesgo de generación de chispas.</p> <p>En lo posible, los embalajes de las mercancías peligrosas no deben exceder 30 Kg.</p> <p>El vehículo debe mostrar el rotulado para mercancías peligrosas de acuerdo con las Normas Técnicas Colombianas. Para esto se tienen en cuenta los estándares específicos según la clase de sustancia. Ver anexos 17 y 18.</p> <p>Las mercancías peligrosas distintas transportadas en cantidades limitadas pueden embalsarse/envasarse en el mismo embalaje y envase exterior, teniendo en cuenta la compatibilidad de las mercancías</p> <p>El vehículo debe contar con al menos tres extintores ubicados de la siguiente manera: uno en la cabina y los otros dos en cada parte lateral del vehículo.</p> <p>El vehículo debe contar con un kit recolector de derrames.</p> <p>Para los procesos de movilización de productos líquidos se requiere disponer de kit para el control de derrames</p>
Supervisor de las actividades de transporte	<p>Se debe verificar el buen estado mecánico, físico y eléctrico del vehículo</p> <p>El conductor debe presentar la documentación del vehículo y del conductor de acuerdo a las normas legales vigentes. Los documentos mínimos son: tarjeta de propiedad, seguro obligatorio de accidentes de tránsito, certificado de revisión técnico-mecánica, licencia de conducción y para transporte de combustibles el certificado de capacitación para transporte de líquidos inflamables.</p>
Encargado de la recepción de mercancías	<p>En la apertura de los embalajes que contengan sustancias peligrosas se debe inspeccionar si el contenedor ha sufrido daño o presenta fuga.</p> <p>En este caso, se deben evaluar los paquetes contiguos para ver si se han contaminados y aislar aquellos que no han entrado en contacto.</p> <p>Sí se presenta derrame se deben recoger el producto haciendo uso del kit para el control de derrames y se deben disponer los residuos resultantes como desechos peligrosos.</p> <p>Los embalajes que se contaminen con sustancias peligrosas se manejan como residuos peligrosos.</p>

Otras consideraciones sobre el transporte son las siguientes:

- Las sustancias químicas nunca se deben transportar junto a productos de otro tipo como alimentos.
- Los vehículos que transportan sustancias o residuos peligrosos deben tener toda la documentación establecida por el Decreto 1609 de 2002 y cumplir con los requisitos dispuestos en este mismo.
- Si para recibir o despachar sustancias peligrosas tiene que cambiarse de envase original, debe asegurarse que el recipiente receptor sea de un material y diseño adecuado para la sustancia en cuestión, que esté limpio y libre de trazas de sustancias distintas a la que se va a envasar. No es aconsejable utilizar un mismo recipiente para almacenar sustancias diferentes.

SECCIÓN 3

REQUERIMIENTOS GENERALES

3.1 Control de Derrames

El CONTRATISTA deberá prevenir y controlar los derrames de sustancias peligrosas, entre las que se encuentran:

- Aceites lubricantes, industriales y dieléctricos.
- Combustibles.
- Solventes y pinturas.
- Agroquímicos.
- Ácidos inorgánicos.
- Ácidos orgánicos
- Sales en solución acuosa.

3.1.2 Elementos para contención de derrames

El CONTRATISTA debe suministrar los elementos necesarios para contener derrames de sustancias peligrosas. Esto incluye: plataformas de contención, accesorios para drenaje pluvial y bandejas recolectoras. Los materiales de los sistemas de contención deben ser resistentes a la corrosión.

El volumen mínimo de contención equivale al 110% del volumen del mayor contenedor almacenado.

En el caso de requerir la construcción de un sistema de contención permanente, se debe contar con estructura de concreto impermeabilizada, preferiblemente bajo techo. En caso necesario, debe contar con los medios para el drenaje controlado de las aguas de lluvia acumuladas.

3.1.3 Elementos para el control de derrames

El CONTRATISTA debe contar con kit para controlar un derrame de sustancias peligrosas. Los elementos mínimos que debe contener un kit son:

- Paños oleofílicos, barreras absorbentes, absorbente granular, almohadillas, desengrasante, cinta de demarcación, pala antichispas, linterna antiexplosión, bolsas resistentes a hidrocarburos, absorbente NOW, martillo de caucho, cuñas, masilla epóxica, lazo de 5 m, conos reflectivos, tyvek, cuñete, maletín reflectivo. Los materiales absorbentes deben ser útiles para los diferentes tipos de sustancias utilizadas.
- Elementos de protección personal: Guates de nitrilo, tapabocas, gafas de seguridad.

3.1.4 Clasificación de Derrames

El CONTRATISTA, tendrá en cuenta la siguiente clasificación de los derrames de sustancias peligrosas:

- Derrames pequeños: aquellos con volúmenes comprendidos entre un litro y 12 galones.
- Derrames medianos: Son los derrames entre 12 y 55 galones.
- Derrames mayores: son los mayores a 55 galones.

3.1.5 Procedimiento para el control de derrames

El CONTRATISTA debe contar con un procedimiento para el control de derrames y debe someterlo a aprobación de AES Chivor. El procedimiento debe considerar:

- Responsabilidades.
- Preparación de materiales.
- Contención del derrame.
- Limpieza de áreas afectadas.
- Manejo de Residuos.

3.1.6 Reporte de los derrames

Cualquier derrame de sustancias peligrosas (lubricantes, disolventes, ácidos etc.) en una cantidad igual o mayor que 55 galones (210 litros) y que escape de las instalaciones de la Compañía debe ser reportado a la autoridad ambiental y a AES Corporación. En este caso, el CONTRATISTA es responsable tanto de la limpieza del derrame, el manejo de los impactos ambientales que se puedan presentar y de la elaboración del informe correspondiente. Esta información debe ser entregada a AES Chivor.

3.2 Manejo Paisajístico y Protección de los Recursos Naturales

El CONTRATISTA, debe tener en cuenta las siguientes consideraciones para la protección del paisaje y la protección de los recursos naturales:

- No arrojar residuos en el entorno. A parte de afectar el paisaje existen desechos que no son biodegradables.
- Está prohibida la caza y el cautiverio de especies, son considerados delitos ambientales.
- Están prohibidas las quemas de basura y pastos
- El CONTRATISTA está obligado a utilizar el recurso hídrico de manera racional y debe propender por su ahorro. Las consideraciones generales a tener en cuenta son:
 - Control del consumo de agua para sus actividades. Para esto debe tener en cuenta como mínimo el control de escapes en infraestructura sanitaria. AES Chivor podrá exigir la instalación de sistemas de medición del consumo.
 - Cuando aplique, se debe realizar un seguimiento permanente a la red de suministro de agua para identificar fugas y pérdidas del recurso.

Igualmente, cuando las obras contratadas deban cumplir con un permiso específico de concesión de aguas, se debe verificar periódicamente que la captación respeta el caudal concesionado. Estas actividades se deben coordinar con AES Chivor.

- Está prohibido arrojar residuos o sustancias peligrosas a las fuentes de agua.

3.3 Capacitación del Personal

El CONTRATISTA se obliga a realizar las capacitaciones que aseguren el entendimiento por parte de sus empleados de las normas ambientales y de gestión social. Para esto debe considerar como mínimo:

- Asistir a la inducción general sobre normas ambientales, desarrollada por AES Chivor.
- Asistir a las capacitaciones de sensibilización o entrenamiento ambiental que programe AES Chivor.
- Realizar la inducción ambiental al nuevo personal que ingrese al contrato.
- Llevar registros de inducción de nuevo personal y entregar copia al interventor del contrato.

SECCIÓN 4

MANEJO DE ESCOMBROS Y ESTÉRILES

Los manejos ambientales para la disposición de estériles incluyen:

ETAPA	ACTIVIDADES	
Actividades preliminares a la disposición	Localización del área para disposición	
	Preparación del área establecida	Limpieza y desmonte
		Descapote
		Construcción de obras
Actividades en construcción (durante la disposición)	Transporte de la zona de obras al área destinada a disposición	
	Disposición de material	
	Labores de mantenimiento	
Actividades de cierre	Revegetalización	
	Construcción de obras definitivas	

La descripción de cada una de estas actividades se presenta a continuación.

4.1 ACTIVIDADES PRELIMINARES A LA DISPOSICIÓN DE ESTÉRILES

4.1.1 Localización del área para disposición

La selección del área para disposición de material excedente de excavación y su diseño se realizan considerando su capacidad, características del material a disponer, cercanía a las obras principales (generadoras del material sobrante a disponer), población circundante, disponibilidad de terrenos, presencia cercana de cuerpos de agua, nivel freático y condiciones materiales base (características físicas y mecánicas), geológicas y geotécnicas adecuadas para obtener estabilidad en el diseño.

4.1.1.1 Señalización

El área seleccionada para la disposición de materiales debe ser claramente limitada e identificada a través de estacas pintadas, un aviso visible y, de ser necesario, mediante construcción de una cerca perimetral que permita aislar el área. Esto permitirá la planificación de la remoción de cobertura vegetal para que se realice solamente en la extensión estrictamente necesaria y previamente demarcada.

Adicionalmente, se debe localizar un área para almacenamiento temporal de residuos generados en las actividades de preparación del área establecida para la disposición de estériles.

Para lo anterior, se delimitarán las áreas a intervenir con cinta de seguridad, inmediatamente antes de iniciar las actividades, de tal forma que se impida el paso de personas y maquinaria hacia las zonas aledañas. La distancia mínima entre el perímetro de intervención y el de la cinta de seguridad será de un metro; sin embargo,

de acuerdo con condiciones particulares del terreno, esta distancia podrá ampliarse hasta máximo 5 m.

En el área seleccionada para disposición de este material no se debe disponer otro tipo de residuos sólidos, bien sean domésticos o especiales.

4.1.1.2 Preparación del área establecida

La limpieza y desmonte, así como el descapote, se harán, entre otras, porque la descomposición de la vegetación al cabo de cierto tiempo y la existencia de una capa de suelo constituyen una zona de rotura probable por la resistencia al corte que presentan (Ministerio del Medio Ambiente, 1998).

- **Limpieza y desmonte**

Consiste en la remoción de cobertura vegetal del área destinada a la disposición de material estéril. Esta actividad se realizará por pasos, removiendo primero los árboles y posteriormente los arbustos y vegetación de menor tamaño siguiendo las indicaciones descritas a continuación. No existe inventario forestal de la zona, por lo que se describen medidas generales.

Tabla 4-1
Limpieza y Desmonte

COBERTURA	INDICACIONES
Preparación de la vía de acceso a las obras en áreas que no serán intervenidas	El ancho de la trocha será máximo de 1,2 m en las áreas con vegetación arbórea o arbustiva, dimensión que aplicará siempre y cuando se garantice el tránsito seguro y suficiente para el desplazamiento de los operarios con sus equipos y materiales. El corte de vegetación se hará únicamente con herramientas manuales, limitándose estrictamente al ancho de la trocha y a las necesidades mínimas de espacio para desarrollar las actividades involucradas. El diámetro máximo (DAP) del árbol que puede ser talado es de 10 cm. Cuando se encuentren árboles que sobrepasen esta especificación, la línea topográfica los evitará. Se respetarán las cercas, broches y demás elementos que delimitan y sirven de acceso a los predios, dejándolos en el estado en que fueron encontrados. Se deben delimitar todas las áreas sensibles a proteger como bosques, nacederos, bocatomas, viviendas, entre otras, que pueden verse afectadas por la construcción del proyecto.
Actividades iniciales en el área	Una vez delimitadas las áreas a intervenir, se realizan los manejos de rescate y ahuyentamiento de fauna. Previo al retiro de la vegetación arbórea, se realiza el rescate de semillas y plántulas de importancia para la restauración. Este material es almacenado (semillas) y transportado hasta el vivero que debe tener implementado el CONTRATISTA o AES CHIVOR. El vivero deberá contar con capacidad suficiente para proveer el material necesario para la restauración.
Remoción	Como primer paso, se deberán identificar los árboles de gran tamaño o de valor ambiental o cultural, los cuales en lo posible serán preservados. Cuando se encuentren especies endémicas, en peligro de extinción o con valor botánico o cultural que forzosamente tengan que ser removidas, se evaluará la posibilidad de transplantarlas a un lugar adecuado para su conservación. Para los árboles que no sean preservados y necesiten ser talados, se deberá programar la dirección de caída de los árboles antes de iniciar el

COBERTURA	INDICACIONES
	<p>corte.</p> <p>La tala será manual, con motosierras y no con buldozer, para evitar daños a los suelos y a la vegetación cercana.</p> <p>Si las previsiones indican que las ramas del árbol dañarán la vegetación en zonas aledañas al área ocupada por el proyecto, se procederá a podar el árbol antes del apeo.</p>
Adecuación y almacenamiento	<p>Los procedimientos de corte del material removido están condicionados al uso posterior del material para evitar el daño del material. Se debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cortar las partes del árbol no utilizables y disponerlas adecuadamente, como se indica más adelante. • Trocear el tronco a dimensiones útiles para las necesidades del proyecto • Aserrar la madera según los requerimientos de uso. • Almacenar el material para su uso posterior en un lugar protegido.
Uso	<p>La madera de los cortes deberá ser utilizada en lo posible en los trabajos requeridos por el proyecto (trinchos, formaletas, cercas de aislamiento, entre otros).</p>
Disposición	<p>El material vegetal removido que no se use posteriormente en el proyecto se colocará evitando la obstrucción de los cauces de los cuerpos de agua. Es necesario prever que no haya interferencia con la revegetalización espontánea y la regeneración natural de las áreas aledañas. El material sobrante se incorporará a las zonas boscosas luego de ser debidamente trozado (de tal forma que se integre al ciclo de descomposición.), o se entregará a la comunidad que lo solicite. En ningún caso se permitirá la quema de vegetación o del material de corte.</p>

- **Descapote**

Se refiere a la remoción de la capa superficial de suelo y preparación de niveles base para recepción del material a disponer.

Tabla 4-2
Descapote

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Preparación	<p>Se deberán reconocer las diferentes calidades de suelo antes de su remoción con el fin de prever el almacenamiento según las condiciones edáficas (almacenamiento segregado según características encontradas).</p>
Remoción y conformación	<p>El retiro de la capa de suelo debe hacerse cuidadosamente para evitar su mezcla con sustancias peligrosas y minimizar la contaminación con suelo estéril, evitar su compactación y su pérdida por erosión hídrica o eólica. El espesor mínimo de superficie a retirar es de 0,15, llegando a ser de 0,50 m, dependiendo de los apiques manuales que se realicen en el área para determinar el espesor de la capa orgánica. Para reducir la compactación, el suelo debe manipularse con el menor contenido de humedad posible. Posteriormente, deberá hacerse la conformación de la superficie de apoyo para los materiales a disponer, de acuerdo con la topografía del terreno. Para pendientes superiores a 10° es normal realizar una serie de "bancales" en forma escalonada para facilitar el asiento de los estériles, evitando deslizamientos potenciales a través de la superficie de contacto (Ministerio del Medio Ambiente, 1998). Adicionalmente, se deberá drenar cualquier volumen de agua que se halle estancado, antes de dar inicio a la escombrera. Si esto no es posible, se sugiere rellenar estas áreas.</p>
Almacenamiento	<p>El suelo removido deberá ser almacenado para su uso posterior en la</p>

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
de material removido	<p>revegetalización. Las características que debe tener el área de almacenamiento (banco de suelos) se encuentran descritas posteriormente. Las recomendaciones del almacenamiento son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las pilas de suelo que no vayan a ser utilizadas en un tiempo inferior a nueve meses deben sembrarse con leguminosas de rápido crecimiento o cualquier otro material que cumpla la misma función. Debe evitarse el paso de la maquinaria sobre el suelo almacenado.
Uso de material almacenado	El material adecuadamente almacenado puede ser usado en revegetalización de las áreas intervenidas, incluida la misma área de disposición una vez concluyan las excavaciones y construcción

• **Construcción de obras**

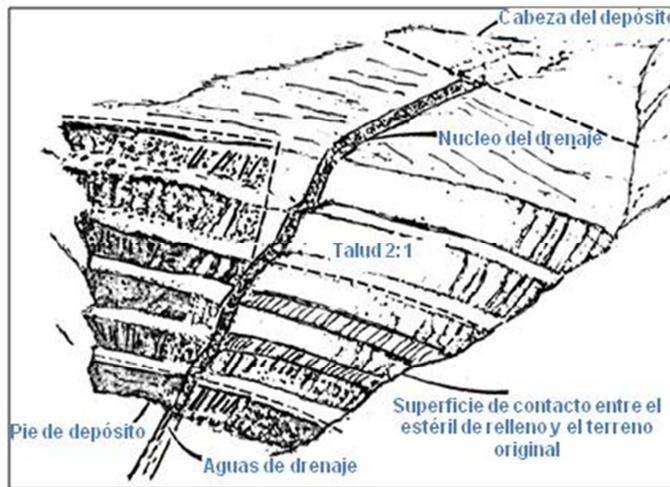
La construcción de obras asociadas hace referencia a todas aquellas que son necesarias para el funcionamiento estable y acorde con el manejo ambiental descrito para la disposición de materiales. Las obras básicas requeridas son:

Tabla 4-3
Obras Básicas Construcción de Obras

OBRAS	DESCRIPCIÓN
Obras de drenaje	<p>El depósito contará con las obras necesarias para captar las aguas lluvias y de escorrentía subsuperficial y superficial (tales como filtros franceses o geodrenes) y encauzarlas en forma adecuada para garantizar la estabilidad de la obra y evitar posibles arrastres de material granular a causa de deslizamientos.</p> <p>Se construirán drenajes internos para evacuar las aguas de infiltración del cuerpo del depósito y garantizar su estabilidad. De ser necesario, los canales tendrán en su interior material filtrante. Para evitar obstrucción por acumulación de las partículas más finas del suelo se deberá escoger cuidadosamente el material del filtro y/o el tipo y calidad del geotextil a emplear.</p>
	<p>Perimetral</p> <p>Zanjas de coronación de la escombrera, cunetas perimetrales y su desvío por fuera de la zona de influencia de la misma considerando sus enrocados disipadores de energía.</p>
	<p>Subterráneo</p> <p>Cuando se prevean filtraciones se debe acondicionar la base del área para disposición mediante la disposición de un relleno granular previo sobre la superficie de apoyo que favorezca el drenaje. Las escombreras que se sitúan a media ladera, están en condiciones, durante la época de lluvias, de recibir los flujos de escorrentía sobre la misma pendiente (Ministerio del Medio Ambiente, 1998).</p>
Obras para acceso de material	Vía de acceso para los vehículos que transportan el material excedente de excavación desde la zona de obras hasta el frente de disposición destinado de acuerdo con el avance diseñado.

Obras de estabilidad	Construcción de sistema de contención en la base del relleno (diques, muro de gaviones, muro en concreto o el necesario de acuerdo con los diseños), así como todos los requeridos para garantizar la estabilidad del área de disposición.
Obras de apoyo	Banco de suelos y zona de almacenamiento de material aprovechable

Figura 4-1
Conformación de drenajes en la zona de depósito de materiales excedentes



3.1.2 Actividades en construcción (durante la disposición)

3.1.2.1 Transporte de la zona de obras al área destinada a disposición

El proyecto deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente, la cual regula el cargue, descargue, transporte, almacenamiento y disposición de escombros, materiales, elementos, concretos y agregados sueltos de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación. A continuación se extractan los apartados de aplicación al proyecto:

Tabla 4-4
Consideraciones Transporte de Escombros y Similares

TEMÁTICA	CONSIDERACIONES
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Los vehículos deberán tener involucrados a su carrocería los contenedores o platoes apropiados para que la carga depositada en ellos quede

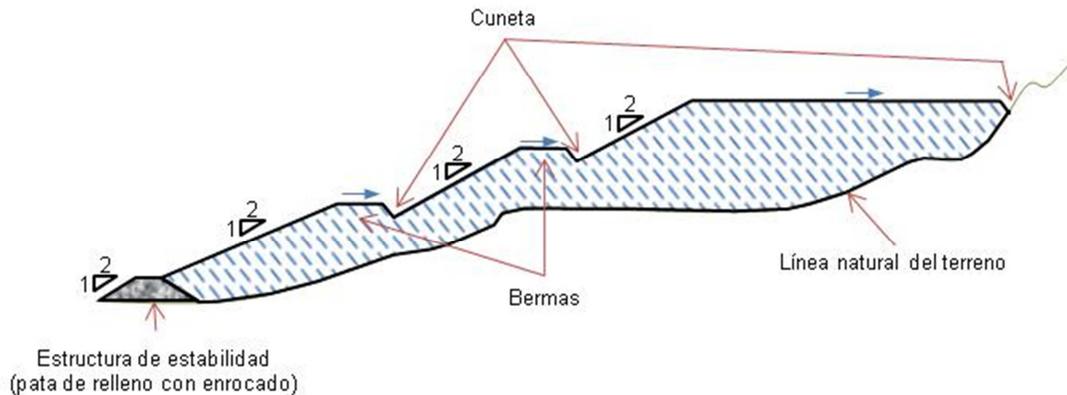
	<p>contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material o el escurrimiento de material húmedo durante el transporte. El contenedor o platón debe estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios. Los contenedores o platonos empleados para este tipo de carga deberán estar en perfecto estado de mantenimiento. La carga deberá ser acomodada de tal manera que su volumen esté a ras de los bordes superiores más bajos del platón o contenedor. Las puertas de descargue de los vehículos que cuenten con ellas deberán permanecer adecuadamente aseguradas y herméticamente cerradas durante el transporte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se podrá modificar el diseño original de los contenedores o platonos de los vehículos para aumentar su capacidad de carga en volumen o en peso en relación con la capacidad de carga del chasis. • Es obligatorio cubrir la carga transportada con el fin de evitar dispersión de la misma o emisiones fugitivas. La cobertura deberá ser de material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta firmemente a las paredes exteriores del contenedor o platón en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o platón. • Si además de cumplir con todas las medidas a que se refieren los anteriores numerales hubiere escape, pérdida o derrame de algún material o elemento de los vehículos en áreas de espacio público, éste deberá ser recogido inmediatamente por el transportador, para lo cual deberá contar con el equipo necesario.
<p>Manejo, cargue y descargue</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Está prohibido el cargue, descargue y almacenamiento temporal o permanente, de los materiales y elementos a que se refiere esta Resolución sobre las áreas de espacio público, en desarrollo de la construcción, adecuación, mantenimiento o uso general de obras, actividades, instalaciones y fuentes de material de carácter privado. • Los sitios, instalaciones, construcciones y fuentes de material deberán 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 y 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. El agua utilizada deberá ser tratada y los sedimentos y lodos residuales deberán ser transportados, reutilizados o dispuestos de acuerdo con las regulaciones ambientales vigentes sobre la materia.

Fuente: Artículo 2 de la Resolución 541 de 1994 del Ministerio del Medio Ambiente

4.1.2.2 Disposición de material

La disposición deberá hacerse de acuerdo con el programa de avance del botadero planteado en el diseño del mismo. Como ejemplo, la **Figura 3-2** presenta una conformación típica de disposición de material de excavación. El talud debe conformarse a medida que se deposita el material desde abajo hacia arriba. El control de arrastre y acumulación de partículas deberá iniciarse desde la adecuación del área. Se recomienda la construcción de un terraplén en material seleccionado (estructura de estabilidad) para impedir el transporte de las partículas arrastradas desde los taludes y constituir una base estable para el depósito. Tanto la pendiente como la altura de las terrazas de llenado en las zonas de depósito deberán permitir una revegetalización mediante el uso de técnicas adecuadas.

Figura 4-2
Configuración típica de disposición de material de excavación



- Los materiales a disponer se irán extendiendo en el área preparada en capas de espesor suelto entre 0,40 y 0,50 m, apisonadas pasando varias veces el buldozer hasta conformar terrazas entre 4 y 5 m.
- Los taludes finales quedarán conformados con una pendiente 2H:1V, o la recomendada según las características de los materiales.
- Cuando se trate de material rocoso, deberá hacerse una selección de tamaños antes de la disposición; los fragmentos más grandes deben situarse hacia la parte externa del depósito, de forma que sirvan de protección definitiva del talud. El material más fino debe quedar ubicado hacia la parte interior del depósito. Con el fin de disminuir las infiltraciones de agua al depósito, deben densificarse las dos últimas capas mediante varias pasadas del tractor de orugas (se recomienda por lo menos 10).
- Cada vez que se ascienda por lo menos 3 m en cota con los materiales depositados deben perfilarse los taludes y proceder a su cobertura con el material proveniente del descapote, evitando la erosión por escorrentía superficial.
- Terminada la colocación del material, se construirán canales interceptores en la corona del depósito y a lo largo del mismo. Los descoles de estos drenajes se deberán llevar hasta los canales naturales o niveles base. El depósito no debe ser sobrecargado, ya que se correría el riesgo de generar inestabilidades (Ministerio del Medio Ambiente, 1999).
- La disposición del material sobrante de las actividades de excavación y construcción deberá hacerse en el área indicada para estos propósitos, no podrá realizarse en ningún otro sitio ni podrá disponerse material diferente al excedente de excavaciones y construcción.
- Como medidas de manejo adicionales para la protección de los suelos que no serán intervenidos se tienen:
 - Aislamiento de áreas a intervenir y accesos a las mismas con un sistema de delimitación claro y evidente, señalización y control de acceso, para evitar apisonamiento y compactación innecesarios.

- Mantenimiento de vehículos y maquinaria para prevenir goteos y derrames de combustibles y aceites y otras sustancias que puedan contaminar los suelos.
- Solo tendrá acceso a las obras el personal autorizado y capacitado en las operaciones técnicas a desarrollar y en los manejos ambientales a seguir.

4.1.2.3 Labores de mantenimiento

Deben adelantarse labores de mantenimiento en drenajes perimetrales y vías de acceso, de forma que permanezcan libres de materiales que interfieran su uso adecuado.

4.1.2.4 Actividades de cierre

Una vez terminada la disposición de materiales excedentes de acuerdo con el diseño previsto, el depósito deberá clausurarse, procediendo a su revegetalización y obras finales de estabilización (cunetas para manejo de escorrentía, obras de estabilización final).

4.2 RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA

Las actividades de recuperación paisajística incluyen la preparación de las actividades a realizar, revegetalización y seguimiento, las cuales se describen en los numerales siguientes a partir de la definición de áreas a recuperar.

4.2.1 Áreas de recuperación paisajística

Las áreas que serán recuperadas son aquellas en las cuales se ubicarán construcciones temporales (campamentos, áreas de almacenamiento, mantenimiento, preparación de materiales, entre otras) y obras clausuradas permanentes (zona de disposición de materiales excedentes).

4.2.2 Preparación de las actividades - banco de suelos y áreas de almacenamiento

El suelo removido en la preparación del área de botadero deberá permanecer protegido mediante la construcción de estructuras de contención (trinchos de madera o diques o sacos rellenos) contra contaminación y la acción erosiva del agua y aire. El almacenamiento se realizará hasta que el material sea usado como base para el inicio del proceso de revegetalización en el depósito lleno.

El lugar de almacenamiento debe seleccionarse en concordancia con el tipo de relieve, longitud de la pendiente, inclinación, drenaje superficial e interno, riesgos de inundación y susceptibilidad a la activación de fenómenos de remoción en masa. La localización del banco puede realizarse dentro de la misma zona de depósito y su localización dependerá del diseño de la disposición de material. Con este criterio no se intervienen áreas adicionales. De las zonas inicialmente intervenidas, se extraerá el material de suelo, que será dispuesto sobre zonas de intervención posterior, conformando bancos con los mismos criterios expuestos; posteriormente y una vez

estas áreas intervenidas sean liberadas, serán restauradas con el material de suelo almacenado; los nuevos sectores a intervenir serán manejados con el mismo criterio: el material de suelo será dispuesto en otra zona de posterior uso y una vez finalizada la intervención se procederá a su restauración con el material de suelo almacenado en bancos.

Para la conformación de las pilas de suelos deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

- Las pilas de suelo deben orientarse de tal forma que se exponga la menor dimensión a la acción del viento.
- Las pilas conformadas deberán ser de sección trapezoidal de 1,5 m de altura¹.
- Deberán adecuarse drenajes perimetrales temporales a las pilas de suelo para evitar la pérdida de materiales por arrastre.
- La protección lateral de las pilas (de acuerdo con los requerimientos), se hará colocando pilotes de madera a manera de cerca, para lo cual se utilizará la madera proveniente del material de aprovechamiento forestal.
- Las pilas conformadas se cubrirán inicialmente con el material vegetal herbáceo y arbustivo de descapote, luego de lo cual serán protegidos por una capa de pastos sembrados al voleo, para rápidamente mantener una capa vegetal protectora contra el lavado y erosión tanto hídrica como eólica. El cubrimiento total del material de suelo con cobertura herbácea, se espera que se logre en los primeros cuatro meses.
- En períodos secos, de acuerdo con las condiciones que presente el material de suelo en las pilas, se requerirá riego parcial.

Nota: en relación con los horizontes de suelo, en la tabla a continuación se define cada uno y el que es de interés para almacenamiento:

Tabla 4-5
Horizontes de Suelo

HORIZONTE		DESCRIPCIÓN
O	O 1	Desechos orgánicos sin descomponer (residuos de plantas)
	O 2	Desechos orgánicos descompuestos
A	A 1	Zona de acumulación de humus
	A 2	Zona de máxima eluviación
	A 3	Transición al horizonte B
B	B 1	Transición al horizonte A (zona de eluviación)
	B 2	Zona de máxima iluviación (zona de iluviación)
	B 3	Transición al horizonte C
C		Roca alterada
R		Roca sólida

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 1998

¹ La altura máxima es de 2 m; pilas con mayor altura generarían procesos degradativos de los suelos, al ocasionar su enterramiento, inhibir su capacidad de intercambio gaseoso y la posibilidad de conservar la microfauna. Su estructura y enriquecimiento orgánico se verían seriamente afectados por la muerte de los microorganismos y la consecuente generación de condiciones anaerobias bajo las cuales se descompondría la escasa materia orgánica presente en los suelos (Ministerio del Medio Ambiente, 1998).

4.2.3 Revegetalización

La revegetalización de las diferentes áreas tiene como propósito (Ministerio del Medio Ambiente, 1998):

- Proteger los taludes al integrar el material en una capa vegetal que va a estar "amarrada" a éstos.
- Regular el drenaje superficial y atenuar la infiltración del agua.
- Estabilizar las paredes de los taludes al evitar que los estériles sean expuestos a procesos de erosión.

El depósito se revegetalizará a medida que las zonas de depósito se conformen y se encuentren los taludes debidamente estabilizados y conformadas las obras de drenaje definitivas.

Las demás áreas se revegetalarán en un inmediatamente después del desmonte.

La superficie de los taludes se revegetalizará con la siembra de especies herbáceas y arbustivas propias de sucesiones tempranas. En las bermas y sobre los taludes se sembrarán gramíneas. Sobre la terraza se podrá conformar una cobertura de rastrojos bajos. Los pasos a seguir son:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Estabilización de taludes	<p>Además del ajuste final de los taludes del botadero y la construcción de los drenajes permanentes necesarios, antes de proceder por la revegetalización del botadero es pertinente implementar las siguientes medidas correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En sitios donde se presenten deslizamientos activos, los agrietamientos superficiales deberán ser recubiertos con materiales impermeables (arcilla, cemento, etc.), con el fin de evitar el ingreso de agua (Ministerio del Medio Ambiente, 1998). • Implementar obras de contención tales como muros de hormigón en masa, tierra armada y gaviones anclados al terreno, con el fin de estabilizar el talud con reforzamiento en el pie del mismo (Ministerio del Medio Ambiente, 1998).
Conformación de sustrato	<p>Finalizada la adecuación morfológica, la estabilización geotécnica y la construcción de los drenajes internos y externos en las áreas de botadero se iniciará su manejo con la conformación de un sustrato para el desarrollo de cobertura vegetal similar a la preexistente antes de la intervención. Una vez acondicionado el terreno, se procede a la aplicación de material de suelo almacenado en los bancos para construir una capa superficial de espesor entre 0,1 y 0,15 m aproximadamente. Este material de suelo es extendido y emparejado. En áreas de pendientes superiores al 30%, estas capas se dispondrán conformando microterrazas para lo cual se utilizará la madera apta para tal fin previamente almacenada durante la adecuación de las áreas de intervención y realizada en el aprovechamiento forestal.</p>
Cobertura	Una vez depositado el material de suelo, se adiciona una delgada capa

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	de mantillo, hojarasca u otros materiales vegetales a manera de mulch ² , proveniente de áreas cercanas; esta capa prevendrá la pérdida excesiva de humedad en el material de suelo dispuesto, aumentar el contenido orgánico y aportará semillas de especies pioneras, logrando rápidamente una cobertura herbácea que creará un microclima favorable para las especies a plantar, que inicialmente corresponderán a las propias de sucesiones tempranas.
Siembra	La combinación y secuencia de especies queda determinada por la composición y estructura de la vegetación que se va desarrollando, en correspondencia con las condiciones del suelo y climáticas. El diseño detallado de la plantación inicial se realiza con la cartografía resultante del diseño final de la reconfiguración de las áreas. Las etapas de plantación para la restauración de estas áreas son:
Introducción y consolidación de herbáceas	Esta etapa sólo se considerará si la sucesión a nivel de pioneras herbáceas no se presenta con suficiente vigor en los primeros dos meses. Esta actividad se debe realizar preferiblemente en los meses en los que se inicia la temporada de lluvias para garantizar oferta suficiente de agua para la vegetación recién implantada. La siembra se realiza con especies herbáceas predominantes en el área, con distancia entre individuos de 1 m y entre líneas de 0,9 m, posterior a la estabilización del suelo con la capa a manera de mulch, de restos vegetales, en donde muchas especies pioneras pueden desarrollarse satisfactoriamente de semillas provenientes de este primer tratamiento, disminuyendo de esta forma la cantidad de individuos de herbáceas a sembrar.
	Una vez esta primera etapa se encuentre suficientemente desarrollada, en algunas áreas puede iniciarse la siguiente etapa, que corresponde a la introducción y consolidación del precursor leñoso, realizando siembras con distancia entre individuos de 3 a 5 m y entre líneas entre 2 a 5 m. En las áreas en donde la cobertura vegetal esperada corresponde a aquella precursora de vegetación boscosa, se sigue la etapa de inducción preclimática, con la siembra de individuos con distancias entre 5 y 10 m y entre líneas que van de 5 a 10 m.
Restauración de taludes	El proceso de restauración de los taludes se inicia una vez estas tengan los manejos relacionados con la estabilidad geotécnica y de drenajes. Como protección con cobertura vegetal de las superficies expuestas se realiza la siembra de la gramínea que mejora la estabilidad de los taludes, disminuyendo el riesgo de erosión, ya que forma una capa homogénea que protege de la erosión hídrica (golpe de gota) y eólica sobre las superficies expuestas.

4.2.4 Seguimiento

Durante el desarrollo del depósito y demás áreas revegetalizadas es necesario realizar en forma permanente observaciones visuales con el fin de detectar grietas, escarpes y abombamientos que se van formando durante el asentamiento de los materiales. Las grietas y los escarpes son indicadores de un asentamiento normal y son útiles para estudiar la correcta ubicación de los instrumentos de monitoreo, el trazado de las vías

² El mulch está formado por diversos materiales que se colocan sobre el suelo para protegerlo, manteniendo su humedad y condiciones. El mulch puede reducir la pérdida de agua del suelo, mejorar su estructura y minimizar el crecimiento de hierbas

de los camiones y el control de la infiltración del agua. Los abombamientos, por su parte, revelan problemas de inestabilidad; éstos, pueden presentarse tanto en la corona, como en el pie de las escombreras, siendo estos últimos indicadores de deformaciones a gran escala. Todas las roturas de escombreras vienen precedidas de un abombamiento de pie (Ministerio del Medio Ambiente, 1998).

APENDICE 1

Fichas propuestas

Ficha con información general de las sustancias almacenadas

SUSTANCIA QUÍMICA			ESTADO	USO	UNIDAD DE MEDIDA	PROVEEDOR(ES)			PRESENTACIÓN		CANTIDAD EN ALMACÉN		UBICACIÓN EN EL ALMACEN	TIEMPO MÁXIMO RECOMENDADO EN ALMACÉN
No.	Nombre	Clase y división				Nombre	Dirección y teléfono	Persona de contacto	Tamaño	Tipo de empaque	Mínima	Máxima		

Estado: se refiere a si es sólido, líquido o gaseoso

Unidad de medida: kilogramos, litros, metros cúbicos, entre otras, dependiendo del estado y cantidades requeridas

Clase y división: de acuerdo con la clasificación de sustancias peligrosas

Ficha de existencia en almacén (Incluye información de recepción y despacho)

SUSTANCIA QUÍMICA			ENTRADA A ALMACÉN							SALIDA DE ALMACÉN					CANTIDAD REMANENTE EN BODEGA			
No.	Nombre	Clase y división	Fecha	Cantidad	Proveedor	Lote de producto		Responsable	Nota aclaración	Fecha	Cantidad	Lote de producto (número)	Uso	Responsable		Nota aclaración		
						Número	Fecha de vencimiento											

Plano de ubicación

Deberá incluir: localización de vías de movimiento de material (corredores de movilización de personal), ruta de evacuación, localización de todas las sustancias químicas (de acuerdo con las consideraciones de compatibilidad), localización de extinguidores, kits antiderrames, duchas lavaojos y demás instrumentos, entradas y salidas del área, entre otros.

APÉNDICE 2

Información contenida en la hoja de seguridad

La información a continuación ha sido extractada de la Guía Ambiental de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos y de la NTC 4435.

La hoja de seguridad es el documento que describe los riesgos de un material peligroso, suministra información sobre cómo se debe manipular en diferentes etapas de su ciclo de vida y las indicaciones de actuación en caso de emergencia. Las hojas en las áreas de almacenamiento, preparadas por la empresa(s) proveedora(s) de las diferentes sustancias a usar durante la construcción, deben tener en cuenta la siguiente información, de acuerdo con la NTC 4435:

Todas las hojas de seguridad deben llevar la fecha de preparación o revisión. Cada persona involucrada en el manejo de estas sustancias debe ser provista de esta información, la cual debe estar en un lugar visible y fácilmente asequible. La identificación del riesgo en la hoja de seguridad deberá ser la misma que aparece en la etiqueta.

También debe incluir información toxicológica, sobre disposición, transporte, reglamentaria e información complementaria que ayude a su comprensión. Las hojas de seguridad no pueden incluir información sobre cada aplicación del material, aunque deben contemplar sus peligros inherentes los cuales se pueden potenciar durante el manejo en las diferentes etapas de su ciclo de vida. La hoja de seguridad es una de las fuentes de información sobre los materiales; sin embargo, esta información debe ser complementada con boletines técnicos, rótulos de identificación de riesgos, entrenamiento y otras comunicaciones.

Los destinatarios de la información contenida en la hoja de seguridad se identifican como:

- Miembros de la comunidad.
- Servicios de respuesta de emergencias.
- Empleados.
- Empleadores.
- Profesionales ambientales.
- Profesionales de medicina.
- Profesionales de salud ocupacional y seguridad.
- Entidades de control

El lenguaje usado en las hojas de seguridad debe ser comprensible para la audiencia más amplia posible. Al mismo tiempo, se reconoce que la información se debe presentar en un lenguaje técnico con el fin de que sea de utilidad a algunas audiencias determinadas.

La NTC 4435 tiene establecidas 16 secciones en un orden específico. A continuación se menciona en forma general el contenido de estas secciones:

SECCIÓN	INFORMACIÓN REQUERIDA		
	Título	Descripción	Ejemplo de contenido (según aplique)
Sección 1	Identificación del producto químico y la compañía	Esta sección proporciona el nombre de la sustancia química tal como se relaciona en la etiqueta y los documentos de embarque; identifica al proveedor (dirección, fax y número telefónico). En esta sección es recomendable citar un número telefónico que funcione las 24 horas para situaciones de emergencia a través del cual se pueda ampliar información sobre la sustancia química o solicitar ayuda	Nombre científico y sinónimos, fórmula química, compañía que desarrollo, teléfonos de emergencia, identificación básica de seguridad
Sección 2	Composición, información sobre los ingredientes	Indica los componentes o ingredientes que contribuyen a la peligrosidad de la sustancia o producto químico, el número CAS y los límites de exposición ocupacional de cada componente. También puede mencionar componentes importantes no peligrosos	Por ejemplo porcentajes en peso

SECCIÓN	INFORMACIÓN REQUERIDA		
	Título	Descripción	Ejemplo de contenido (según aplique)
Sección 3	Identificación de peligros	Describe la apariencia del material y brinda información fundamental para el personal de respuesta a emergencias. Proporciona información sobre los efectos potenciales adversos sobre los seres humanos y síntomas que podrían aparecer como resultado del manejo inadecuado del material	Efectos adversos potenciales para la salud por inhalación, ingestión, contacto con la piel, ojos y efector crónicos
Sección 4	Medidas de primeros auxilios	Proporciona las instrucciones básicas necesarias a ejecutar en caso que una persona resulte afectada por la sustancia química. Puede incluir instrucciones para profesionales de la salud. Los primeros auxilios deben ser entendidos como las acciones a ejecutar en la primera fase que la persona resulta afectada usando recursos básicos	Procedimientos por inhalación, ingestión, contacto con la piel, ojos, notas para los médicos
Sección 5	Medidas para extinción de incendios	Suministra información sobre las propiedades relacionadas con la generación de fuego. Brinda también orientación básica sobre la forma de apagar un incendio, incluyendo los medios de extinción apropiados. También describe los productos de la combustión	Punto de inflamación, temperatura de autoignición, límites de inflamabilidad, peligros de incendio o explosión, medios extintores de incendio, productos de combustión, instrucciones para combatir el fuego
Sección 6	Medidas para fugas accidentales	Describe las acciones que se deben seguir para minimizar los efectos adversos hacia personas, propiedades y ambiente como consecuencia de un derrame, fuga o liberación accidental del material. Esta información es de gran aplicación por parte de las entidades de respuesta a emergencia que hacen frente a este tipo de situaciones	Evacuación, aislamiento, accesos, contenciones, sustancias que se pueden o no usar
Sección 7	Manejo y almacenamiento	Proporciona la información básica indispensable para realizar un manejo seguro de la sustancia química en términos generales. Adicionalmente, esta sección brinda las recomendaciones o normas para realizar un almacenamiento seguro del material garantizando su estabilidad y calidad	Ubicación, características del lugar, acciones en el área,
Sección 8	Controles de exposición, protección personal	Brinda información sobre las prácticas de control, equipos o elementos necesarios para proteger a las personas de la exposición a la sustancia química durante su trabajo. Los controles de exposición están dirigidos a establecer condiciones en la fuente de generación de vapores o material particulado liberado por la sustancia química para evitar que estos lleguen hasta la persona y entren en contacto con ella. Los elementos de protección personal difieren según las características de la sustancia química y por lo tanto es aconsejable nombrar los elementos que brinden la mejor protección, así como sus características	Ventilaciones, dispositivos de seguridad (por ejemplo, duchas y lavajos), equipos de protección personal (ojos y rostro, piel, respiratoria, en caso de emergencia)
Sección 9	Propiedades físicas y químicas	Suministra información sobre las características del material, como estado físico (sólido, líquido, gaseoso), olor, color, punto de ebullición o evaporación, presión de vapor, densidad, entre otros. Estos datos son importantes porque ayudan en la identificación del material	Los que sean de aplicación, algunos ejemplos son: apariencia, color, estado físico, gravedad específica, punto de ebullición, punto de fusión, viscosidad, pH, solubilidad, entre

SECCIÓN	INFORMACIÓN REQUERIDA		Ejemplo de contenido (según aplique)
	Título	Descripción	
			otros
Sección 10	Estabilidad y reactividad	Describe las condiciones en las que el material es estable, incluye información sobre sustancias químicas con las cuales el material es incompatible (por generar desprendimientos de calor, fuego, vapores irritantes o tóxicos, entre otros). También enuncia las condiciones del ambiente que se deben evitar para que no alteren la estabilidad del material y si es factible la polimerización del material o no	Estabilidad química, condiciones a evitar, incompatibilidad con otros materiales, productos de descomposición peligrosos
Sección 11	Información toxicológica	Brinda información relacionada con la toxicidad de la sustancia, sus componentes o ambos. Normalmente en esta sección se enuncian las pruebas de laboratorio desarrolladas para establecer la toxicidad del material; la mayoría de estas pruebas son realizadas en animales como ratones, ratas y conejos, para así determinar la concentraciones o dosis a las cuales se puede generar un efecto adverso sobre el animal o su muerte	Dosis y concentraciones letales, carcinogenicidad
Sección 12	Información ecológica	Suministra información sobre el comportamiento del material cuando este entra en contacto con plantas y animales presentes en ríos, lagos, lagunas y suelos principalmente. También puede incluir información sobre características de degradación del material entendida como la capacidad de asimilación por la naturaleza	Biodegradabilidad, comportamiento en el ambiente, toxicidad ambiental
Sección 13	Consideraciones sobre la disposición	Brinda la información a tener en cuenta para disponer un material, considerando que varias sustancias no deben ser quemadas o vertidas el agua ya que generan contaminación, así como los materiales que no puede ser enterrados o dispuestos en rellenos sanitarios	Sitio y/o sistema de tratamiento
Sección 14	Información sobre transporte	Si el material es considerado peligroso para el transporte, esta sección suministra el Número de la Organización de las Naciones Unidas, la Clase de Peligrosidad según las Naciones Unidas, el grupo de empaque/embalaje a la que pertenece el material, entre otras. Esta información debe ser asignada por el fabricante del material teniendo en cuenta las indicaciones dadas por el libro "Recomendaciones Relativas para el Transporte de Mercancías Peligrosas" editado por la Organización de las Naciones Unidas y disponible en la página web: www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/12_sp.htm	Número UN, clase UN y grupo de empaque
Sección 15	Información reglamentaria	Informa sobre las reglamentaciones de carácter nacional e internacional que relaciona a la sustancia incluyendo sus componentes y usos. Algunas reglamentaciones están relacionadas con la prohibición del uso del material, si se ha comprobado que es peligroso para las personas y/o el ambiente.	Leyes, Decretos y Resoluciones nacionales de aplicación
Sección 16	Información adicional	Esta sección brinda un espacio para ampliar información que se considere útil para los usuarios de la hoja de seguridad, de tal manera que el lector pueda entender la información registrada	Abreviaturas, por ejemplo

BIBLIOGRAFÍA

AES CORPORATION. Estándares Ambientales. 2009

AES CHIVOR & Cía. S.C.A E.S.P. Guía Ambiental – AES CHIVOR & Cía. S.C.A E.S.P. Diciembre 2009.

AES CHIVOR & Cía. S.C.A E.S.P. Plan de Manejo Ambiental para la central hidroeléctrica de Chivor. Septiembre 2004.

Consejo Colombiano de Seguridad – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por Carretera de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos. Bogotá D.C. 2006.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC. Guía Técnica Colombiana GTC 24: Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la Separación en la Fuente. 2002.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. Código Colombiano de Fontanería – Norma Técnica Colombiana NTC 1500. Segunda actualización editada el 12 de noviembre de 2004.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad. Norma Técnica Colombiana NTC 1461. 1 de abril de 1987.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. Transporte. Transporte de mercancías peligrosas – definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado. Norma Técnica Colombiana NTC 1692. 30 de noviembre de 2005.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC. Transporte de Mercancías. Hojas de seguridad para materiales. Preparación – Norma Técnica Colombiana NTC 4435. 22 de julio de 1998.

Jorge Jaramillo para el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (División de Salud y Ambiente), Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana. Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales. 2002. Disponible en <http://www.cepis.org.pe/bvsars/e/fulltext/rellenos/rellenos.pdf>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 1066 de agosto de 2005. Aprobación del Plan de Manejo Ambiental para AES Chivor.

Ministerio del Medio Ambiente. **Guía Ambiental para Minería de Carbón a Cielo Abierto (MCCA)**. Bogotá D.C. Agosto 1998. Disponible en http://www.minambiente.gov.co/Puerta/destacado/vivienda/gestion_ds_municipal/nuevas_guias_carbonabierto/contenid/analisis.htm

Ministerio del Medio Ambiente. **Guía de Manejo Ambiental para Proyectos de Perforación de Pozos de Petróleo y Gas**. Bogotá D.C. Agosto 1999. Disponible en http://www.siame.gov.co/siame/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/HIDROCARBUROS/Gu%C3%ADa%20de%20manejo%20Ambiental%20para%20proyectos%20de%20Perforaci%C3%B3n%20de%20Pozos%20de%20petr%C3%B3leo%20y%20gas.pdf

Revista de las Empresas Públicas de Medellín. Vol. 10 No. 2. Abril – junio de 1988.

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS – 2000. Ministerio de Desarrollo Económico - Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico, Bogotá D.C., Noviembre de 2000.

