

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

*GUÍA BÁSICA AMBIENTAL
PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO*



Planificación Regional y Ambiental
PLARE LTDA

Santafé de Bogotá, Febrero de 1999

CREDITOS

República de Colombia

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
SENA

GUÍA BÁSICA AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

GRUPO EDITOR:

Joaquín Martínez del Río

Lucy Monroy A.

José María Herrera

Bernardo García

Adriana Rujales

Martha Andrade

ELABORACIÓN Y EDICIÓN:



Planificación Regional y Ambiental
PLARE LTDA

Calle 85No. 9-82 Santafé de Bogotá
Tel: 2185543-186511 Fax: 2572230
E-mail: plare@cable.net.co



CONTENIDO

Esta Guía contiene la siguiente temática dividida en trece secciones:

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO

1.1 Presentación y Antecedentes

La ejecución de proyectos en general, y para el caso particular de las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, involucra un conjunto de actividades que implican un grado de afectación del entorno ambiental y social del sitio de localización, por lo cual a partir de la ley 99 de 1993 y las reglamentaciones subsecuentes se establecieron una serie de requisitos que deben cumplir los ejecutores de dichos proyectos tendientes a prevenir, mitigar o compensar los efectos socioambientales derivados de dichas obras o actividades.

Como requisito previo, se determinó la obtención de la Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del Medio Ambiente, a través del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) como herramienta de evaluación y comparación territorial para la localización idónea del proyecto y el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y Plan de Manejo Ambiental (PMA) como los instrumentos básicos para la planificación ambiental y la toma de decisiones, disposiciones reglamentadas mediante el Decreto 1753/94.

Así mismo, los Términos de Referencia 420 del Ministerio del Medio Ambiente (en trámite de resolución), referidos específicamente para Estaciones de Hidrocarburos (Almacenamiento y Bombeo), definen además el requerimiento de un Diagnóstico Ambiental para la ampliación o adecuación de instalaciones existentes como para proyectos nuevos, incluyendo los lineamientos para la elaboración de un EIA y PMA.

Para direccionar y facilitar el proceso de planificación ambiental, el Ministerio del Medio Ambiente y los diferentes sectores industriales identificaron la necesidad de definir una guía ambiental de referencia o base para cada sector, que oriente la gestión ambiental que deben realizar los responsables de la ejecución de los proyectos y unifique de criterios a considerar.

Como respuesta a dicha necesidad, se desarrolla en este documento la Guía Básica Ambiental para Estaciones de Almacenamiento y Bombeo considerando cada una de sus etapas de ejecución correspondientes a la planificación, construcción, operación, ampliación y/o rehabilitación y desmantelamiento o abandono.

1.2 Objetivos de la Guía

La conceptualización del manejo ambiental de las actividades de proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo y su observación por parte de las compañías interesadas, permitirá:



- ✦ Unificar los criterios de elaboración y evaluación.
- ✦ Proporcionar una herramienta que contenga los lineamientos, criterios y medidas generales a considerar para cada etapa del proyecto.
- ✦ Fortalecer y optimizar la gestión ambiental.
- ✦ Agilizar el proceso de elaboración de los estudios ambientales.
- ✦ Optimizar los recursos tanto del operador o dueño del proyecto como del Ministerio.

En este contexto, la Guía Básica Ambiental puede definirse como:

Una herramienta de consulta, orientación, conducción y lineamientos de acciones, de carácter conceptual, metodológico y procedimental, que constituye la base del proceso para la gestión ambiental de las actividades del proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

1.3 Temas Básicos Tratados en la Guía

En el cuadro 1.1, se relacionan los principales temas tratados en esta Guía para proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo en sus distintas etapas.

1. INTRODUCCIÓN

Cuadro 1.1
Temas Básicos de la Guía

SECCIÓN	TEMA
EAB-1-000	Introducción
EAB-2-000	Instrucciones para el uso de la Guía
MARCO LEGAL DE REFERENCIA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO	
EAB-3-010	Marco Jurídico - Ambiental
EAB-3-020	Normas y principios ambientales
EAB-3-030	Participación Ciudadana
PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO	
EAB-4-010	Planificación Ambiental de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo
EAB-4-020	Organización para la Gestión Ambiental
DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO	
EAB-5-010	Introducción
EAB-5-020	Descripción de Instalaciones Principales
CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL	
EAB-6-000	Localización Territorial de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo
MANEJO AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	
EAB-7-010	Introducción
EAB-7-020	Medidas de Manejo Ambiental Etapa de Construcción
EAB-7-030	Medidas de Manejo Social Etapa de Construcción

SECCIÓN	TEMA
MANEJO AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN	
EAB-8-010	Medidas de Manejo Ambiental Etapa de Operación
EAB-8-020	Medidas de Manejo Social Etapa de Operación
MANEJO AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN	
EAB-9-010	Introducción
EAB-9-020	Medidas de Manejo Ambiental Etapa de Ampliación y/o Rehabilitación
EAB-9-030	Medidas de Manejo Social Etapa de Ampliación y/o Rehabilitación
MANEJO AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	
EAB-10-010	Manejo Ambiental Etapa de Desmantelamiento y Abandono
EAB-10-020	Manejo Social Etapa de Desmantelamiento y Abandono
MONITOREO Y SEGUIMIENTO	
EAB-11-010	Introducción
EAB-11-020	Selección de Indicadores Ambientales
EAB-11-030	Sistema de Información Ambiental
EAB-11-040	Instrumentos de Seguimiento
BIBLIOGRAFÍA	
GLOSARIO	

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



2.1 Contexto de Uso de la Guía

2.2 Uso de la Guía

2.1 Contexto de Uso de la Guía

La Guía debe entenderse como un documento de orientación y apoyo a la gestión ambiental, que busca aumentar la eficiencia en el proceso de planificación para obtener mejores resultados y una posible menor afectación socio-ambiental durante la ejecución de los proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

El proceso de gestión ambiental se percibe bajo la perspectiva indicada en la figura 2.1, que establece:

a. Una etapa de planificación que permita visualizar e integrar los diferentes aspectos de carácter ambiental y social a considerar, derivados de las actividades y obras propias de la ejecución de este tipo de proyectos, para satisfacer los objetivos socio-ambientales esperados, con énfasis en pautas para el diseño de la Estación.

b. La ejecución del proyecto incluye la aplicación y/o cumplimiento de las medidas y programas formulados en el PMA, fundamentadas en un análisis previo de riesgos e impactos considerados durante el diseño del proyecto para el logro de los objetivos tendientes a prevenir, controlar, mitigar o compensar los efectos ambientales y sociales causados en las diferentes etapas del proyecto (figura 2.2). La integración de dichas medidas y programas al diseño del proyecto determinan la viabilidad del mismo.

c. El proceso propone mecanismos de evaluación para determinar la eficiencia de las medidas adoptadas, incorporar los impactos no previstos y en general, enriquecer el proceso de administración ambiental.

Para efectos prácticos la Guía Básica Ambiental maneja cuatro (4) elementos de la gestión (figura 2.3) que se integran a la planificación ambiental.

Figura 2.1
Proceso de Gestión Ambiental
(Simplificado)

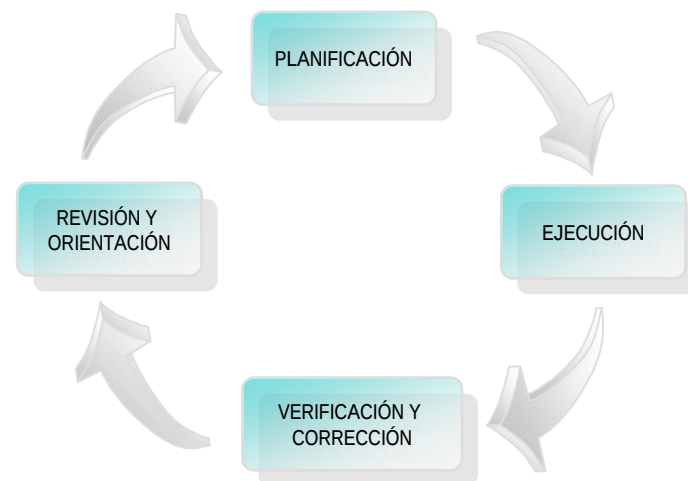


Figura 2.2
Aplicación del PMA

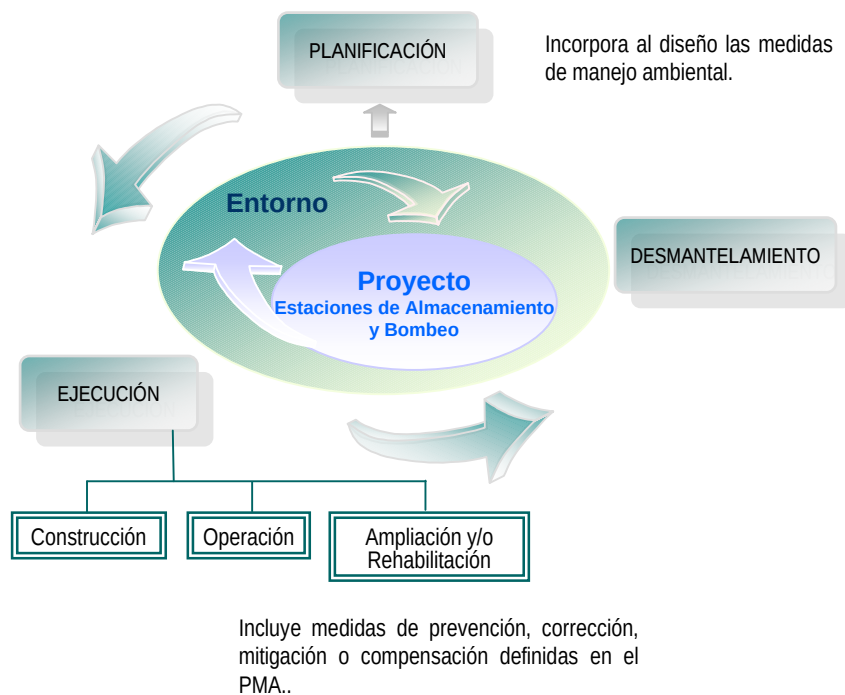
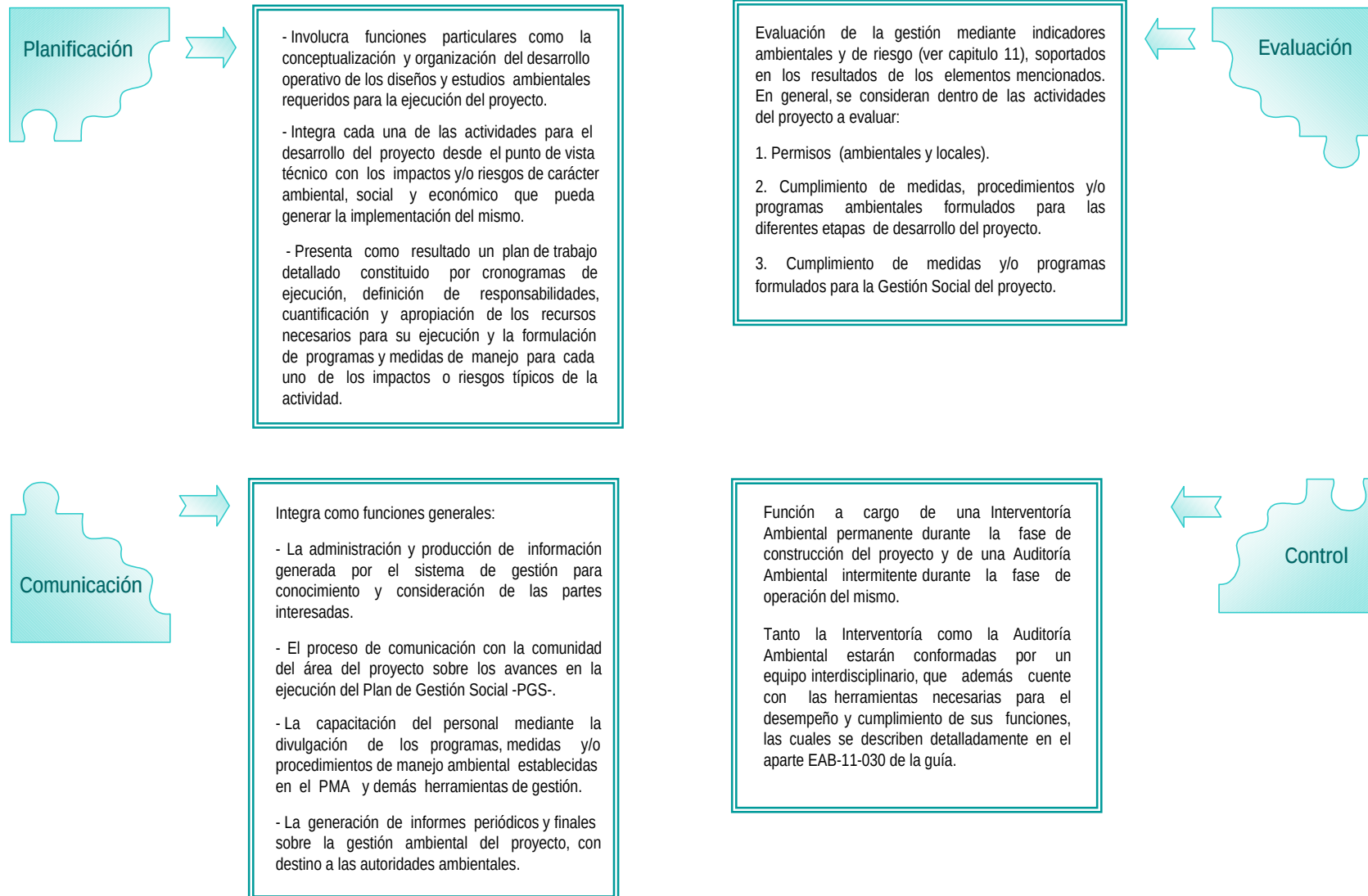


Figura 2.3
Elementos de la Gestión Ambiental



La descripción general de cada uno de los cuatro elementos considerados como integrantes de la gestión ambiental, se realiza a continuación.



2.2 Uso de la Guía

2.2.1 Identifique en la Guía la Sección correspondiente al tema que está desarrollando y referénciela con su código en el PMA del programa. Las secciones se han identificado de la siguiente manera:

EAB - X - YYY: Código

EAB : Corresponde a Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

X : Identifica la Sección de la Guía Básica Ambiental a la cual corresponde el tema (número entre 1 y 10).

YYY : Número de orden (entre 000 y 999).

2.2.2 Analice el contexto ambiental dentro del cual se desarrolla la actividad, y determine la validez de los elementos contenidos en la Guía Básica, o la necesidad de ajustarlos a la situación particular.

2.2.3 Complemente las propuestas de manejo contenidas en la sección de la Guía, según las necesidades. Concrete las acciones en el caso de que las propuestas hagan referencia a varias opciones de ejecución.

Ejemplo de Uso:

a) Actividad: Gestión ambiental de los residuos sólidos generados en la construcción de tanques de almacenamiento y aditivos.

b) Sección de la Guía a la cual corresponde el tema: EAB-7-020 (Manejo y disposición final de residuos sólidos).

c) Propuestas: La Sección EAB-7-020 contiene varios lineamientos y propuestas

- De manejo:

El PMA presenta actividades o acciones a desarrollar y las observaciones o requisitos a tener en cuenta para la ejecución adecuada de cada acción.

- Limpieza con Wet Sand-Blasting: Para evitar la dispersión de arena se deberán tomar medidas que eviten su disgregación. La arena sobrante deberá recogerse y disponerse en un sitio adecuado (Ej. Cantera o botadero conformado para disposición de este tipo de material).

- Soldadura: Como medida de seguridad se recomienda no efectuar esta labor en zonas donde se esté haciendo uso de pinturas, limpieza con disolventes o cualquier otro material inflamable. Las colillas de electrodos generadas deberán recogerse diariamente y retirarse de la zona hasta sitios de almacenaje temporal en los centros de acopio de materiales, para posteriormente realizar su traslado a centros de reciclaje. El constructor deberá entregar a la Interventoría un certificado expedido por la empresa recicladora, en donde se indique el volumen de material recibido como las indicaciones de su destino.

- Radiografía: El constructor deberá entregar en forma previa a la ejecución de la actividad, manuales de procedimiento y seguridad a utilizar. De otra parte deberá brindar instrucción al personal que participará en el proceso. El manejo de fuentes radioactivas deberá realizarse con las normas de seguridad industrial necesarias. Los excedentes de líquidos de revelado deben ser neutralizados para disponerse posteriormente en un área donde se produzca infiltración o evaporado o contemplar la posibilidad de su reciclaje.

- Pintura de tanques: El constructor deberá aplicar medidas tendientes a evitar la contaminación del terreno adyacente al sitio de ejecución de la actividad (cubrimiento del área con geomembrana o plástico), así como evitar la disposición de recipientes de pintura o solventes sin tapa a la intemperie. Los recipientes sobrantes deberán recolectarse y almacenarse en centros provisionales de acopio de material para efectuar su disposición final en centros de reciclaje o realizar la gestión de compra o recepción por parte del proveedor.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



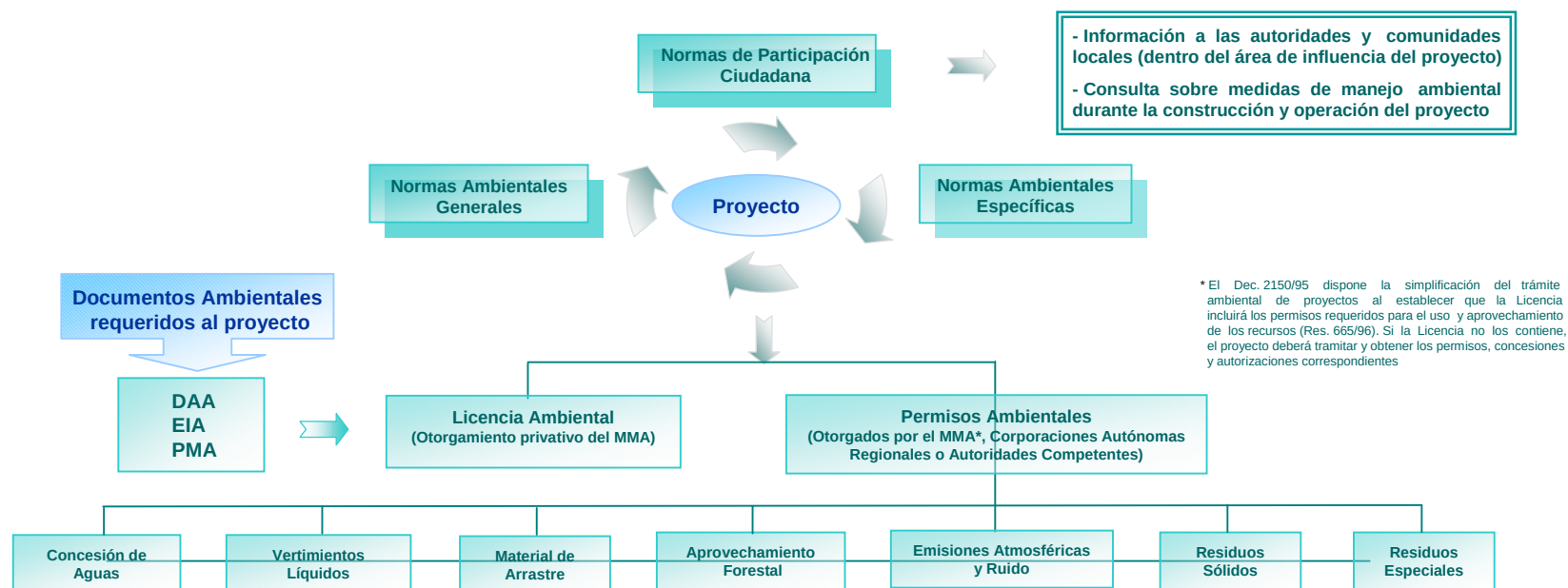
**EAB-3-010 Marco Jurídico -
Ambiental**
**EAB-3-020 Normas y Principios
Ambientales**
**EAB-3-030 Participación
Ciudadana**

3.1.1 Normas Jurídico-Ambientales

La normatividad jurídico - ambiental colombiana en general, se deriva de la Constitución Política de 1991 y la expedición de la Ley 99 de 1993. A partir de este marco legal se definen una serie de decretos y resoluciones, como instrumentos de gestión y planificación ambiental de proyectos desde su etapa inicial de construcción, como de la operación, desmantelamiento o abandono de los mismos e incluso, para las ampliaciones, remodelaciones o restauraciones requeridas.

Los proyectos del sector hidrocarburos y para el caso específico de las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, deberán cumplir en síntesis con el marco legal expuesto en las figuras 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4.

Figura 3.1
Marco Legal Ambiental
Estaciones de Almacenamiento y Bombeo



La Ley 99/93, en su Artículo 10., estableció los principios generales que rigen la Política Ambiental Colombiana y que, por tanto, orientan la gestión ambiental de los proyectos, obras o actividades. El Cuadro 3.1 recoge algunos principios en la medida en que trascienden a los proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

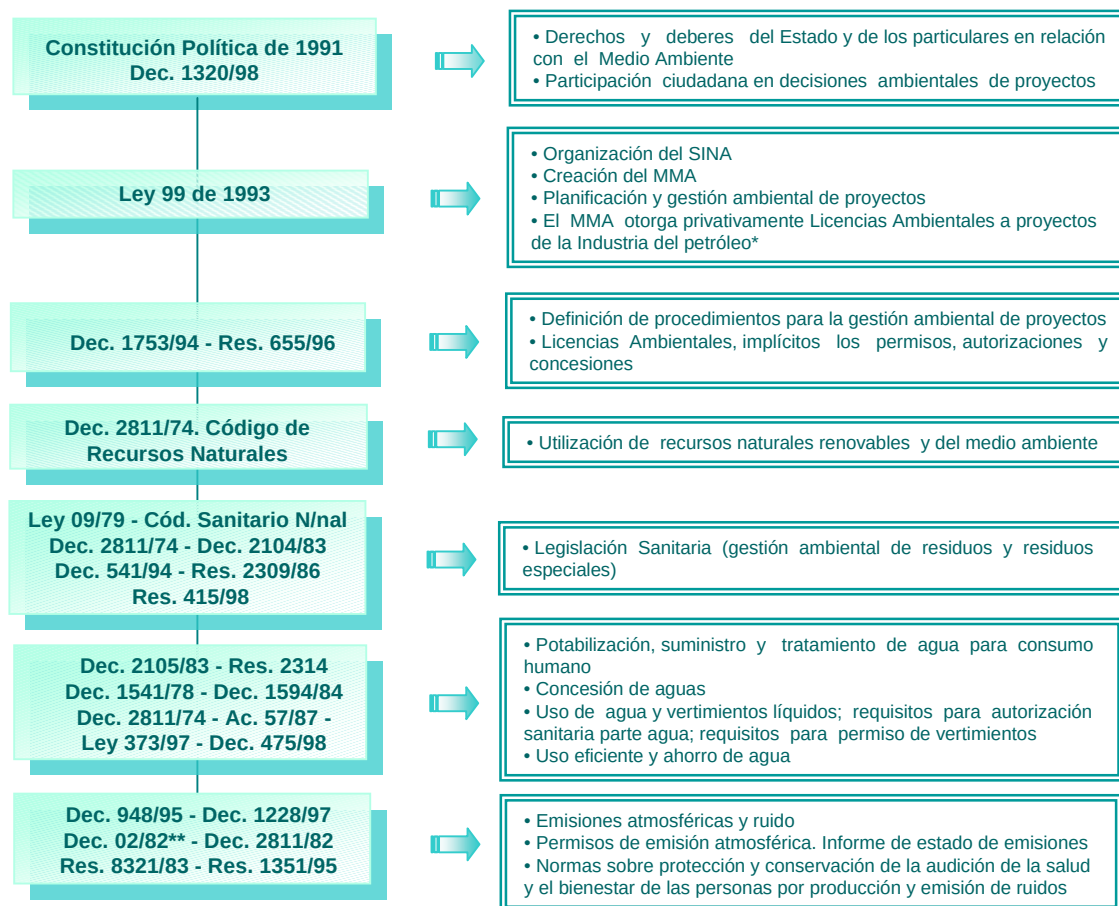
Cuadro 3.1
Principios Generales de Política Ambiental
(Síntesis)

PRINCIPIO	COMENTARIOS
El proceso de desarrollo económico y social se orientará según los principios universales del desarrollo sostenible (Declaración de Río de Janeiro).	Reconoce la necesidad de utilizar recursos del ambiente para el desarrollo, pero establece su uso racional ya que ellos son finitos.
La biodiversidad del país, por ser patrimonio nacional y de interés de la humanidad, deberá ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.	El concepto de biodiversidad se aplica también a la diversidad de razas y culturas del país.
Las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial.	En la práctica estas áreas están restringidas a la actividad industrial o exploratoria.
En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.	Obliga a estudiar usos del agua para decidir sobre captaciones para el proyecto.

PRINCIPIO	COMENTARIOS
Principio de precaución.	La adopción de medidas para evitar la degradación ambiental no requiere certeza científica.
El paisaje por ser patrimonio común deberá ser protegido.	La afectación del paisaje debe ser analizada en los proyectos.
El DAA, EIA y PMA instrumentos básicos para la toma de decisiones.	Definen el peso de la variable ambiental en la toma de decisiones sobre proyectos.
El manejo ambiental del país será descentralizado, democrático y participativo.	Reafirma la participación ciudadana en las decisiones ambientales relacionadas con la ejecución de proyectos que puedan afectar el medio ambiente.

3.2.1 Normas Ambientales Generales

Figura 3.2
Normatividad Ambiental General

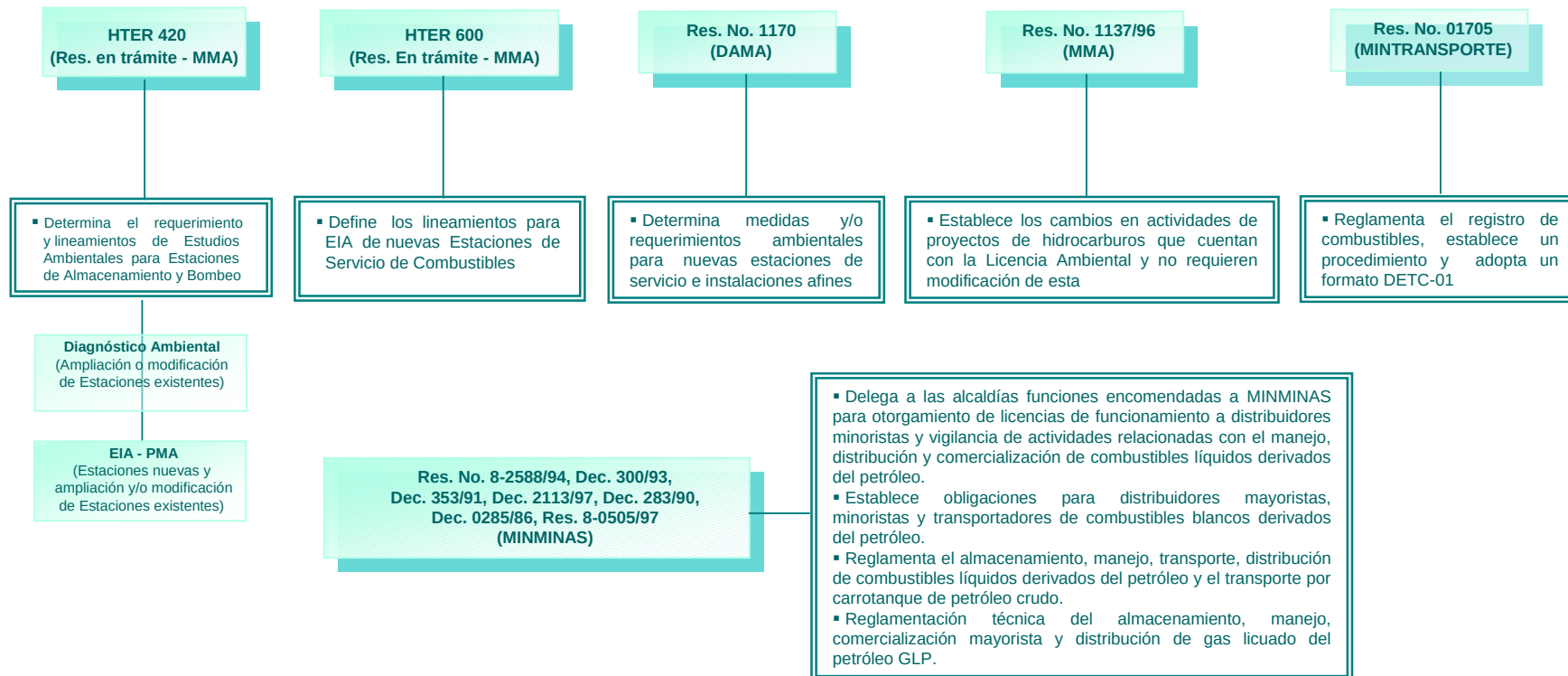


* El Dec. No. 1753/94 establece en su artículo 8 numeral 6, la competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales para el otorgamiento de Licencias Ambientales a estaciones de servicio de combustibles, depósitos de combustibles y plantas envasadoras y almacenadoras de gas propano.

** Parcialmente derogado

3.2.2 Normas Ambientales Específicas

Figura 3.3
Normatividad Ambiental Específica para
Estaciones de Almacenamiento y Bombeo



La participación ciudadana en las decisiones ambientales de los proyectos merece especial atención, particularmente cuando las actividades se desarrollan en territorios pertenecientes a comunidades étnicas.

La importancia de la participación nace de la Constitución Política y del derecho fundamental que tienen las personas a gozar de un ambiente sano.

Basado en ello se ha desarrollado una amplia legislación (Figura No. 3.4) que debe ser tenida en cuenta en la planificación y operación de las actividades de proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

Vale la pena resaltar que los interesados (operador y/o dueño del proyecto) deberán cumplir con los mecanismos de participación ciudadana (Cuadro No. 3.2),

en particular los referentes a las comunidades étnicas, de acuerdo con la legislación vigente.

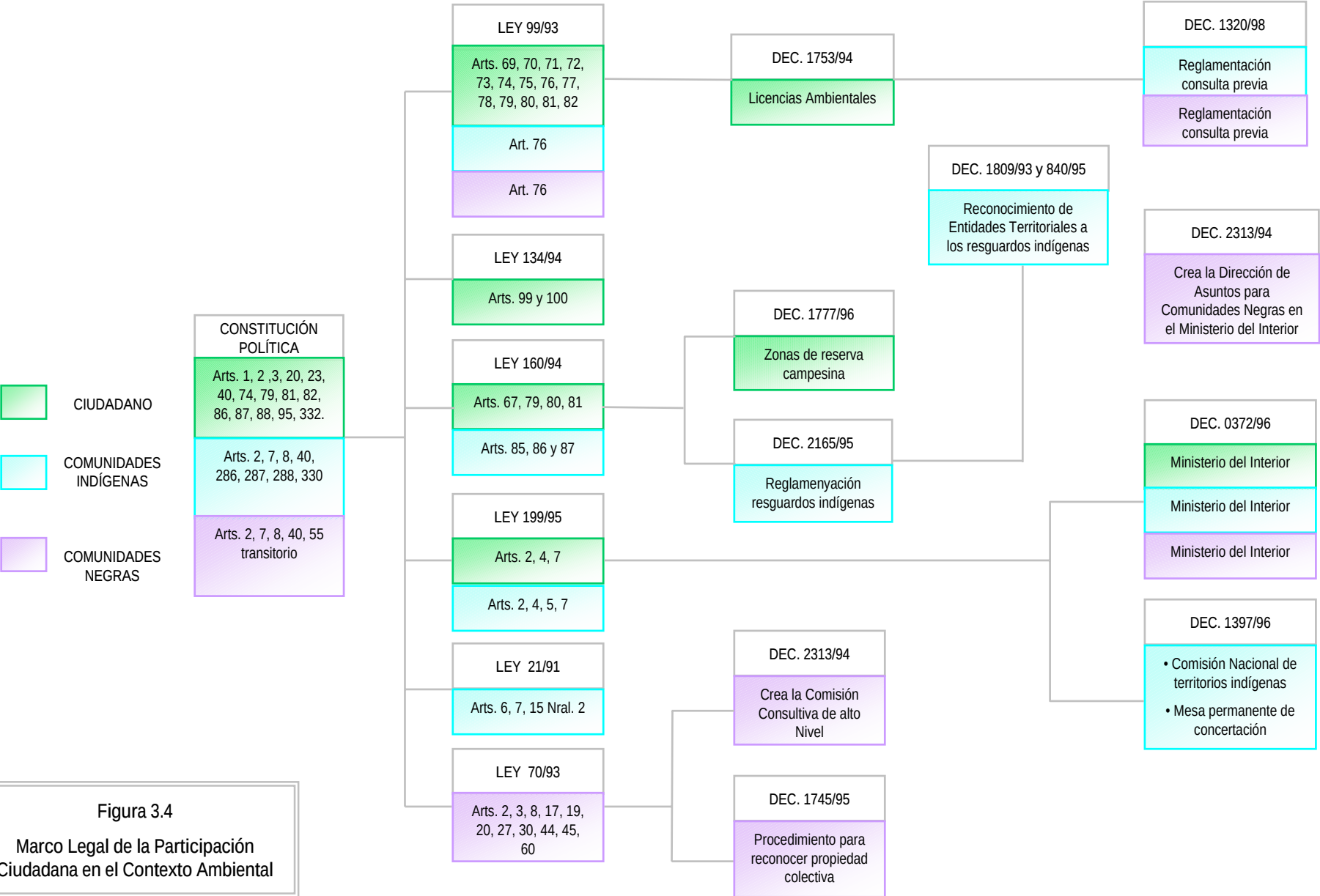
Para verificar que se ha dado satisfacción a este requisito, al radicar el EIA y PMA se deberán presentar ante la autoridad ambiental competente las respectivas constancias o certificaciones que acrediten dicha participación.

Los documentos de formalización de los acuerdos entre la comunidad y el proyecto deberán mantenerse archivados por el interesado como material de soporte.

El Cuadro No. 3.2 sintetiza los lineamientos de participación ciudadana definidos por el Ministerio del Medio Ambiente (Documento HTER - 420) para los proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

Cuadro 3.2
Niveles de Participación Ciudadana
en el Proceso de la Elaboración de los Estudios Ambientales

ESTAMENTO COMUNITARIO Y/O INSTITUCIONAL	LINEAMIENTOS DE PARTICIPACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN	FORMALIZACIÓN
Autoridad Nacional	Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones en el área de estudio.	Previo y durante la ejecución del estudio (DAA, EIA y PMA).	- Inscripción del proyecto - Solicitud de Términos de Referencia
Autoridades regionales y locales	Acercamiento e información sobre el proyecto y sus implicaciones en el área de estudio.	Previo y durante la ejecución del estudio (EIA y PMA).	Correspondencia, agendas de trabajo y constancias del caso.
Ciudadanos y comunidades organizadas	Acercamiento, información y comunicación sobre la actividad y sus implicaciones ambientales en el área de estudio.	Durante el proceso de elaboración del estudio (EIA y PMA).	Levantamiento de actas con las firmas del caso, documentos filmicos o fotográficos en lo posible.
Comunidades étnicas	Acercamiento, información y participación en el proceso de elaboración del estudio.	Durante la elaboración del estudio (EIA y PMA), previo a la decisión de otorgamiento o no de la Licencia Ambiental por parte del Ministerio del Medio Ambiente.	Acta de consulta previa.



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



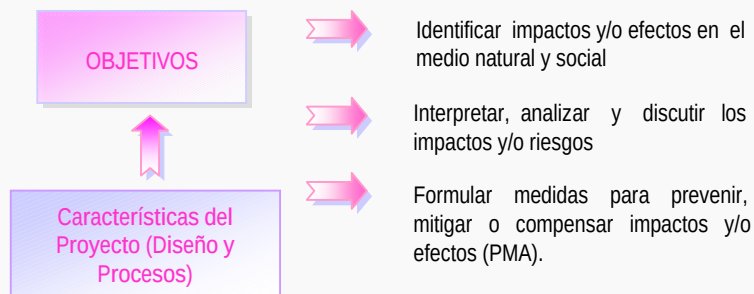
EAB-4-010 Planificación Ambiental
EAB-4-020 Organización para la
Gestión Ambiental

4.1.1 Propósitos de la Planificación

La planificación ambiental de Proyectos de Almacenamiento y Bombeo contempla dos niveles territoriales de análisis: el contexto regional y el área específica de desarrollo del proyecto, que enmarcan la realización de los estudios ambientales (Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA, Estudio de Impacto Ambiental - EIA y Plan de Manejo Ambiental - PMA).

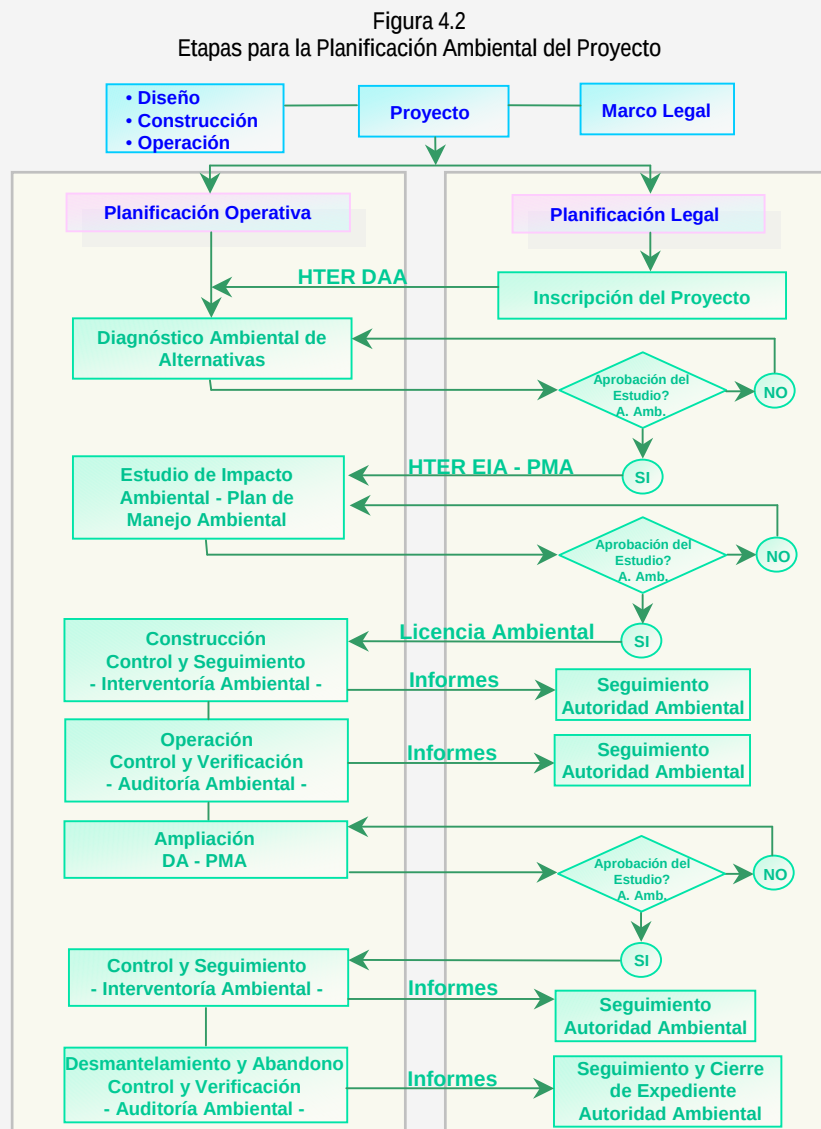
La figura 4.1, muestra en términos generales los objetivos principales para la planificación ambiental de estos proyectos en cada una de sus etapas (planeación, construcción, operación, ampliación y desmantelamiento).

Figura 4.1
Objetivos de la Planificación Ambiental de Proyectos



4.1.2 Etapas para la Planificación Ambiental

Se consideran como etapas de la planificación ambiental las que se muestran en la figura 4.2. Para el desarrollo de las mismas, deberán contemplarse un conjunto de criterios y herramientas que se describirán más adelante.



El cuadro 4.1 establece la asignación de responsabilidades para la Planificación Ambiental de proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, ilustrada en la figura 4.2

Cuadro 4.1
Asignación de Responsabilidades para la Planificación Ambiental de Proyectos

ETAPA	RESPONSABLE
Inscripción del proyecto	Propietario del proyecto
Establece los términos de referencia para el DAA del proyecto	Ministerio del Medio Ambiente
Realiza el DAA del proyecto	Consultor - Propietario del proyecto
Decide sobre aprobación o no del DAA elaborado	Ministerio del Medio Ambiente
Determina los términos de referencia para el EIA del proyecto	Ministerio del Medio Ambiente
Elabora el EIA del proyecto	Consultor - Propietario del proyecto
Decide sobre la aprobación o no del EIA elaborado	Ministerio del Medio Ambiente
Otorga la Licencia Ambiental para el proyecto	Ministerio del Medio Ambiente
Ejecución del proyecto	Propietario - Contratista
Interventoría Ambiental del proyecto	Consultor - Propietario
Informes a la autoridad ambiental	Consultor - Propietario
Seguimiento y control de la construcción del proyecto	MMA - CAR's*

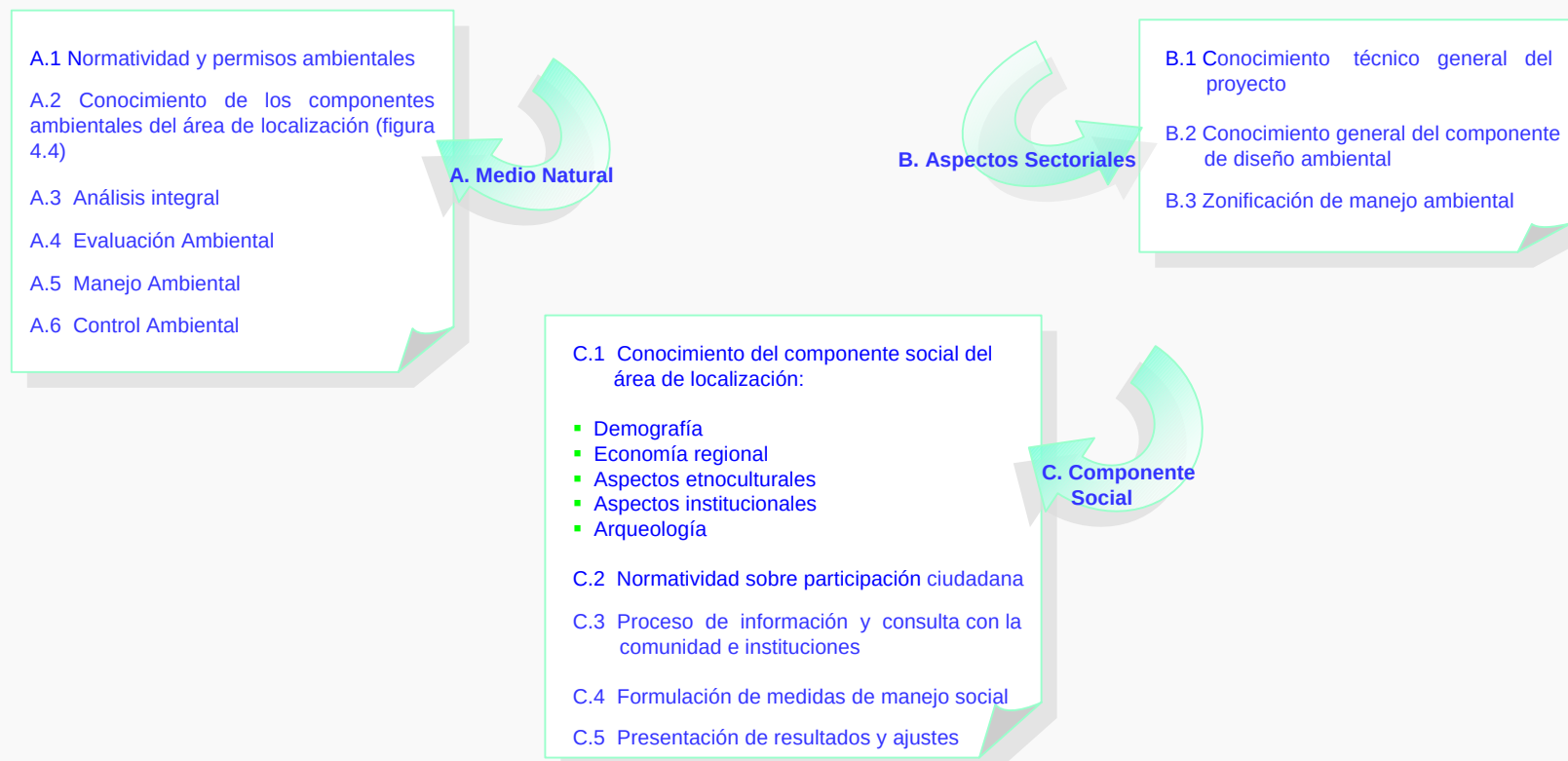
ETAPA	RESPONSABLE
Operación del proyecto	Propietario
Auditoría Ambiental	Consultor - Propietario
Informes a la autoridad ambiental	Consultor - Propietario
Seguimiento y control durante la operación del proyecto	MMA - CAR'S
Ampliación y/o remodelación del proyecto	Propietario - Contratista
Interventoría Ambiental	Consultor - Propietario del proyecto
Informes a la autoridad ambiental	Consultor - Propietario del proyecto
Seguimiento y control a las actividades de ampliación	MMA - CAR'S
Desmantelamiento y Abandono	Propietario - Contratista
Auditoría Ambiental	Consultor - Propietario del proyecto
Informes a la autoridad ambiental	Consultor - Propietario
Seguimiento y cierre de expediente	MMA - CAR'S

(*) CAR's = Corporaciones Autónomas Regionales

4.1.3 Criterios para la Planificación Ambiental de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

Los criterios considerados dentro de un contexto que integra las características técnicas del proyecto con las del medio natural y socioeconómico del área de interés, se detallan a continuación en la figura 4.3.

Figura 4.3
Criterios para la Planificación Ambiental



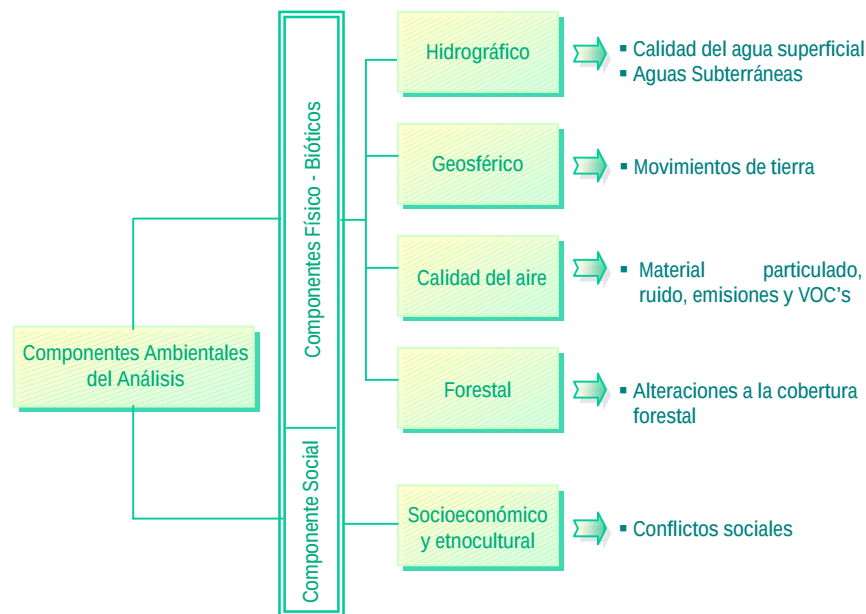
4.1.4. Identificación de Impactos y/o Riesgos

Dentro del análisis y evaluación ambiental debe contemplarse la identificación de impactos y riesgos consistente en la superposición de las características ambientales existentes en el área de influencia directa del proyecto, con las innovaciones que este introducirá en sus distintas etapas de ejecución. Dentro de estas innovaciones en general, se señalan:

- Generación de expectativas ante la comunidad y autoridades locales.
- Incremento en el precio de la tierra a nivel local y regional.
- Movimientos de tierra (descapotes, explanaciones, excavaciones, rellenos, etc.).
- Aumento de movimiento de vehículos y tráfico (volquetas, camiones de cargue, carrotaques, otros).
- Demanda de empleo.
- Demanda de servicios menores de apoyo (talleres, alimentación, combustible, etc.).
- Generación de residuos líquidos industriales y domésticos.
- Generación de residuos sólidos industriales y domésticos.
- Generación de ruido, polvo y emisiones.
- Contingencias por posibles derrames de combustibles, incendios o explosiones.

Dentro del análisis e interpretación de impactos se deben contemplar los componentes ambientales que se señalan en la figura 4.4.

Figura 4.4
Identificación, Evaluación y Valoración de Impactos Ambientales



4.1 PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

A continuación en los cuadros 4.2 a 4.4, se realiza una breve descripción de los criterios mencionados en la figura 4.3.

Cuadro 4.2
Descripción de Criterios para la Planificación Ambiental: Medio Natural

Criterios de Planificación	Estudio Regional del Área de Estudio (DAA)	Manejo Ambiental de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo (EIA - PMA)
A.1 Normatividad y permisos ambientales.	Conocer y aplicar la legislación ambiental vigente, relacionados con la ejecución de los estudios ambientales necesarios para el desarrollo óptimo del proyecto.	Determinar, tramitar y obtener la Licencia y permisos ambientales y locales requeridos para la ejecución del proyecto.
A.2 Conocimiento de las características ambientales del área de localización del proyecto.	Descripción y caracterización ambiental del área de estudio, con información secundaria (ocasionalmente con información primaria) a nivel nacional, regional y municipal.	Descripción y caracterización ambiental detallada del área de localización, con base en información primaria obtenida mediante visitas de reconocimiento al sitio de interés, teniendo como objetivo completar y profundizar la información secundaria.
A.3 Análisis integral	Realizar un análisis que involucre todos los componentes relacionados en la figura 4.3, para determinar los grados de sensibilidad ambiental del área de estudio frente a las diferentes alternativas de localización.	Realizar un análisis que involucre todos los componentes relacionados en la figura 4.3, frente a las características técnicas del proyecto y las diferentes actividades que contempla cada una de sus etapas, para determinar el grado de afectación ambiental en el área de interés.
A.4 Evaluación Ambiental	Evaluación general de los impactos y riesgos ambientales a generar en las diferentes alternativas de localización del proyecto.	Evaluación detallada de los impactos y riesgos ambientales a generar en el área de influencia directa del proyecto. Ajustes al proyecto, si es necesario.
A.5 Manejo Ambiental	- Jerarquización de alternativas - Formular lineamientos de las medidas de manejo ambiental para las diferentes alternativas - Selección de alternativas	Formulación de programas y diseño de medidas de manejo ambiental para cada una de las actividades del proyecto que genere efectos, impactos o riesgos ambientales.
A.6 Control Ambiental		Realizar un seguimiento, control y capacitación ambiental, que garantice el cumplimiento de la legislación y medidas o programas ambientales definidos para la ejecución del proyecto, labor que debe estar a cargo de una Interventoría o Auditoría Ambiental de acuerdo a la etapa adelantada.

Cuadro 4.3
Descripción de Criterios para la Planificación Ambiental: Aspectos Sectoriales

Criterios de Planificación	Estudio Regional del Área de Estudio (DAA)	Manejo Ambiental de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo (EIA - PMA)
B.1 Conocimiento técnico general del proyecto	Descripción a nivel general de las características, actividades, tecnologías, productos y procedimientos para las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.	Descripción detallada de las características, actividades, tecnologías y procedimientos para las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.
B.2 Conocimiento general del componente de diseño ambiental	Establecer en forma general los requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto, tanto en términos de demanda de recursos naturales como de condiciones sociales. Definir la superficie necesaria para la realización del proyecto, así como las áreas sensibles ante la operación de este tipo de proyectos.	Establecer en forma detallada las medidas a seguir a nivel de segregación de aguas e hidrocarburos; separación de aguas efuentes de las diversas áreas y sus tratamientos; control de emisiones atmosféricas; aplicación de medidas ambientales tecnológicamente compatibles con los aspectos técnicos operacionales y de mantenimiento.
B.3 Zonificación de manejo ambiental	Establecer en forma general las áreas susceptibles de intervención, las áreas de intervención con restricción y las áreas de exclusión, de acuerdo con las características técnicas y magnitud del proyecto como a las características ambientales y sociales de la zona.	Establecer en forma detallada para la ejecución del proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, las áreas susceptibles de intervención, áreas de intervención con restricción y áreas de exclusión dentro de la zona de localización. Demanda cuantificada de recursos naturales.

Cuadro 4.4
Descripción de Criterios para la Planificación Ambiental: Medio Social

Criterios de Planificación	Estudio Regional del Área de Interés (DAA)	Manejo Ambiental de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo (EIA - PMA)
C.1 Conocimiento del componente social del área de localización del proyecto.	Descripción y caracterización social del área de estudio, con información secundaria (ocasionalmente con información primaria) a nivel nacional, regional y municipal.	Descripción y caracterización social detallada del área de localización, con base en información primaria obtenida mediante visitas de reconocimiento al sitio de interés, teniendo como objetivo completar y profundizar la información secundaria. Los temas de análisis son demografía, etnocultura, economía regional, arqueología y análisis institucional, entre otros.
C.2 Participación ciudadana	El manejo del aspecto social se orientará de acuerdo con las características de los pobladores (urbanos, rurales, indígenas o negros tradicionales) y las características territoriales y de orden socio-político identificadas.	- Identificar los diferentes asentamientos humanos e instituciones dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto, para detectar o definir restricciones legales sobre grupos étnicos y posibles problemas de orden socio- político. - La comunidad deberá ser informada de manera oportuna y clara sobre el proyecto que se adelantará en su región. - La gestión social y en consecuencia los procesos de información, divulgación y comunicación, debe ser clara y transparente ya que de ello depende la viabilidad social del proyecto. - La gestión social desarrollada deberá contribuir en la medida de lo posible a fortalecer los procesos de organización y autogestión de las comunidades del área de influencia.
C.3 Proceso de información y consulta hacia la comunidad e instituciones	Precisar, verificar y complementar la información requerida que contribuya a determinar los posibles impactos a generar por el proyecto y a la jerarquización y selección de alternativas.	- Para el caso de la elaboración de las medidas de manejo social para proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, se requiere establecer un cronograma o plan de trabajo detallado que permita tanto el logro de los objetivos y metas propuestos, como el cumplimiento de la legislación a este respecto, de acuerdo a la dinámica socioeconómica y cultural del área de interés. - Se deberán realizar reuniones o talleres de información para presentación de los equipos de trabajo, plan o cronograma de trabajo, características técnicas y ambientales del proyecto, ante las autoridades institucionales competentes y directamente involucradas a nivel nacional, regional y local. - Realizar talleres de participación comunitaria para informar sobre las características técnicas y ambientales del proyecto y conocimiento de expectativas, necesidades e inquietudes de la comunidad del área de estudio.
C.4 Formulación de medidas de manejo social	No aplica	Realizar un trabajo concertado con la población e instituciones directamente involucradas, para la elaboración de medidas de manejo social con base a la normatividad vigente, que contribuyan en lo posible a atender los posibles impactos de carácter social a generar por la implementación del proyecto en el área de localización, así como al alcance de metas y fomento de la capacidad de gestión de la comunidad.
C.5 Presentación de resultados y ajustes	No aplica	El acercamiento directo y permanente hacia la comunidad e instituciones del área de influencia directa y la consideración de las inquietudes y observaciones expuestas, deberá contribuir a la formulación y ajuste de un Plan de Gestión Social que permita el alcance de los objetivos y metas contemplados para el desarrollo del proyecto.

Los criterios descritos en los cuadros 4.1 y 4.2 a 4.5, se sintetizan dentro de los lineamientos de la planificación ambiental de proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo indicados en las Figuras No. 4.4 y 4.5.

Figura No. 4.4
Planificación Ambiental
Estaciones de Almacenamiento y Bombeo
(Prefactibilidad)

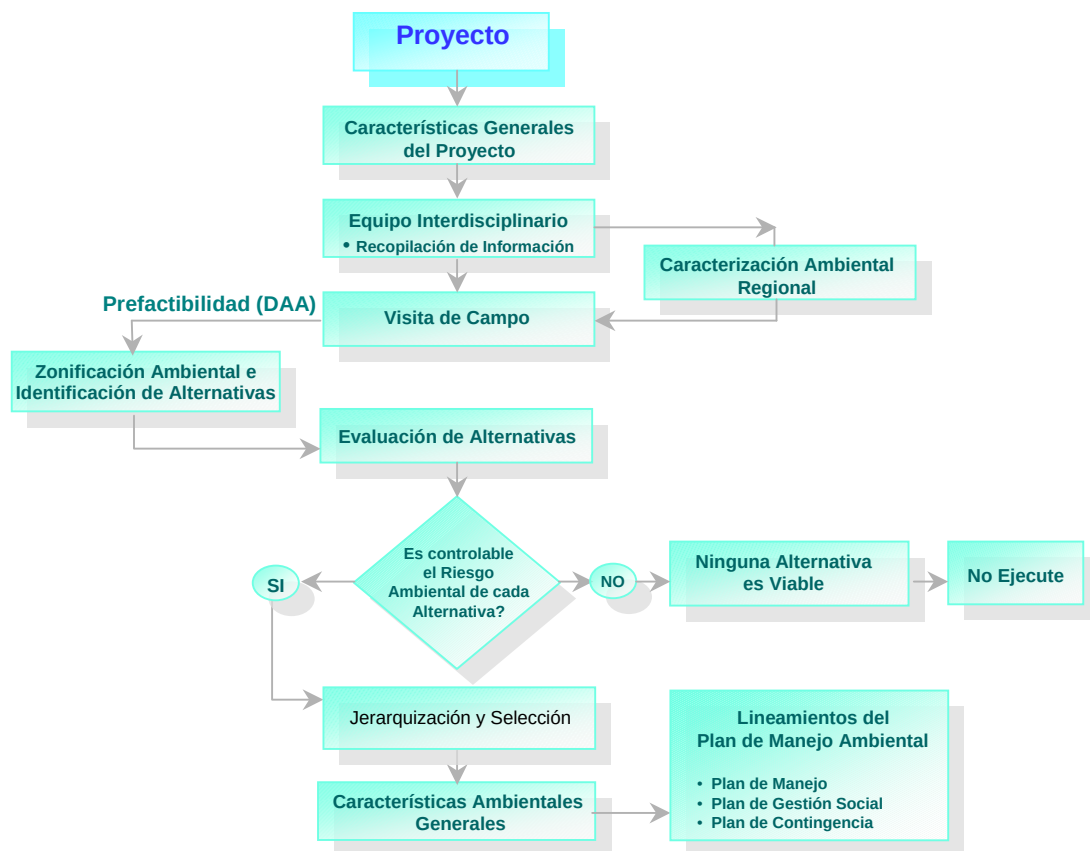
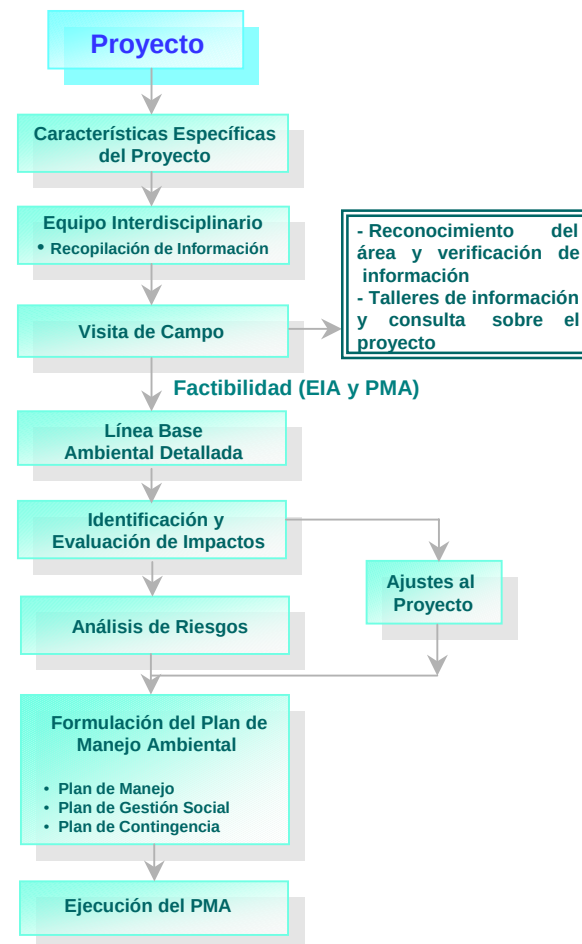


Figura No. 4.5
Planificación Ambiental
Estaciones de Almacenamiento y Bombeo
(Factibilidad)



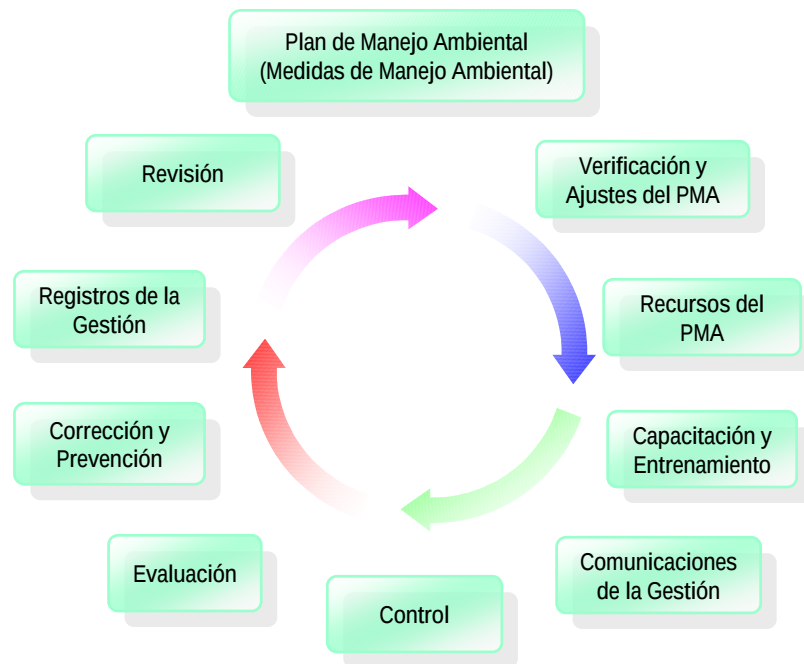
4.2.1 Ciclo de la Gestión Ambiental

La Gestión Ambiental que realiza la industria del petróleo en los proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo puede conceptualizarse como un proceso de mejoramiento continuo, cuyos elementos principales y su interrelación se muestran en la figura No. 4.5.

El proceso parte de los estudios previos incluyendo el DAA y se integra al sistema de la siguiente manera:

- El EIA y PMA se verificarán y ajustarán de acuerdo con las exigencias adicionales formuladas por la Autoridad Ambiental y las condiciones operativas al momento de iniciar actividades.
- Este Plan requiere recursos económicos, técnicos y de personal, los cuales deben ser aportados por el dueño del proyecto y por el contratista a cargo del proyecto.
- El Plan debe ser divulgado, y los participantes capacitados en el mismo. La divulgación es técnica e incluye la definición de responsabilidades.
- Los resultados de la gestión deben ser comunicados a todas las partes interesadas.
- Se requiere el establecimiento de mecanismos de control para garantizar que el Programa se desarrolle según las previsiones, como medio para alcanzar los objetivos y metas de calidad propuestos.
- Debe establecerse un sistema de medición que permita evaluar los resultados de la gestión.
- La gestión debe tener mecanismos ágiles para tomar acciones correctivas o preventivas acordes a los resultados de la evaluación.
- Se requiere disponer de un sistema de registro que permita administrar la información generada por el proceso.
- El proceso debe permitir su revisión periódica, necesaria para lograr el mejoramiento continuo. Esta revisión puede afectar partes del sistema (p.e. el PMA) o la totalidad del mismo.

Figura No. 4.5
Modelo de Gestión Ambiental
Proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo



4.2.2 ELEMENTOS DE LA GESTIÓN

La gestión ambiental integrada por los cuatro elementos descritos previamente en el capítulo 2 (figura 2.3), menciona dentro de la planificación como elemento primario, la formulación de programas y medidas de manejo para cada uno de los impactos o riesgos típicos de la actividad, los cuales conforman el PMA.

El PMA está conformado por programas específicos relacionados a cada una de las etapas de desarrollo de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, entre los cuales se cuentan como actividades principales:

Fase o etapa de construcción y/o ampliación:

- Topografía
- Desmonte, limpieza y disposición de residuos vegetales
- Descapote, corte y adecuación de zonas
- Monitoreo arqueológico
- Construcción de campamentos e instalaciones de apoyo
- Construcción de obras civiles y montaje de equipos
- Montaje de tanques y/o ductos
- Suministro de servicios (agua, energía, otros)
- Limpieza final de las instalaciones y reforestación (programa paisajístico)
- Medidas de manejo social durante la etapa de construcción

Etapas de operación:

- Políticas ambientales para residuos líquidos durante las labores de mantenimiento
- Políticas ambientales para el manejo de residuos sólidos durante las labores de mantenimiento.
- Control a las emisiones atmosféricas y ruido
- Manejo ambiental de borras
- Plan de contingencias
- Manejo social durante la operación

Etapas de desmantelamiento:

- Desmantelamiento de instalaciones
- Limpieza final del área
- Identificación y saneamiento del pasivo ambiental
- Clausura de los sistemas de tratamiento de residuos
- Manejo de las relaciones con la comunidad en el abandono de la actividad

Para el desarrollo de cada uno de los programas descritos en forma específica para las etapas de construcción y operación del proyecto, se debe seguir un plan de trabajo detallado con sus cronogramas, al igual que definir responsabilidades y la cuantificación y apropiación de los recursos necesarios para su ejecución.

Conceptualmente un programa del PMA está conformado por los siguientes elementos mínimos (cuadro 4.5):

Cuadro 4.5
Elementos de los Programas del PMA

ELEMENTO	OBJETIVOS
Actividades del Programa	- Identificación de las actividades que conforman el programa - Propósito de cada actividad - Resultados esperados de la actividad - Medida (control) de resultados.
Plan de Acción	Secuencia ordenada de la ejecución de actividades (acciones) previstas para el desarrollo del proyecto. Cronograma de ejecución.
Recursos	Definición y asignación de los recursos (técnicos, humanos, presupuesto), requeridos para ejecutar el plan de acción.
Responsabilidad	Definición de responsables en la ejecución del plan de acción.

En los cuadros 4.6 y 4.7, se presentan dos modelos de fichas como herramientas de control y evaluación del manejo ambiental para las diferentes etapas de desarrollo y actividades propias de la implementación de este tipo de proyectos.

Cuadro No. 4.6
Programa del Plan de Manejo Ambiental

PROYECTO DE ESTACIÓN DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO (NOMBRE):		PROGRAMA DEL PMA:	
COMPAÑIA OPERADORA:		COMPAÑIA CONTRATISTA DE CONSTRUCCIÓN:	
OBJETIVOS DEL PROGRAMA:			
PROYECTOS Y/O ACTIVIDADES	OBJETIVOS	RESULTADOS ESPERADOS	INDICADORES DE IMPACTO
FECHAS DE REFERENCIA (Ver Cronograma No.): INICIACIÓN: TERMINACIÓN:		PRESUPUESTO ASIGNADO:	RESPONSABLE:

Cuadro No. 4.6
Programa del Plan de Manejo Ambiental

INSTRUCCIONES

El Cuadro No. 4.7, debe diligenciarse para cada uno de los programas del PMA diseñado para el Proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo con el fin de hacer operativo su desarrollo.

- 1. **Nombre del Proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo:** Identificar el nombre de la Estación.
- 2. **Programa del Plan de Manejo:** Se refiere al programa del Plan de Manejo Ambiental para el cual se diligencia el formato. Ej.: Manejo de residuos sólidos durante la construcción.
- 3. **Compañía operadora:** Identifica a la operadora para la cual se desarrolla el Proyecto.
- 4. **Compañía contratista de construcción:** Es el Contratista a cargo de la construcción de la Estación.
- 5. **Objetivos del Programa:** Define los objetivos propuestos para el programa del PMA incluido en el formato.
- 6. **Proyectos y Actividades:** Corresponde a los proyectos y actividades del programa del PMA. Por ejemplo, si el programa es el tratamiento y disposición de efluentes, incluirá actividades como la descripción y localización de los sistemas de tratamiento, la calidad y condiciones del efluente a la llegada y salida del sistema de tratamiento con base a la normatividad ambiental existente, puntos de descarga, cuerpo receptor, etc.

- 7. **Objetivos de los Proyectos o Actividades:** Determina para qué se realiza una actividad incluida en el proyecto. Esta definición es necesaria para establecer indicadores de impacto y gestión.
- 8. **Resultados Esperados:** Define los resultados que se esperan obtener al realizar la actividad.
- 10. **Indicadores de Impacto y/o Riesgo:** En esta columna se incluirán los indicadores definidos para la actividad, los cuales deben ser acordes con las definiciones de los cuadros No. 4.4 y 4.5.
- 11. **Fechas de Referencia:** Hace mención a la fecha de iniciación y fecha prevista de terminación. Adjuntar cronograma.
- 12. **Presupuesto Asignado:** Estimativo del costo del programa.
- 13. **Responsable:** El dueño del proyecto debe designar un responsable para su ejecución.

Cuadro No. 4.7
Ficha tipo para cada actividad del Plan de Manejo Ambiental
(Manejo de Residuos - Aguas Industriales y Aceitosas)

NOMBRE DEL PROGRAMA:		No. DE FICHA: NOMBRE DEL PROYECTO Y/O ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:				
----------------------	--	--	--	--	--	--

ETAPA EJECUCIÓN PROYECTO	DE DEL	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	

OBJETIVO DEL PROGRAMA:						
IMPACTO AMBIENTAL:						

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Generales	
Aguas Aceitosas	
Aguas Industriales	
Sistema de disposición final	
Lugar de aplicación	
Responsable de la Ejecución	
Personal Requerido	
Seguimiento y Monitoreo	
Cronograma de Ejecución	

Cuadro No. 4.7
Ficha tipo para cada actividad del Plan de Manejo Ambiental
(Manejo de Residuos - Aguas Industriales y Aceitosas)

INSTRUCCIONES

El Cuadro No. 4.8, presenta una ficha tipo para el programa de manejo de residuos correspondiente a la actividad de aguas industriales y aceitosas. Esta ficha se muestra como modelo a seguir para las diferentes actividades y/o proyectos de los programas formulados en el PMA, para proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

1. **Programa del Plan de Manejo:** Se refiere al programa del PMA para el cual se diligencia el formato.

2. **No. de ficha:** Número consecutivo de acuerdo con el orden de presentación dada a los diferentes programas y proyectos del PMA.

3. **Nombre del proyecto y/o actividad del programa:** Se refiere a la actividad del programa especificado en el formato.

4. **Etapas de ejecución del proyecto:** Identifica la fase del proyecto a desarrollar.

5. **Objetivos del Programa:** Define los objetivos propuestos para el programa del PMA incluido en el formato.

6. **Impacto Ambiental:** Describe los impactos ambientales causados por la actividad para la cual se diligencia el formato.

7. **Tipo de medida:** Especifica la medida(s) a aplicar en el desarrollo de la actividad, sea esta de tipo preventivo, de protección, control, mitigación, restauración o compensación.

8. **Acciones a desarrollar:** Describe las diferentes acciones a implementar para el desarrollo de la actividad, en donde se incluyen los distintos tipos de residuos generados, sistemas de recolección y tratamiento, disposición final, lugar de aplicación (sitio de implementación de la medida), responsable de la ejecución (el dueño del proyecto debe designar un responsable para el seguimiento, monitoreo y control), personal requerido y cronograma de ejecución de las acciones a desarrollar para cada actividad del programa, relacionando las fechas de inicio y finalización de las mismas.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



EAB-5-000	Introducción	
EAB-5-010	Descripción	de
	Instalaciones principales	

5.1.1 Introducción

En este capítulo de la guía, se presenta la descripción de las implicaciones ambientales más relevantes a considerar para la ejecución de proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, dentro de cada una de las instalaciones que lo conforman. Para ello, se hará referencia a los siguientes aspectos:

- Definición técnica general de las instalaciones
- Impactos y/o riesgos a prevenir o mitigar para cada instalación
- Criterios ambientales a considerar
- Especificaciones globales ambientales sugeridas

Es de anotar que dicha descripción se hará para aquellas instalaciones e infraestructura más relevantes, dentro de cada uno de los cinco escenarios o etapas probables de ejecución a las que se hará referencia en el desarrollo de este documento, siguiendo la siguiente nomenclatura:

Escenario	Nomenclatura
- Sin proyecto.	ESP
- Con proyecto, durante la construcción.	EC
- Con proyecto, durante la operación.	EO
- Con proyecto, durante la ampliación y/o remodelación.	EA
- Con proyecto, durante el desmantelamiento y abandono.	ED

Normalmente se encuentran algunas diferencias entre los tipos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, que influyen en la configuración y clase de equipos o sistemas instalados, lo que puede hacer una diferencia importante en el área ocupada, entre otras particularidades.

A manera de ejemplo, se ilustran cinco tipos principales de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo que pueden estar localizadas a lo largo de un oleoducto o poliducto, no necesariamente en la misma secuencia y denominación, a saber:

a. **Estación inicial:** al comienzo de todo sistema de bombeo y conteniendo tanques de almacenamiento de crudo o producto (s) recibido (s) de un campo productor de petróleo, un buquetanque, una refinería, u otro sistema de ductos que termina en dicha estación, transfiriendo la custodia del líquido.

b. **Estación de recibo “al paso”:** en el trayecto de un oleoducto o poliducto para entregar una parte de lo transportado a otro sistema, generalmente de almacenamiento y distribución, aprovechando la presión de la tubería y la localización estratégica del sitio.

c. **Estación intermedia tipo uno (bombeo):** Cuando se requiere solo incrementar la presión de la tubería utilizando equipo de bombeo principal, para vencer una distancia adicional y/o una elevación considerable del terreno. También se les conoce como estaciones reforzadoras (Boosters).

d. **Estación intermedia tipo dos (almacenamiento y bombeo):** es un caso particular de la descrita anteriormente, ya que cuenta también con tanques de almacenamiento propios del sistema para la totalidad de lo bombeado y, generalmente, con otro sistema adyacente de almacenamiento y distribución parcial de terceros.

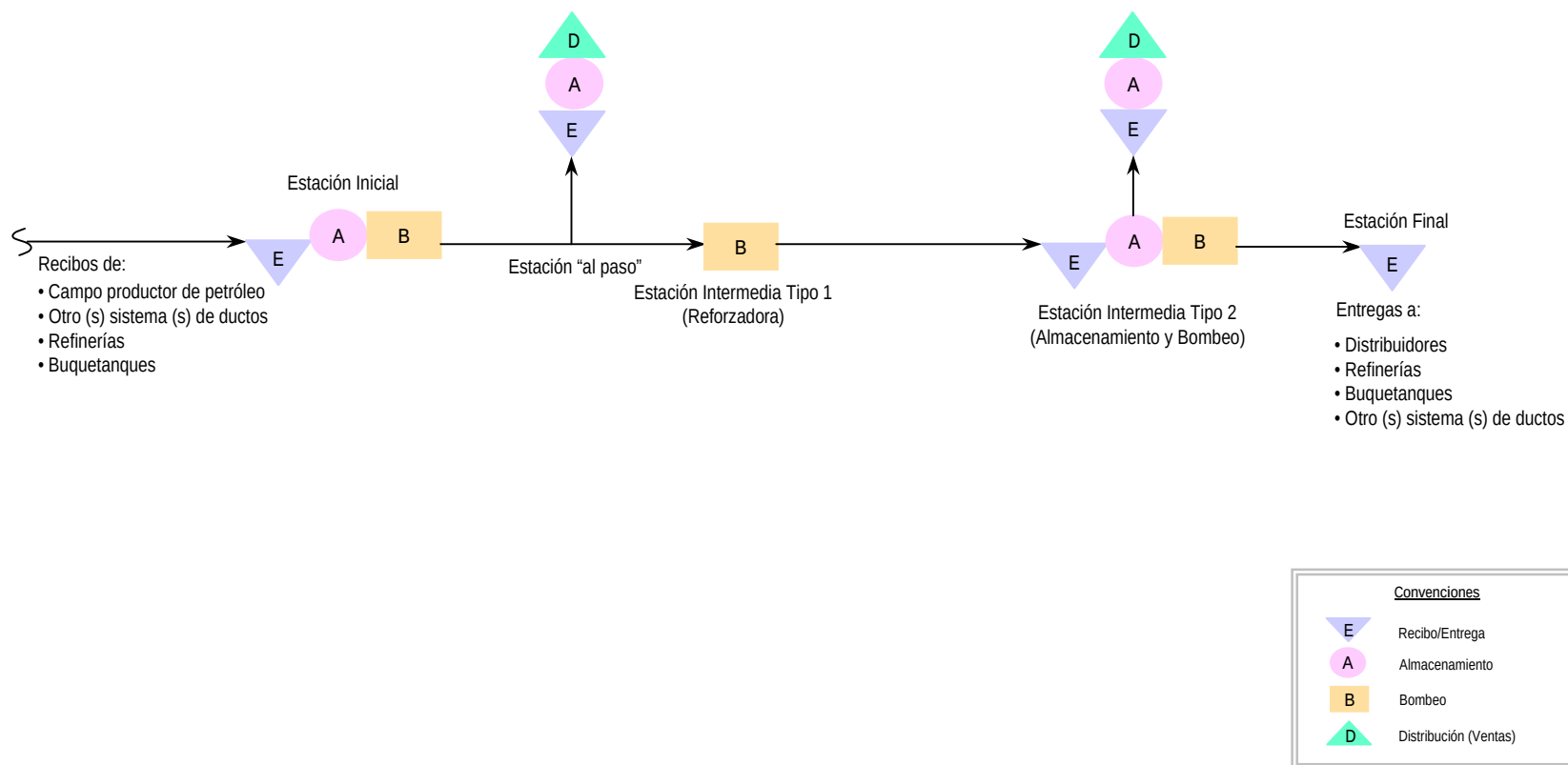
e. **Estación final:** una vez alcanzado el destino del crudo o los productos, generalmente se almacenan en tanques del destinatario, bien sea este un distribuidor, una refinería de petróleo, un buquetanque u otro sistema donde cambia la custodia del líquido o su propietario.

Los principales aspectos de estas estaciones se indican en la figura 5.1.

Estas instalaciones pueden presentar los siguientes módulos:

- Medición: determinación del volumen de producto recibido y/o despachado
- Múltiples de entrega a tanques / Múltiples de succión de tanques
- Almacenamiento: de productos, crudos o sus mezclas
- Entrega a carrotanques
- Bombeo: hacia otros sistemas mediante bombas de trasiego, bombas reforzadoras y bombas principales, según sea el caso.

Figura 5.1
Esquema de Configuraciones Típicas de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo



Las principales instalaciones e infraestructura que conforman las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo corresponden a:

Instalaciones Industriales:

- Trampas de raspadores
- Sistemas de filtración
- Sistemas de medición de flujo
- Múltiples (Manifold)
- Líneas de flujo internas
- Tanques de almacenamiento de combustibles
- Tanques de almacenamiento de aditivos para:
 - a. Gasolina
 - b. GLP (mercaptanos)
 - c. Crudos
- Tanques de relevo
- Tanques sumideros
- Teas (GLP)
- Casa de bombas
- Sistemas de cargue de hidrocarburos a carrotanques

Instalaciones Auxiliares:

- Laboratorios
- Sistemas de contraincendio / espuma
- Sistemas de segregación, recolección y tratamiento de aguas:
 - Drenajes de agua lluvia
 - Drenajes de aguas aceitosas
 - Separadores API / CPI
 - Piscinas / lagunas de estabilización
 - Piscinas de observación o retención
 - Sistemas de aspersión / aireación (Opcional)
- Zona de almacenamiento temporal y tratamiento de residuos sólidos
 - Biorremediación (Landfarming) (Opcional)
- Subestación eléctrica y motogeneradores

Otras Instalaciones:

- Oficinas administrativas
- Salas de control
- Talleres y bodegas
- Zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos (domésticos e industriales).

Dentro de los productos que se manejan en este tipo de proyectos se mencionan en forma general:

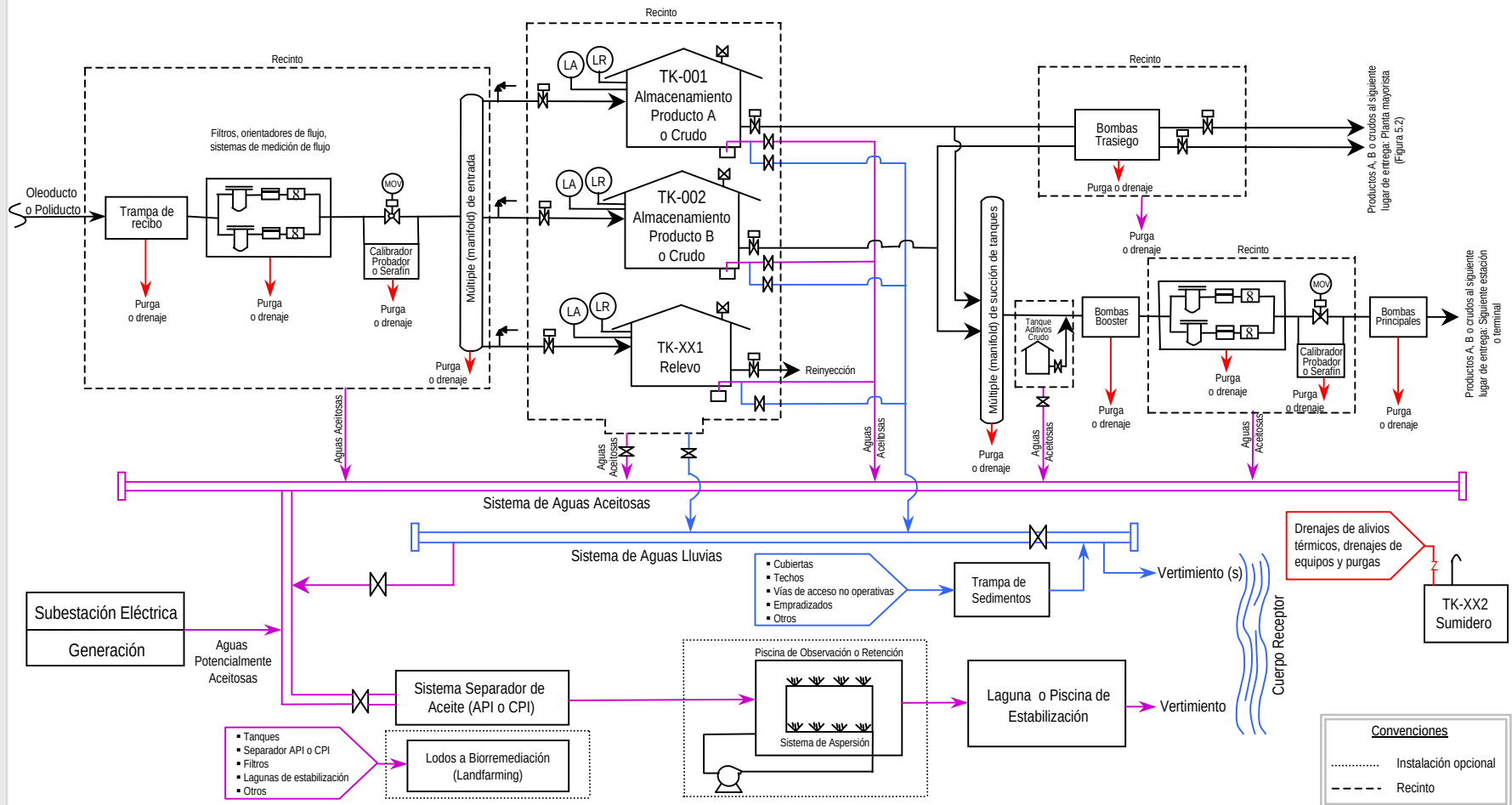
- Gas propano (GLP)
- Blancos: Gasolina motor (corriente, extra); jet fuel, ACPM (diesel), Kerosene.
- Negros : Crudo liviano y pesado; combustóleo (fuel oil).
- Otros : Algunos petroquímicos, solventes, aceites, etc.

En las figuras 5.2, 5.3 y 5.4, se presentan los diagramas de flujo representativos de los diferentes sistemas de proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo. Las variaciones que sobre estos se presentan, dependen principalmente del tipo y número de productos a manipular.

En síntesis, las actividades adelantadas dentro de cada uno de estos escenarios se describen en la figura 5.5.

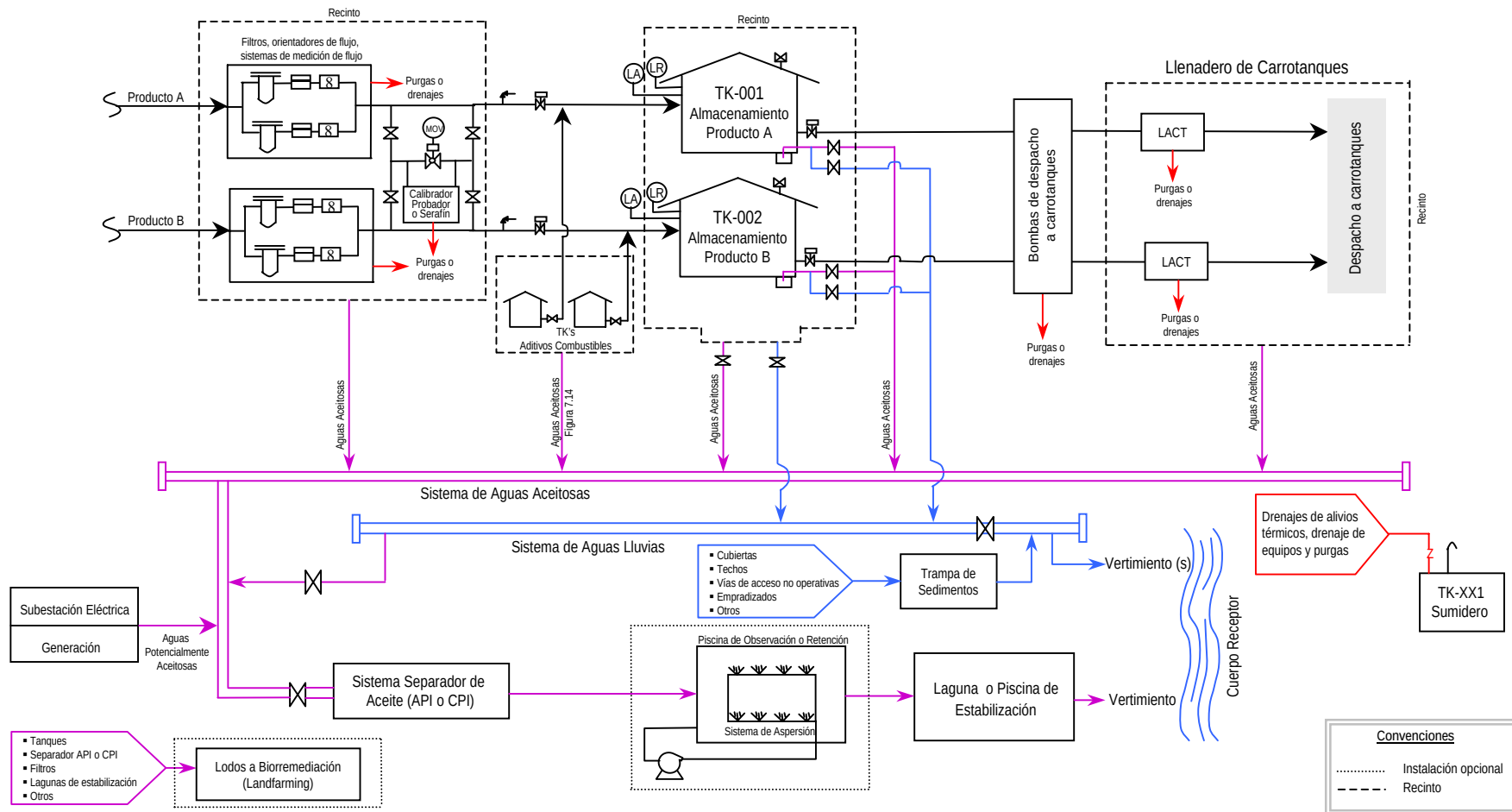
5.1 INTRODUCCIÓN

Figura 5.2
Diagrama de Flujo Proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo - Área de Recibo, Almacenamiento y Bombeo
(Productos Líquidos o Crudo)



5.1 INTRODUCCIÓN

Figura 5.3
Diagrama de Flujo Proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo - Área de Almacenamiento y Despacho
(Productos Líquidos)



5.1 INTRODUCCIÓN

Figura 5.4
Diagrama de Flujo Proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo - Áreas de Recibo y Despacho
Gas Propano (GLP)

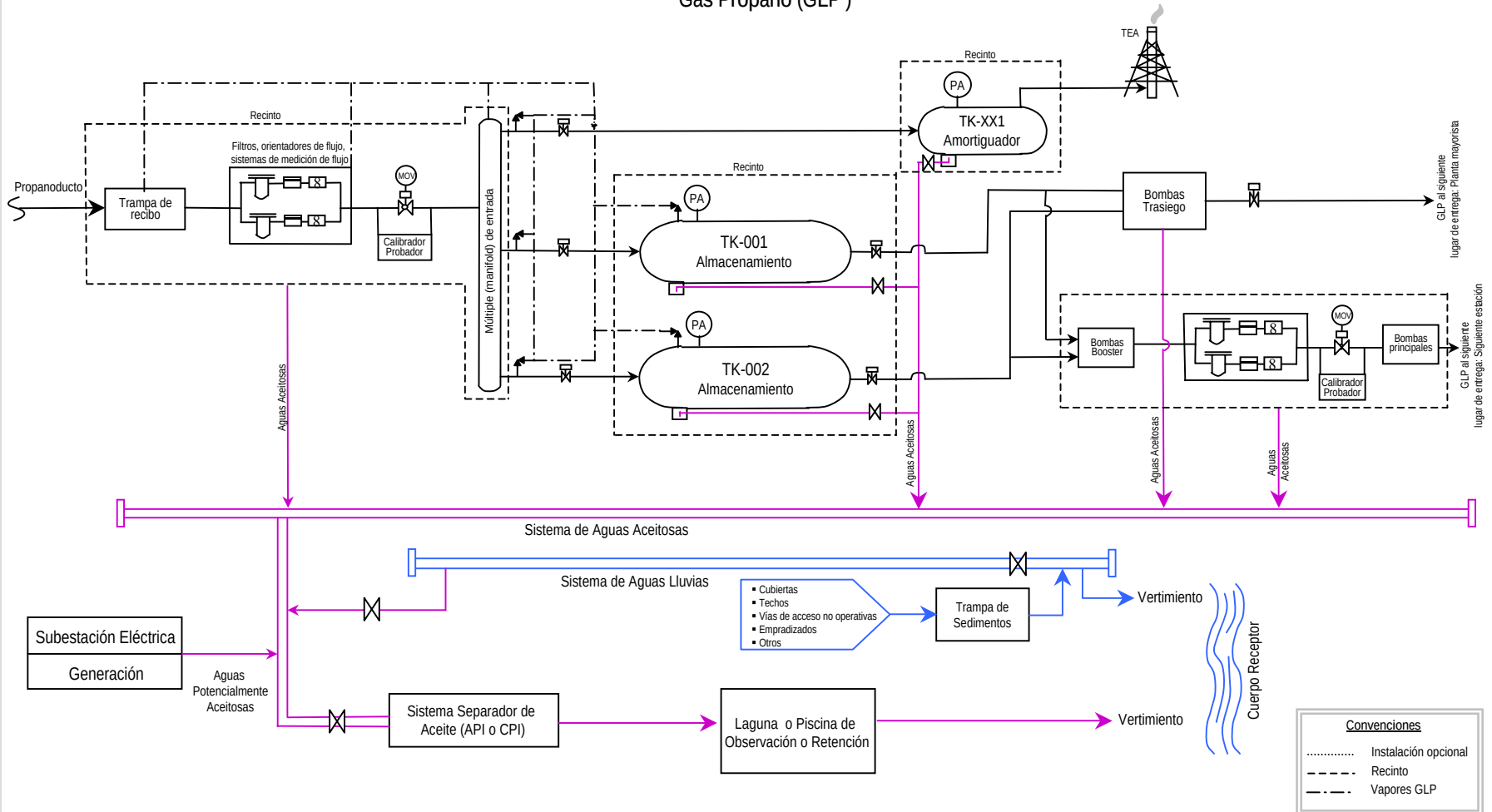


Figura 5.5
Descripción de Actividades de Proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

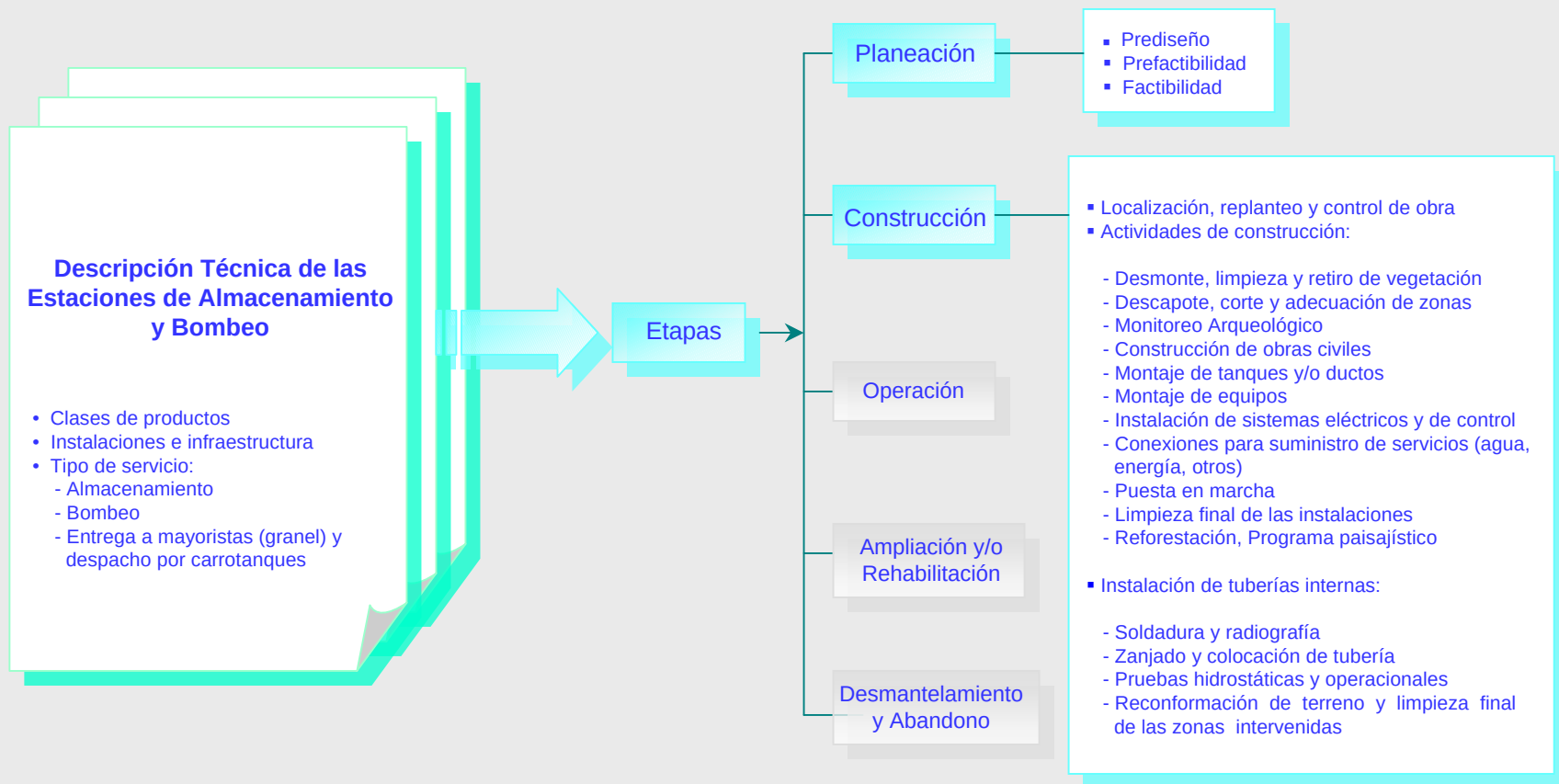
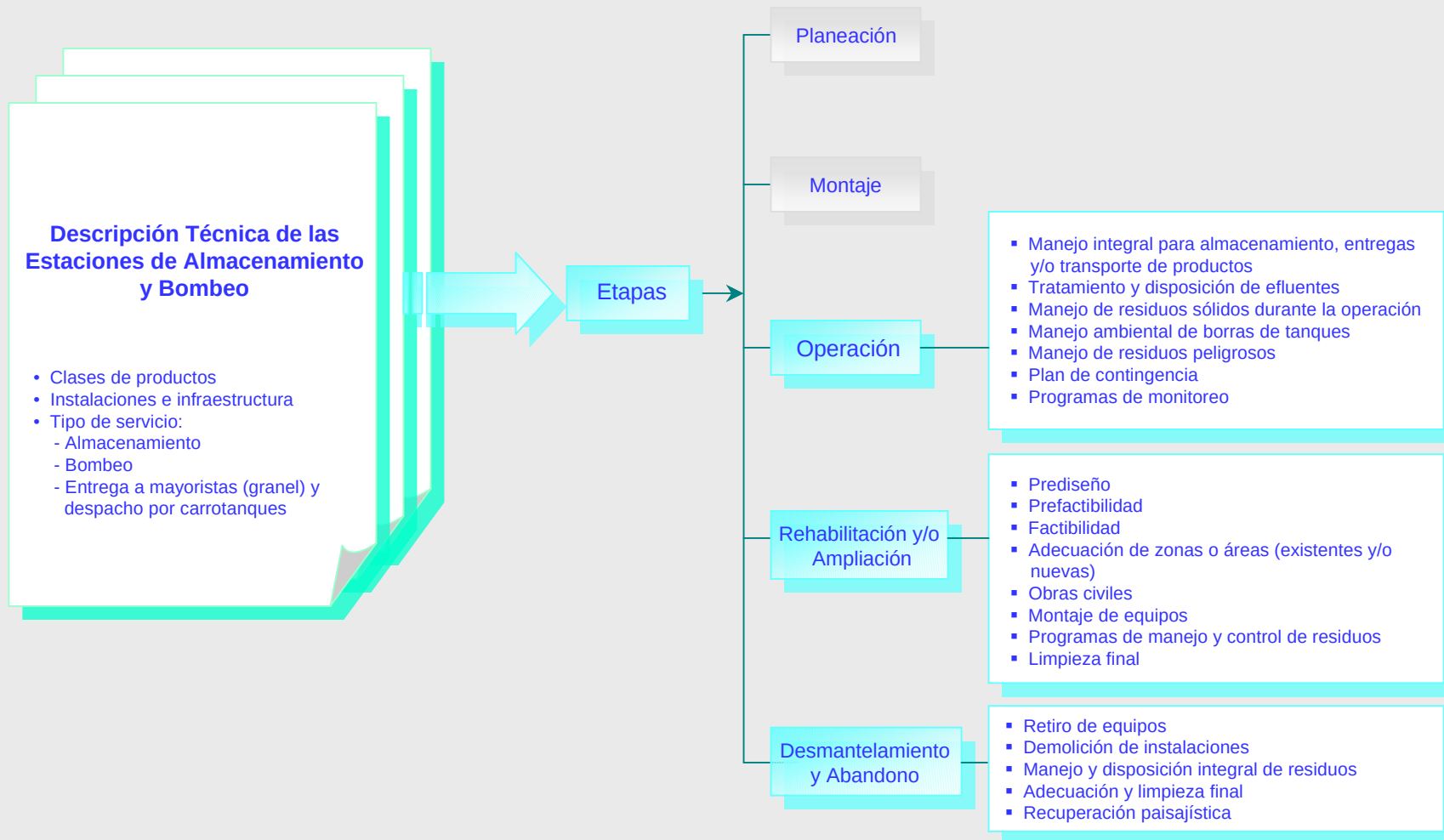


Figura 5.5
Descripción de Actividades de Proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo
(Continuación)



5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

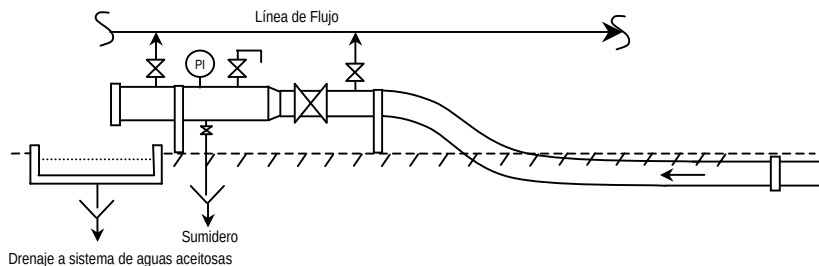
5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.2.1.1 Trampas de Raspadores

- Definición

Se denomina trampa de raspadores a un accesorio de la tubería doblada en forma de "S" horizontal, encargada del recibo (despacho) de raspadores o marranos utilizados para el mantenimiento e inspección de oleoductos y poliductos (Figura 5.6).

Figura 5.6
Trampa de recibo



El diseño y manufactura de las trampas de raspadores y de sus componentes deberá ser sencillo y cumplir con las normas de seguridad aplicables a este tipo de instalaciones; así mismo, permitir su fácil mantenimiento y operación. El material (generalmente acero al carbón), espesor, diámetro y longitud de las mismas, dependerá tanto de las especificaciones de la línea del oleoducto o poliducto, como de la dimensión de los raspadores, condiciones de operación y ambientales del sitio de instalación y de las características del producto a manejar.

Cada trampa deberá tener su indicador de presión, válvulas de venteo y drenaje, señales de tipo visual para indicación del paso del raspador, tapa con mecanismos de apertura y cierre rápido y empaque hermético y demás instrumentos requeridos.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por fugas, goteos y escapes de hidrocarburos (petróleo o sus derivados) ocurridos durante la operación (en accesorios como válvulas, bridas, empaques y uniones o por despacho y recibo de raspadores), el mantenimiento o por causas accidentales, fortuitas o eventuales. (EO)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (líquidos de revelado, pinturas, disolventes, aguas aceitosas, etc). (EC, EO, EA)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto (colillas y discos de soldadura, estopas, empaques, platinas ciegas, cepillos para raspador, sedimentos, guantes, entre otros). (EC, EO, EA, ED)

- Criterios Ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de drenajes de hidrocarburos para minimizar su concentración en aguas aceitosas.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Optimización del volumen de agua a utilizar en pruebas hidrostáticas.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

- Especificaciones Globales Ambientales

- Aseguramiento de tubería/accesorios mediante ganchos o abrazaderas, que sirvan de soporte, apoyo o sostén y eviten su movimiento o vibración.
- Instalación de cintas de seguridad para evitar dispersión o escapes alrededor de los flanches ubicados sobre tuberías que manejan fluidos a alta presión.
- Construcción de fronteras físicas/diques conectadas al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según sea el caso.
- Conexión de cunetas/tuberías de recolección al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según corresponda.
- Construcción de una caja de concreto al final de la trampa de recibo para recolección de residuos de hidrocarburos, aguas aceitosas y sedimentos, conectada al sistema de recolección de aguas aceitosas y, adicionalmente, al tanque sumidero para drenar o purgar al cuerpo de la trampa.
- Impermeabilización del área subyacente (geomembrana, cemento, concreto o equivalentes).
- Instalación de instrumentación de medición/control de presión con señal a la sala de control.
- Conexión de válvulas (seguridad, drenaje, etc) al tanque sumidero.
- Inspección periódica de accesorios para detectar posibles fugas de crudo o productos y prevenir problemas de contaminación.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.2.1.2 Sistemas de Filtración y Medición

- Definiciones

Filtros: Los productos que se reciben de oleoductos o poliductos deben pasar por un dispositivo de filtración previo a su medición. Estos dispositivos consisten en filtros encargados de retener cualquier impureza o material que pueda encontrarse en el fluido y que genere daños o fallas en la normal operación de los equipos e instalaciones que conforman los sistemas, o que incida sobre la calidad de los productos. Adicionalmente, estos filtros son diseñados para prevenir daños por presión diferencial e impactos de objetos.

El diseño de los mismos debe contemplar las condiciones de operación, condiciones ambientales del sitio de instalación y características del producto a manejar. Además, el diseño debe proporcionar facilidad de remoción del material retenido y de limpieza o mantenimiento.

Los filtros usualmente empleados para esta aplicación son de operación continua de tipo canasta vertical, provistos de mallas metálicas internas removibles de diferentes tamaños (el elemento filtrante puede variar de acuerdo con el tipo de producto, tipo de sedimento, caudal, etc.), tapa de apertura rápida y empaques (generalmente de teflon).

Adicionalmente, deben estar provistos de sensores de presión diferencial, dispositivos automáticos de venteo para desalojo de aire, conexiones para entrada, salida y drenaje de fluidos.

Usualmente el sistema de filtración y medición está conformado por dos o más brazos (uno en operación y otro de reserva o relevo en caso de mantenimiento o contingencias), compuestos por filtros, enderezadores de flujo y medidores de flujo.

Enderezadores de flujo: Los enderezadores de flujo son elementos empleados para eliminar vórtices, turbulencias y distorsiones en los perfiles de velocidad del fluido, manteniendo el alineamiento radial y axial.

La instalación de estos dispositivos está asociada a la optimización de la operación de los medidores de flujo, para lo cual deben instalarse aguas arriba de cada uno de ellos.

El diseño de los enderezadores deberá ajustarse a las normas aplicables (API y ANSI). Comúnmente estos elementos se construyen en acero al carbón, bridados en sus extremos. Su diseño puede presentar diferentes formas o perfiles que usualmente van fijos a la línea (tubos, paletas, otros).

Medidores de flujo: Los medidores de flujo son instrumentos encargados de registrar los volúmenes de los diferentes productos recibidos o entregados.

Estos medidores pueden ser de desplazamiento positivo, pero los mas empleados son los de tipo turbina ya que presentan una mayor precisión y posibilidad de variación en su rango de medición.

El diseño de los medidores tipo turbina, debe cumplir con las normas API correspondientes, aplicables para hidrocarburos líquidos y considerar las condiciones de operación (temperatura, presión y caudal a manejar).

Estos medidores operan en un solo sentido de flujo y están equipados de rotor, estator y amplificador de señal (señal de salida lineal a la rata de flujo), con conexiones bridadas y demás instrumentos y accesorios requeridos para su correcto funcionamiento.

Probadores de Flujo: Los probadores son sistemas cuya función es la calibración de los medidores de flujo utilizados en estas instalaciones. Existen de dos tipos:

Probadores en forma de "U": actúan de acuerdo con las pulsaciones dadas por el contacto de una bola en "vaivén" con un microswitch localizado dentro de una sección de tubería, y con base a las condiciones de volumen certificado por el fabricante, temperatura, presión y factor de calibración para cada uno de los productos manejados.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

Serafines: tanques aforados de volumen específico, certificado a condiciones de presión y temperatura determinadas, empleados para pequeñas ratas de flujo.

Las especificaciones de diseño de los probadores deberán cumplir con las normas API y dependerá básicamente de las características del medidor, del tipo de fluido y condiciones de operación de la línea. Deberán estar aislados térmicamente y equipados de manómetros, termómetros y válvulas de drenaje y purga.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por fugas, goteos y escapes de hidrocarburos (petróleo o sus derivados) ocurridos durante la operación (en accesorios como válvulas, bridas, empaques y uniones o por despacho y recibo de raspadores), el mantenimiento o por causas accidentales, fortuitas o eventuales. (EO)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (líquidos de revelado, pinturas, disolventes, aguas aceitosas, etc). (EC, EO, EA)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto (mallas, colillas y discos de soldadura, estopas, empaques, sedimentos, entre otros). (EC, EO, EA, ED)

- Criterios Ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de drenajes de hidrocarburos para minimizar su concentración en aguas aceitosas.

- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Optimización del volumen de agua a utilizar en pruebas hidrostáticas.
- Disposición adecuada de residuos generados.

- Especificaciones Globales Ambientales

- Aseguramiento de tubería/accesorios mediante ganchos o abrazaderas, que sirvan de soporte, apoyo o sostén y eviten su movimiento o vibración.
- Instalación de cintas de seguridad para evitar dispersión o escapes alrededor de los flanches ubicados sobre tuberías que manejan fluidos a alta presión.
- Construcción de fronteras físicas/diques conectadas al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según sea el caso.
- Conexión de cunetas/tuberías de recolección al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según corresponda.
- Impermeabilización del área subyacente (geomembrana, cemento, concreto o equivalentes).
- Instalación de instrumentación de medición/control de presión y de medición de gravedad específica con señal a la sala de control.
- Conexión de válvulas (seguridad, drenaje, etc) al tanque sumidero.
- Revisión periódica de accesorios para detectar posibles fugas de crudo o productos y prevenir problemas de contaminación.
- Inspección, limpieza y retiro periódico de material/sedimentos que puedan ocasionar taponamiento del sistema de drenaje de escorrentías o contaminación de aguas lluvias.
- Disposición final adecuada de residuos.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.2.1.3 Múltiples (Manifold)

- Definición

Los múltiples o manifold consisten en un sistema de tuberías o líneas que reciben y distribuyen los diferentes productos líquidos, provenientes de sistemas de entrega, mediante válvulas a cada uno de los tanques de almacenamiento.

Generalmente los múltiples se constituyen como sistemas de tubería elevados, apoyados sobre una plataforma que permite a la vez la circulación de personal para la inspección de instrumentos y operación de válvulas de las líneas. Adicionalmente, algunos cuentan con tomamuestras para determinar el tipo y calidad de los productos que se están recibiendo o distribuyendo.

Estos múltiples deben estar bien soportados, equipados, señalizados y dotados de sistemas de disparo de válvulas de relevo conectados a una tubería que drene a un tanque sumidero o de relevo dependiendo del volumen a recolectar.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por fugas, goteos y escapes de hidrocarburos (petróleo o sus derivados) ocurridos durante la operación (en accesorios como válvulas, bridas, empaques y uniones o por despacho y recibo de raspadores), el mantenimiento o por causas accidentales, fortuitas o eventuales. (EO)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (líquidos de revelado, pinturas, disolventes, etc). (EC, EO, EA)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado

manejo y disposición de residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto (mallas, colillas y discos de soldadura, estopas, empaques, sedimentos, entre otros). (EC, EO, EA, ED)

- Criterios Ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de drenajes de hidrocarburos para minimizar su concentración en aguas aceitosas.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Optimización del volumen de agua a utilizar en pruebas hidrostáticas.

- Especificaciones Globales Ambientales

- Aseguramiento de tubería/accesorios mediante ganchos o abrazaderas, que sirvan de soporte, apoyo o sostén y eviten su movimiento o vibración.
- Instalación de cintas de seguridad para evitar dispersión o escapes alrededor de los flanches ubicados sobre tuberías que manejan fluidos a alta presión.
- Construcción de fronteras físicas/diques conectadas al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según sea el caso.
- Conexión de cunetas/tuberías de recolección al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según corresponda.
- Impermeabilización del área subyacente (geomembrana, cemento, concreto o equivalentes).
- Instalación de instrumentación de medición/control de presión con señal a la sala de control.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

- Diseño y ubicación adecuada de tomamuestras que evite drenajes al suelo y contaminación de aguas lluvias.
- Conexión de válvulas (seguridad, drenaje, etc) al tanque sumidero.
- Revisión periódica de accesorios para detectar posibles fugas de crudo o productos y prevenir problemas de contaminación.
- Inspección, limpieza y retiro periódico de material/sedimentos que puedan ocasionar taponamiento del sistema de drenaje de escorrentías o contaminación de aguas lluvias.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.2.1.4 Líneas de Flujo

- Definición

Las líneas de flujo corresponden a un conjunto de tuberías superficiales y/o subterráneas y accesorios en general utilizados para transferir un producto hacia los tanques de almacenamiento y sistemas de distribución o despacho final. Estas tuberías deben ser de materiales resistentes acordes con el tipo de producto que se va a transportar y contar con aseguramiento, ya sea mediante ganchos o abrazaderas, que eviten su vibración o desplome. Así mismo, estas tuberías deben contener instrumentos de medición y control de presión.

El diseño e instalación de las líneas debe realizarse de acuerdo a las normas API, ANSI y ASME correspondientes, condiciones ambientales, de operación y propiedades del fluido. Las tuberías enterradas deben contar con recubrimiento y protección catódica, con base en las condiciones del suelo. Los accesorios comúnmente requeridos para el montaje de tuberías corresponden a bridas, codos, reducciones, tees, uniones, válvulas de seguridad, niples, empaques, entre otros.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por fugas, goteos y escapes de hidrocarburos ocurridos durante la operación (en accesorios como válvulas, bridas, empaques y uniones o por despacho y recibo de raspadores), el mantenimiento o por causas accidentales, fortuitas o eventuales. (EO)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (líquidos de revelado, pinturas, disolventes, aguas aceitosas, etc). (EC, EO, EA).
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto (mallas, colillas y discos de soldadura, estopas, empaques, sedimentos, entre otros). (EC, EO, EA, ED).

- Criterios Ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de drenajes de hidrocarburos para minimizar su concentración en aguas aceitosas.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Optimización del volumen de agua a utilizar en pruebas hidrostáticas.

- Especificaciones Globales Ambientales

- Aseguramiento de tubería/accesorios mediante ganchos o abrazaderas, que sirvan de soporte, apoyo o sostén y eviten su movimiento o vibración.
- Montaje de tuberías en cárcamos o bancos de ductos.
- Señalización de tubería subterránea para evitar posibles roturas accidentales en la ejecución de obras diversas.
- Señalización de tubería superficial para indicar origen y destino de los productos o HC's.
- Instalación de cintas de seguridad para evitar dispersión o escapes alrededor de los flanches ubicados sobre tuberías que manejan fluidos a alta presión.
- Conexión de cunetas/tuberías de recolección al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según corresponda.
- Instalación de instrumentación de medición/control de presión con señal a la sala de control.
- Conexión de válvulas (seguridad, drenaje, etc) al tanque sumidero.
- Inspección, limpieza y retiro periódico de material/sedimentos que puedan ocasionar taponamiento del sistema de drenaje de escorrentías o contaminación de aguas lluvias.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.2.1.5 Tanques de Almacenamiento y sus Diques

- Definición

Los tanques de almacenamiento se constituyen en sistemas superficiales estacionarios a presión atmosférica, contruidos de materiales industriales (acero, plástico reforzado con fibra de vidrio, acero revestido en fibra de vidrio, etc.) y diseñados para contener un volumen de producto determinado, como es el caso de los tanques de almacenamiento de combustibles, de relevo y de aditivos. La construcción de estos tanques superficiales debe cumplir con las normas API e ir unida tanto a la construcción de estructuras de protección, como son los muros de retención (diques o bóvedas) como a la instalación apropiada de tuberías, dispositivos de desfogue y venteo e instrumentos de medición y control de nivel.

Los techos usualmente contruidos para tanques superficiales, corresponden a techos cónicos, domos geodésicos (figura 5.7) y techos flotantes (figura 5.8), selección de acuerdo con el tipo de producto a almacenar. Los dos primeros (a diferencia de los techos flotantes), llevan válvulas de presión y vacío.

Los tanques de relevo, reciben por presión los baches o segmentos de combustibles provenientes de disparos de válvulas de seguridad de las líneas y de labores de mantenimiento o reparación en las mismas u otros sistemas, con posterior reinyección de la sustancia almacenada al sistema, de acuerdo con su calidad.

De otra parte, los tanques sumideros se constituyen en su gran mayoría por sistemas subterráneos. Los materiales de construcción de estos tanques corresponden a los referenciados para los tanques superficiales, no obstante, el material más empleado es plástico reforzado con fibra de vidrio, dada su resistencia a la corrosión interna y externa. Los tanques sumideros a diferencia de los tanques de relevo, reciben por gravedad material combustible residual (desperdicios o sobrantes de productos o crudos) provenientes de diferentes sistemas (purga de tanques, motores, disparos de válvulas de seguridad, etc.), con posterior bombeo hacia el sistema API, tanques de relevo o corrientes principales, de acuerdo con la calidad, cantidad y características de la sustancia contenida.

Por último, se anota que los aditivos para gasolina pueden ser almacenados en tanques (cuando se trata de grandes cantidades), o bien, en contenedores o canecas.

Figura 5.7
Tanque de Techo Fijo (Cónico o Domo)

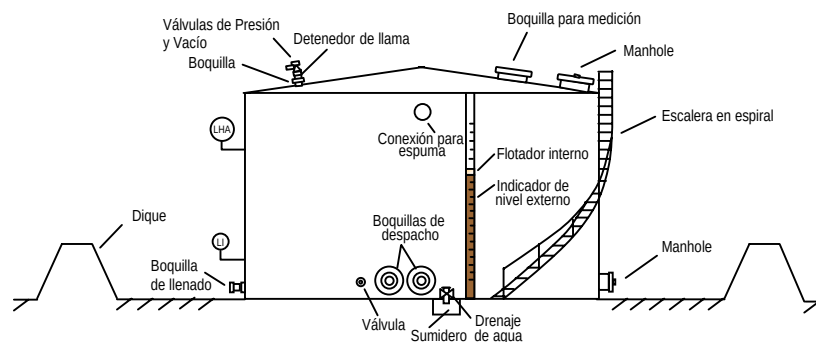
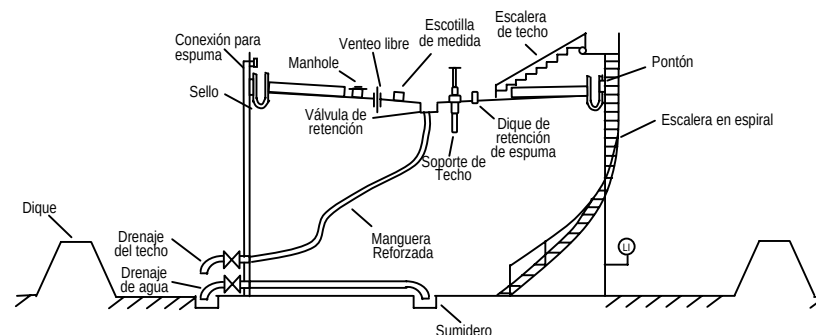


Figura 5.8
Tanque de Techo Flotante



5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por fugas, goteos y escapes de hidrocarburos (petróleo o sus derivados) ocurridos durante la operación (en accesorios como válvulas, bridas, empaques y uniones o por despacho y recibo de raspadores), el mantenimiento o por causas accidentales, fortuitas o eventuales. (EO)

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (líquidos de revelado, pinturas, disolventes, aguas aceitosas, etc). (EC, EO, EA)

- Mezcla de aguas y/o contaminación de aguas lluvias de los drenajes de tanques y diques.

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto (mallas, colillas y discos de soldadura, estopas, empaques, borras, entre otros). (EC, EO, EA)

- Contaminación atmosférica por emisiones al aire, polvos, VOC's y ruido entre otros, generados durante las diferentes etapas del proyecto. (EC, EO, EA, ED).

- Criterios Ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de drenajes de hidrocarburos para minimizar su concentración en aguas aceitosas, incluyendo retiro de remanentes.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.

- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Optimización del volumen de agua a utilizar en pruebas hidrostáticas.
- Disposición adecuada de residuos generados.

- Especificaciones Globales Ambientales

→ Instalación de sistemas modernos de control de nivel con señal a la sala de control para facilitar la operación y el sobrellenado con eventual derrame de crudo o productos.

→ Instalación de válvulas de presión y vacío.

→ Instalación de un sistema de impermeabilización que permita aislar la cimentación y el subsuelo de cualquier tipo de fuga por el piso del tanque, e instalación de tubos verticales testigo para recolección y detección de las mismas.

→ Instalación de un sistema de desocupación para retirar volúmenes remanentes en canecas (barriles), antes de operaciones de mantenimiento, cambio de servicio o disposición final como residuo sólido.

→ Construcción de fronteras físicas (diques exteriores) y patios internos de los diques de contención impermeabilizados.

→ Conexión de cunetas/tuberías de recolección al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según corresponda.

→ Inspección, limpieza y retiro periódico de material/sedimentos que puedan ocasionar taponamiento del sistema de drenaje de escorrentías o contaminación de aguas lluvias.

→ Disposición final adecuada de residuos generados (borras principalmente).

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.2.1.6 Tanques (Tabacos o Bombonas y Esferas) para Almacenamiento de Gas Propano (GLP)

- Definición

Los tanques para almacenamiento de gas propano están contruidos normalmente en acero para una presión estándar de 300 libras/pulgada² (psi). Estos recipientes están provistos de válvulas de alivio de presión con conexión a un sistema de recolección de gases dirigido a una tea, válvulas para descarga de productos y efluentes y sistemas de control de presión.

La construcción de estas bombonas debe cumplir con los requisitos indicados por las normas aplicables (ANSI y estándares correspondientes); adicionalmente se tendrán en cuenta las condiciones de operación, características de los equipos y condiciones ambientales del sitio de localización.

Las bombonas para almacenamiento de GLP, consisten en cilindros horizontales con cabezas (elipsoidales, esféricas o toriféricas). Se anota que las bombonas esféricas se utilizan para almacenar volúmenes mayores de GLP.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (líquidos de revelado, pinturas, disolventes, aguas aceitosas, etc). (EC, EO, EA)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto (mallas, colillas y discos de soldadura, estopas, empaques, sedimentos, entre otros). (EC, EO, EA, ED).

- Contaminación atmosférica por emisiones al aire de malos olores, humos, polvos, VOC's y ruido entre otros, generados durante las diferentes etapas del proyecto. (EC, EO, EA, ED).
- Riesgo eventual de explosión por acumulación de vapores de GLP y su ignición. (EO)

- Criterios Ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Optimización del volumen de agua a utilizar en pruebas hidrostáticas.
- Medios para disposición adecuada de residuos sólidos.

- Especificaciones Globales Ambientales

- Instalación de sistemas modernos de control de llenado y presión para evitar sobrepresiones, con señal a la sala de control.
- Instalación de un sistema de recolección de gases y su respectiva tea.
- Instalación dentro de diques elevados o bajo tierra, para evitar afectación del entorno por eventual riesgo de incendios o explosiones de los cilindros o esferas de almacenamiento.
- Disposición final adecuada de residuos (barras fundamentalmente).

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.2.1.7 Teas para GLP

- Definición

Las teas son equipos de seguridad que consisten en tubos verticales elevados utilizados para quemar gases sobrantes de un proceso o sistema, previa expansión en un tanque amortiguador. Estos equipos cuentan con un piloto de ignición, unidad de chispa, sistemas e instrumentos de control de gas de ignición, presión, flujos, niveles, etc., así como sistemas de monitoreo de gases de combustión y estructuras de soporte.

Las especificaciones técnicas de diseño tales como material, diámetro, altura, caída de presión del sistema, eficiencia de combustión, etc., estarán determinadas por el volumen, clase y composición de los gases a quemar en cada sitio.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (líquidos de revelado, pinturas, disolventes, aguas aceitosas, etc). (EC, EO, EA)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto (mallas, colillas y discos de soldadura, estopas, empaques, sedimentos, entre otros). (EC, EO, EA)
- Contaminación atmosférica por emisiones al aire, humos y VOC's entre otros, que exceda los parámetros y distancias determinadas por la normatividad ambiental aplicable. (EO)
- Afectación del entorno por eventual riesgo de incendios o explosiones. (EO)

- Criterios Ambientales

- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Optimización del volumen de agua a utilizar en pruebas hidrostáticas.
- Optimización del volumen de vapores de GLP a quemar y calidad de los gases de combustión.
- Cumplimiento de la legislación ambiental y el permiso otorgado para emisiones atmosféricas. Calidad del aire en la zona.

- Especificaciones Globales Ambientales

- Construcción de fronteras físicas/diques conectadas al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según sea el caso.
- Instalación de sistemas e instrumentos de control necesarios conectados a la sala de control, que minimicen los riesgos de sobrepresión y escape del producto.
- Cumplimiento de los parámetros de diseño que garanticen alta eficiencia de combustión de los gases quemados.
- En los casos en donde se reciban baches de gasolina/agua de operaciones especiales de mantenimiento, debe tener adicionalmente conexión hacia los sistemas de aguas aceitosas y separador API.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.2.1.8 Bombas y Casa de Bombas

- Definición

Se denomina casa (o shelter) de bombas a la instalación que agrupa un conjunto de bombas de proceso, encargadas del transporte de productos líquidos por incremento de presión hacia los diferentes sistemas de transporte, despacho, trasiego o entrega.

Forman parte del sistema de bombeo los respectivos motores, los cabezales o múltiples de succión y de descarga, sistema de lubricación y elementos de control (válvulas, sistemas e instrumentos de alarma y control de temperatura, presión y vibración, requeridos para cada conjunto: bomba, motor, variador de velocidad y sistemas de lubricación y enfriamiento). El diseño y montaje de las mismas deberá considerar las condiciones de operación, características del fluido y del sitio de instalación.

Dentro de los diferentes tipos de bombas usualmente empleados se señalan:

Bombas centrífugas: clasificadas dentro del grupo de bombas dinámicas, se caracterizan porque la generación de presión es realizada por la conversión de cabeza de velocidad en cabeza estática. Dentro de este tipo de bombas se encuentran las de flujo radial (simple succión, impulsor abierto), mixto (doble succión, impulsor semiabierto) y axial (succión simple, impulsor abierto o cerrado).

Bombas reciprocantes: llamadas también bombas de pistón, son usadas principalmente para cargas altas y bajas capacidades. Se encuentran clasificadas dentro del grupo de bombas de desplazamiento positivo.

Bombas rotatorias: se encuentran igualmente dentro del grupo de bombas de desplazamiento positivo, pueden ser de rotor simple (de aspas, pistón, miembro flexible o tornillo), o múltiple (de engranajes, lóbulos, balancines o tornillos).

En los casos de bombas de desplazamiento positivo, se debe disponer de válvulas de seguridad y controladores de presión en la succión y descarga.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por fugas, goteos y escapes de hidrocarburos (petróleo o sus derivados) ocurridos durante la operación (en accesorios como válvulas, bridas, empaques y uniones o por despacho y recibo de raspadores), el mantenimiento o por causas accidentales, fortuitas o eventuales. (EO)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (líquidos de revelado, pinturas, disolventes, aguas aceitosas, etc). (EC, EO, EA)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto (mallas, colillas y discos de soldadura, estopas, empaques, entre otros). (EC, EO, EA)
- Contaminación atmosférica por ruido que exceda los parámetros y distancias determinadas por la normatividad ambiental aplicable. (EO).

- Criterios Ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de drenajes de hidrocarburos para minimizar su concentración en aguas aceitosas.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Medios para disposición adecuada de residuos sólidos.

- Especificaciones Globales Ambientales

- Aseguramiento de tubería/accesorios mediante ganchos o abrazaderas, que sirvan de soporte, apoyo o sostén y eviten su movimiento o vibración.
- Conexión de cunetas/tuberías perimetrales de recolección al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según corresponda.
- Impermeabilización del área subyacente (geomembrana, cemento, concreto o equivalentes), aún cuando sean instalaciones provisionales.
- Instalación de instrumentación de medición/control de presión con señal a la sala de control.
- Conexión de válvulas (seguridad, drenaje, etc) al tanque sumidero.
- Recolección de aguas lluvias en cubiertas con canales y bajantes para disponer al medio sin contaminarlas.
- Revisión periódica de accesorios para detectar posibles fugas de crudo o productos y prevenir problemas de contaminación.
- Inspección, limpieza y retiro periódico de material/sedimentos que puedan ocasionar taponamiento del sistema de drenaje de escorrentías o contaminación de aguas lluvias.
- Disposición final adecuada de residuos.
- Equipamiento de bombas con doble sello y del tipo mecánico para reducir probabilidad de fugas o escapes de productos contaminantes y que eventualmente pueden conducir a riesgos de incendio o explosión.
- Evaluar la necesidad de instalación de casetas o barreras antiruido, si el conjunto motor-reductor-bomba excede los límites de ruido establecidos por la normatividad aplicable al exterior de la instalación.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES INDUSTRIALES

5.2.1.9 Sistemas de Cargue de Hidrocarburos. CTKS

- Definición

El despacho de productos líquidos a carrotanques se realiza en llenaderos provistos de techo plataforma, tuberías de carga, válvulas, mangueras o brazos de llenado e interruptores de carga de los equipos. Adicionalmente la plataforma del llenadero deberá estar provista de por lo menos dos escaleras, conexiones a tierra por cada brazo de llenado, señales preventivas y sistemas de protección.

Los llenaderos de carrotanques, deben instalarse considerando las distancias mínimas establecidas por los códigos y normas respectivas (NFPA entre otras) de los tanques de almacenamiento o áreas de proceso. Adicionalmente, están equipados con dispositivos de estática a tierra o preparados de tal forma que su cargue no pueda efectuarse hasta que se disponga la conexión entre el carrotanque y el llenadero.

El techo de un llenadero deberá ser de tal forma que facilite la aireación y tener una altura suficiente para el manejo de los brazos de llenado en su posición más alta. La altura de la plataforma de un llenadero, deberá permitir el fácil acceso a las tapas de los carrotanques. Cuando la operación de llenado lo requiera, la plataforma deberá estar provista de puentes móviles para el acceso a los vehículos de cargue.

Los interruptores auxiliares de carga de los carrotanques deberán colocarse igualmente en un sitio distante, tanto de los llenaderos como del área de almacenamiento, con el fin de que sean fácilmente accesibles cuando ocurran emergencias en alguna de las dos áreas.

Algunos sistemas deben disponer de succión de los vapores contenidos en el interior y que son expulsados durante el llenado.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por fugas, goteos y escapes de hidrocarburos (petróleo o sus derivados) ocurridos durante la operación (en accesorios como válvulas, bridas, empaques y uniones o por despacho y recibo de raspadores), el mantenimiento o por causas accidentales, fortuitas o eventuales. (EO)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (líquidos de revelado, pinturas, disolventes, aguas aceitosas, etc). (EC, EO, EA)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto (mallas, colillas y discos de soldadura, estopas, empaques, sedimentos, entre otros). (EC, EO, EA, ED)
- Contaminación atmosférica por emisiones de VOC's, polvo y humo.

- Criterios Ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).

- Especificaciones Globales Ambientales

→ Impermeabilización del área subyacente (geomembrana, cemento, concreto o equivalentes).

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.2 INSTALACIONES AUXILIARES

- Especificaciones Globales Ambientales

- Recolección de aguas lluvias en cubiertas con canales y bajantes para disponerlas al medio sin contaminarlas.
- Revisión periódica de accesorios para detectar posibles fugas de crudo o productos y prevenir problemas de contaminación.
- Inspección, limpieza y retiro periódico de material/sedimentos que puedan ocasionar taponamiento del sistema de drenaje de escorrentías o contaminación de aguas lluvias.
- Verificación del cumplimiento de las normas del Ministerio de Transporte y Ministerio del Medio Ambiente para transporte de hidrocarburos en le territorio nacional.

5.2.2.1 Laboratorios y Casetas de Gravitógrafos

- Definición

Las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo cuentan generalmente con laboratorios para determinación de la calidad de los productos, entre otras actividades.

Los laboratorios normalmente están equipados de una serie de instrumentos, equipos y reactivos químicos, necesarios para analizar los diferentes parámetros de las muestras analizadas.

Las casetas de gravitógrafos son instalaciones en donde se mide la gravedad específica del producto o productos que se reciben o entregan, con conexión al cuarto o sala de control.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto (aguas aceitosas, ácidas o alcalinas, etc). (EC, EO, EA)

- Criterios Ambientales

- Segregación de drenajes de hidrocarburos para minimizar su concentración en aguas aceitosas.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.2 INSTALACIONES AUXILIARES

- Especificaciones Globales Ambientales

- Conexión de cunetas/tuberías de recolección al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según corresponda.
- Conexión de válvulas (seguridad, drenaje, etc) al tanque sumidero.
- Recolección de aguas lluvias en cubiertas con canales y bajantes para disponerlas al medio.

5.2.2.2 Sistemas de Contraincendio / Espuma

- Definición

El sistema de contraincendio consiste en una serie de instrumentos, accesorios y equipos diseñados para combatir el riesgo probable de un incendio o explosión, utilizando para tal efecto agua y concentrado de espuma.

Un sistema contraincendio generalmente está conformado por sistemas de detección y alarma (detectores de alta temperatura, de atmósfera explosiva, de llama y de humo), sistemas de tanques de almacenamiento y bombeo de agua y de concentrado de espuma; red de distribución compuesta por tuberías (usualmente de acero al carbono), monitores (equipados con boquillas, válvulas, conexiones para manguera, etc), hidrantes, rociadores, cámaras y proporcionadores de espuma.

La localización del sistema contraincendio debe ser estratégica, de tal forma que permita acceso rápido a todos los tanques y el mayor cubrimiento de áreas de proceso, bombas, almacenamiento y en general, de cualquier área con riesgo probable de incendio.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y escapes de concentrado de espuma. (EO)

- Criterios Ambientales

- Segregación de escorrentías del piso bajo el área techada de almacenamiento de espuma.

- Especificaciones Globales Ambientales

- Conexión de cunetas/tuberías perimetrales de recolección al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según corresponda.
- Recolección de aguas lluvias en cubiertas con canales y bajantes para disponerlas al medio.
- Revisión periódica de estanqueidad de recipientes de almacenamiento de espuma.
- Revisión periódica de accesorios para detectar posibles fugas de crudo o productos y prevenir problemas de contaminación.

5.2.2.3 Sistemas de recolección y tratamiento de aguas

- Definiciones

Antes de entrar a la definición de los sistemas objeto de este numeral, se hará una clasificación primaria y definición breve de los elementos conceptuales que deben ser considerados y sobre los que debe tenerse claridad para el adecuado manejo y tratamiento de las aguas:

- Aguas lluvias y escorrentías limpias que se pueden disponer hacia el medio ambiente exterior con un mínimo de adecuación para su separación y/o recolección y que generalmente solo requieren manejo adecuado del (de los) sistema (s) de recolección.
- Aguas potencialmente aceitosas y que son susceptibles de definirse como limpias o aceitosas, para efectos de direccionar su destino fuera de los sistemas de tratamiento, en donde buena parte de ellas resultan inoficiosas, o hacia los sistemas de aguas lluvias cuando la observación de su curso o destino dentro de la instalación así lo determine.
- Aguas industriales con cierto grado de contaminación y que generalmente requieren algún grado de adecuación de su infraestructura de separación y/o recolección para que su destino permita, al menos, su observación y retención antes de su vertimiento.

A. Sistemas de recolección

Los sistemas de recolección y dirección de escorrentías, son de especial importancia en las diferentes etapas de este tipo de proyectos (fundamentalmente en el diseño y construcción), dentro de los cuales deben ser objeto de consideración la posible segregación de afluentes en la fuente. Se referencian dentro de estos sistemas:

a. Sistema de drenajes de aguas lluvias

Conformado por un conjunto de canales y tuberías de recolección y dirección de escorrentías y trampas de sedimentos para retención de material de arrastre, contruidos en concreto. Este sistema recoge los drenajes de cubiertas o techos de instalaciones y tanques, empujados, vías de acceso no operacionales, etc., libres de contaminantes para vertimiento final a un cuerpo de agua receptor. En algunos casos, previo al vertimiento final, se considera la construcción de un canal disipador de energía.

b. Sistema de drenaje de aguas aceitosas

Conformado por una serie de canales y tuberías de recolección, cárcamos, cajas de inspección y recolección, contruidos en concreto y que recogen todas las aguas aceitosas dirigiéndolas finalmente a un sistema de tratamiento tipo API/CPI para remoción de las grasas y aceites. Entre estas aguas se clasifican:

Purgas de tanques: En los depósitos de almacenamiento, debido al reposo, se produce la separación entre el hidrocarburo y el agua por diferencia de densidades. El agua debe drenarse periódicamente y enviarse a los sistemas de tratamiento debido a que puede contener gran cantidad de sales disueltas, ácidos emulsionados, algunos metales y altos contenidos de aceite que son arrastrados al final de la purga.

Aguas lluvias contaminadas con hidrocarburos: Son aquellas recibidas por las áreas descubiertas susceptibles de contaminarse con aceite, accidentalmente o en forma rutinaria como consecuencia de la operación. Estas aguas arrastran (lavan) el hidrocarburo y una gran cantidad de sólidos que hacen difícil la separación del primero e interfieren con el proceso normal de los sistemas de tratamiento.

Aguas de lavado en áreas de proceso: Contemplan los efluentes que se generan por el lavado de áreas que frecuentemente están impregnadas con aceite, tales como las unidades de bombeo, trenes de medición, filtros, trampas de raspadores, talleres de reparación, etc.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.2 INSTALACIONES AUXILIARES

Después de que el agua y el aceite se han puesto en contacto, el hidrocarburo puede coexistir con la fase acuosa de varias maneras (o estados): como aceite libre o como aceite emulsionado, este último muy difícil de manejar aún con rompedores de emulsión; así mismo, en forma de emulsiones directas o inversas.

B. Sistemas de tratamiento de aguas

Los sistemas de tratamiento de aguas aceitosas, desempeñan un papel relevante durante la fase de operación de los proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo para la optimización de la calidad de las aguas de vertimiento al cuerpo de agua receptor. Dentro de los sistemas de tratamiento de aguas aceitosas a los que se hará referencia se señalan los sistemas API/CPI, piscinas o lagunas de estabilización y sistemas de aspersión y/o aireación.

a. Separadores API / CPI

Entre los diferentes métodos y sistemas empleados para remoción de aceite de las aguas contaminadas con dicha sustancia, se tienen los separadores API y separadores de placas CPI, los cuales tienen como principio la separación por gravedad.

Debe dotarse de instrumentos para medir el caudal de entrada o salida para propósitos estadísticos y de control de aditivos, si los hubiere.

Separador API

El separador API (figura 5.9), es una unidad rectangular en la cual se remueven por diferencia de gravedades específicas, el aceite libre y los sólidos sedimentables de las aguas de desecho que se generan en zonas de operación, almacenamiento de productos, talleres, entre otras.

En síntesis, el sistema construido en concreto impermeabilizado puede estar provisto de una cámara de entrada, cámaras de separación, distribuidores de flujo, dispositivos de remoción de aceites (ej.: desnatadores tipo flauta, tambor giratorio o cabeza flotante tipo mantarraya, estos últimos asociados a una bomba de succión; paletas raspadoras, entre otros), baffles de retención de aceite, sistema de remoción de sólidos sedimentados en el separador y estructuras de salida o descarga del efluente.

Separador CPI

Los separadores CPI (figura 5.10), corresponden a un sistema similar al del API con la innovación de placas paralelas corrugadas instaladas con un ángulo de inclinación determinado a lo largo de las cámaras de separación, de tal manera que el aceite contenido en el agua pasa a través del bloque de placas, fluyendo bajo la superficie de las mismas en contracorriente con el flujo de agua. Los sólidos depositados se deslizan sobre las placas en el sentido del flujo del agua.

El material de construcción de este tipo de sistemas es al igual que los API (concreto impermeabilizado).

b. Piscinas / Lagunas de Estabilización

Los residuos líquidos aceitosos se pueden estabilizar por medio de piscinas de tratamiento realizando en ellas un proceso de autodepuración o estabilización natural, en donde ocurren fenómenos de tipo físico, químico, biológico y bioquímico. Los tiempos de retención manejados son altos, debido a que los procesos naturales que ocurren en éstas tienen tasas de ocurrencia bajas.

Los estanques de estabilización se suelen clasificar en función de la naturaleza de la actividad biológica que tiene lugar: aeróbicas, anaeróbicas, facultativas (aerobias-anaerobias) y de maduración, existiendo como diferencias principales

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.2 INSTALACIONES AUXILIARES

Figura 5.9
Esquema del Separador API

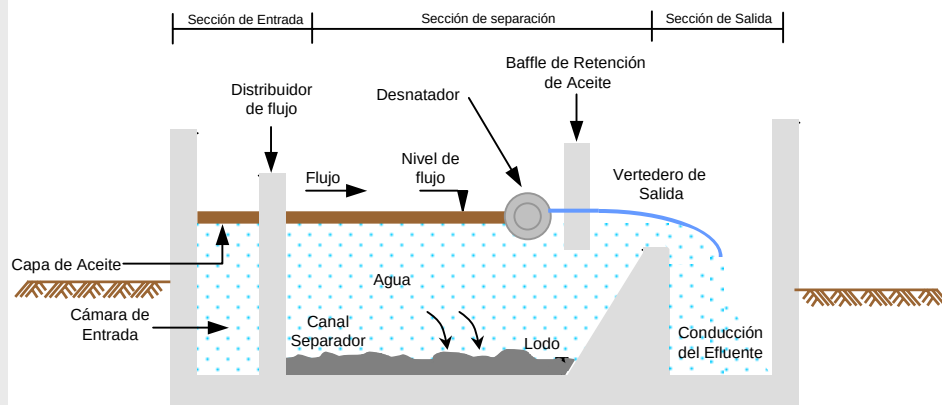
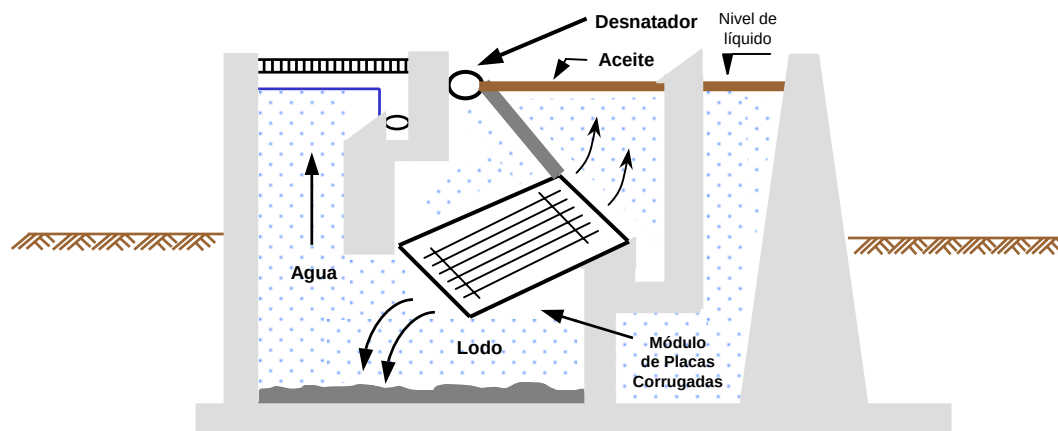


Figura 5.10
Esquema del Separador CPI



5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.2 INSTALACIONES AUXILIARES

entre ellas, la profundidad y tiempo de residencia. Como parámetros de diseño a considerar para determinar el área de las mismas se citan: el volumen de residuo líquido aceitoso a tratar, pH, temperatura, tiempo de detención (dependiendo de la carga), tipo de funcionamiento (serie o paralelo), entre otros.

Estas lagunas requerirán de impermeabilización (habitualmente con geomembrana). Se realizará a continuación una breve descripción de las piscinas aeróbicas y facultativas, por ser estas las habitualmente empleadas para el tratamiento de residuos aceitosos en este tipo de proyectos.

- **Piscinas aeróbicas:** Son piscinas de profundidad inferior a 1 metro, diseñadas para maximizar la penetración de la luz solar que favorezca el crecimiento de algas por acción de la fotosíntesis.

Los organismos pobladores de este tipo de piscinas son exclusivamente aeróbicos, es decir, únicamente pueden desarrollar su metabolismo y actividades de descomposición en presencia de oxígeno disuelto.

- **Piscinas facultativas:** Se refiere a la mezcla de condiciones aeróbicas (superficie) y anaeróbicas (fondo), las profundidades de este tipo de piscinas varía entre 1.5 y 2 metros. Las bacterias facultativas consumen oxígeno de nitratos y sulfatos liberados cuando el oxígeno libre está agotado.

c. Sistemas de aspersión / aireación (Opcional)

Las concentraciones de oxígeno disuelto, se han convertido en parámetros de calidad exigidos para el efluente a evacuar sobre cuerpos de agua naturales que tienen una calidad de agua limitada (los niveles de oxígeno disuelto requeridos por normatividad incluyen valores de 4 a 8 mg/l).

Para el cumplimiento de este objetivo y evitar el deterioro de las aguas receptoras, se

utilizan lagunas que emplean diferentes métodos de aireación para aporte de oxígeno, entre ellos: aireación en cascadas, aireación mecánica (por medio de aireadores de superficie de baja velocidad o aireadores de turbina sumergidos) y difusores de aire (porosos: burbujas gruesas; o no porosos: burbujas finas), siendo los dos últimos los más comunes. Estas lagunas aireadas pueden tratar el agua residual en la modalidad de flujo continuo sin o con recirculación de sólidos.

Los factores más importantes que hay que tener en cuenta en el diseño de lagunas aireadas son: características del afluente y efluente, eliminación de demanda biológica de oxígeno-DBO, demanda química de oxígeno-DQO, efecto de temperatura, demanda energética y separación de sólidos.

- Impactos o riesgos a prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por fugas, hidrocarburos (petróleo o sus derivados) ocurridos durante la operación, el mantenimiento o por causas accidentales, fortuitas o eventuales. (EO)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados (lodos principalmente). (EO)

- Criterios ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Medios para disposición adecuada de residuos sólidos contaminados con hidrocarburos.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.2 INSTALACIONES AUXILIARES

- Especificaciones globales ambientales

→ Impermeabilización del área subyacente (geomembrana, cemento, concreto o equivalentes) y bordes elevados para evitar el acceso de las aguas de escorrentías.

→ Inspección, limpieza y retiro periódico de material/sedimentos que puedan ocasionar taponamiento del sistema de drenaje de escorrentías o contaminación de aguas lluvias.

→ Construcción de trampas de sedimento para contener el arrastre de material particulado.

→ Construcción de barreras - cortinas en lagunas de estabilización para asegurar o garantizar el periodo de retención y dirección del flujo

→ Disposición final adecuada de sedimentos (lodos aceitosos) y demás residuos generados.

5.2.2.4 Zona de almacenamiento temporal y tratamiento de residuos sólidos

Definiciones

Zonas de almacenamiento temporal y definitiva de residuos: se refiere básicamente al área destinada para almacenamiento de residuos (reciclables, peligrosos o domésticos) dotada de recipientes metálicos con tapa de diferentes colores y marcados de acuerdo al tipo de residuo a almacenar previa clasificación del mismo. La selección e instalación de dichos sitios deben considerar el fácil acceso para la evacuación periódica de los materiales residuales recolectados ya sea hacia centros de reciclaje local o el relleno sanitario municipal según corresponda, además de su construcción sobre superficie dura y provista de cubiertas con canales y bajantes para recolección de aguas lluvias limpias y su disposición al medio.

Bioremediación (Landfarming): La biorremediación consiste en un tratamiento biológico que mediante el empleo de bacterias o microorganismos, estimulantes (enzimas) y fertilizantes, entre otros, se realiza la degradación o descomposición de los residuos aceitosos obtenidos de los diferentes sistemas generadores, tales como separadores por gravedad, tanques de almacenamiento, trampas, filtros y sedimentos de flotación así como suelos contaminados, entre otros.

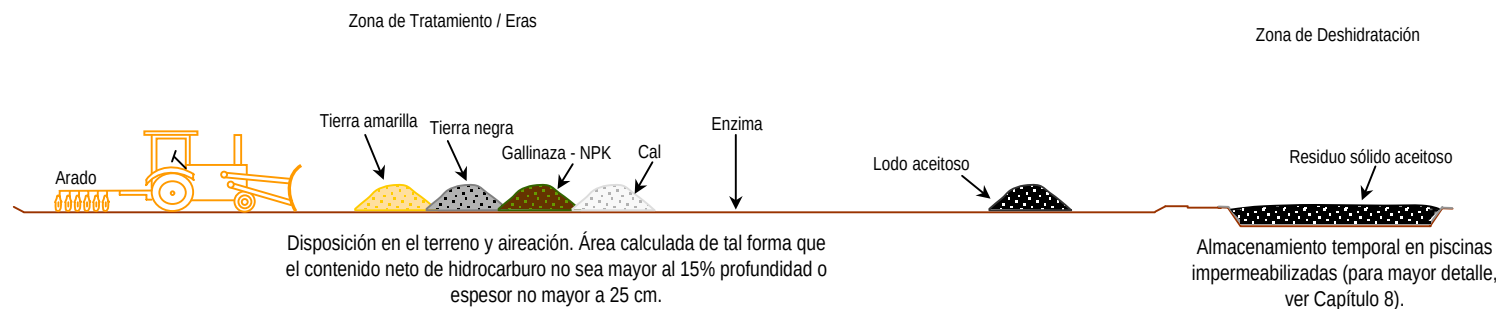
El área a ser utilizada para el proceso debe calcularse de tal manera que el contenido neto de hidrocarburo no sea mayor al 15%, para lo cual deberá considerarse la cantidad de hidrocarburo presente en los residuos. La profundidad no debe exceder los 25 cm. Adicionalmente, deberán tenerse en cuenta las características del suelo del sitio propuesto (preferiblemente de permeabilidad intermedia: suelos húmicos o de grano intermedio; no ácidos), profundidad del nivel freático, etc.

En la figura 5.11, se presenta el esquema de este tipo de tratamiento de residuos aceitosos.

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.2 INSTALACIONES AUXILIARES

Figura 5.11
Esquema de Tratamiento de Residuos Aceitosos



5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.2 INSTALACIONES AUXILIARES

- Impactos o riesgos a prevenir o mitigar

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por fugas, goteos y escapes de hidrocarburos (petróleo o sus derivados) ocurridos durante la operación, el mantenimiento o por causas accidentales, fortuitas o eventuales. (EO)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos por derrames y regueros, o inadecuada segregación, tratamiento o disposición de residuos líquidos producidos o químicos utilizados. (EC, EO, EA)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos, por inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos generados (sedimentos, lodos o borras principalmente) (EO, EA)
- Contaminación atmosférica por olores fétidos característicos de algunos productos. (EO)

- Criterios ambientales

- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Medios para disposición adecuada de residuos sólidos.

- Especificaciones globales ambientales

- Construcción de fronteras físicas/diques alrededor de las piscinas para evitar el ingreso de aguas de escorrentía, con cunetas para la recolección de estas aguas y su conexión al sistema correspondiente.
- Descarga del drenaje de fondo de las piscinas de deshidratación y tratamiento al sistema de aguas aceitosas, para controlar el nivel de agua y humedad del tratamiento.
- Impermeabilización del área subyacente (geomembrana, cemento, concreto o equivalentes).

→ Disposición final adecuada de residuos aceitosos.

5.2.2.5 Subestaciones eléctricas

Definición

Subestación eléctrica: El abastecimiento de energía eléctrica requerido en las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, habitualmente se realiza mediante una conexión a la red local de suministro, que alimenta a una subestación eléctrica conformada por ductos y cables subterráneos o aéreos, cajas de conexión y de tiro, interruptores de alto y bajo voltaje, transformadores, arrancadores, etc., sistema que a su vez alimentará los tableros de servicios generales o auxiliares (alumbrado de áreas, vías, áreas de operación, tomas para soldadura, sistema de aire acondicionado, etc.), tableros de control de motores de operación eléctrica, entre otros. Puede existir más de una subestación con distintos voltajes.

La operación de una subestación debe estar conectada a un sistema de supervisión, control y protección equipado con instrumentos de medida tales como voltímetro, amperímetro, vatímetro, medidores de factor de potencia, contadores de energía reactiva, etc.

- Impactos o riesgos a prevenir y/o mitigar

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelos aceites dieléctricos. (EO)
- Contaminación suelos por PCB's provenientes de los transformadores que aún contienen este obsoleto material. (EC, EO)

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.2 INSTALACIONES AUXILIARES

- Criterios ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Medios para disposición adecuada de residuos sólidos.

- Especificaciones globales ambientales

→ Construcción de fronteras físicas/diques alrededor de los transformadores, con cunetas conectadas al sistema de aguas lluvias para la colección de aguas de escorrentía.

→ Impermeabilización del área subyacente (geomembrana, cemento, concreto o equivalentes).

→ Construcción de fosos o cárcamos para retención de aceites dieléctricos dada una eventual fuga en los transformadores, y su conexión al sistema de aguas aceitosas, o bien, construcción de un pozo de control.

→ Inspección, limpieza y retiro periódico de material/sedimentos que puedan ocasionar taponamiento del sistema de drenaje de escorrentías o contaminación de aguas lluvias.

→ Montaje de transformadores que no contengan PCB's.

→ Disposición final adecuada de residuos.

5.2.2.6 Otros equipos auxiliares

Dentro de estas instalaciones existen equipos auxiliares que se utilizan para suministro de ciertos servicios continuos o intermitentes y que deben estar localizados bajo cubiertas, en casetas con pisos duros. Se referencian entre ellos:

Motores de combustión interna: motores que generalmente operan con combustible diesel y son utilizados para motogeneradores, equipos normalmente empleados como apoyo en el caso de fallas de la red de suministro de energía principal. No obstante, también son usados como fuente primaria de la misma. Entre otros usos de estos motores se referencian la operación de bombas de crudo, de productos y de agua contraincendio o captación de corrientes superficiales.

Compresores para aire comprimido: empleados en instrumentos, válvulas y herramientas neumáticas entre otros.

Otros sistemas: se hace mención dentro de este grupo a los sistemas de tratamiento de agua cruda para diversas aplicaciones (calderas, contraincendio, limpieza, etc); plantas de potabilización para consumo humano, etc.

- Impactos y/o Riesgos a Prevenir

- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelo por derrame y regueros de combustible y lubricantes. (EO)
- Contaminación de aguas (superficiales o subterráneas) y suelo por fugas de aceites derramados y electrolitos provenientes de baterías de desecho. (EO)
- Contaminación atmosférica por ruido generado por motores, compresores, bombas, etc. (EO)

5.2 ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

5.2.1 INSTALACIONES AUXILIARES

- Criterios ambientales

- Optimización de áreas para minimizar la producción de aguas aceitosas.
- Segregación de aguas lluvias limpias al medio ambiente y de aguas aceitosas al tratamiento respectivo.
- Características y calidad del suelo (impermeabilidad).
- Medios para disposición adecuada de residuos sólidos (baterías, filtros de aceite y aire, etc).

- Especificaciones globales ambientales

- Conexión de cunetas/tuberías de recolección al sistema de aguas lluvias o aguas aceitosas según corresponda.
- Impermeabilización del área subyacente (geomembrana, cemento, concreto o equivalentes).
- Recolección de aguas lluvias en cubiertas con canales y bajantes para disponerlas al medio.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



EAB-6-000 Criterios para la localización territorial de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

6.1 Introducción

En la fase de diseño de una Estación de Almacenamiento o Bombeo, un aspecto fundamental para lograr la máxima compatibilidad entre una instalación de esta naturaleza con su entorno, tanto por los efectos derivados del proyecto al medio ambiente y viceversa, como por los servicios (recursos naturales) que se pueden optar, se refiere a la definición de la localización definitiva de la infraestructura.

6.1.1 Objetivo

Establecer los lineamientos ambientales básicos para la localización territorial de la Estación de Almacenamiento y/o Bombeo.

6.1.2 Impactos a Prevenir / Controlar

- a) Afectación de ecosistemas sensibles, críticos, o de importancia ambiental o social.
- b) Probabilidad de riesgos a la población civil y a la infraestructura social.
- c) Deterioro de recursos naturales afectados en las diferentes etapas de desarrollo de la Estación, en especial los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) y el suelo.
- d) Efectos sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área del proyecto, como consecuencia del desarrollo de la Estación y, cuando aplique, del tráfico vehicular con carrotanques.
- e) Deterioro de la calidad del aire.

6.1.3 Criterios de localización

6.1.3.1 Localización Territorial de la Estación

- Criterios Excluyentes

No se podrán construir facilidades de superficie en las áreas de exclusión definidas por la zonificación de manejo ambiental elaborado en el EIA de la Estación, por la Licencia Ambiental, en áreas sensibles, críticas o de gran importancia ambiental y/o social, y en aquellas especialmente protegidas por la Ley 99/93 (v.gr. Parques Nacionales).

Igualmente, en la medida de lo posible, se deben evitar los Resguardos o Reservas Indígenas, así como las áreas de negritudes.

- Criterios de Evaluación

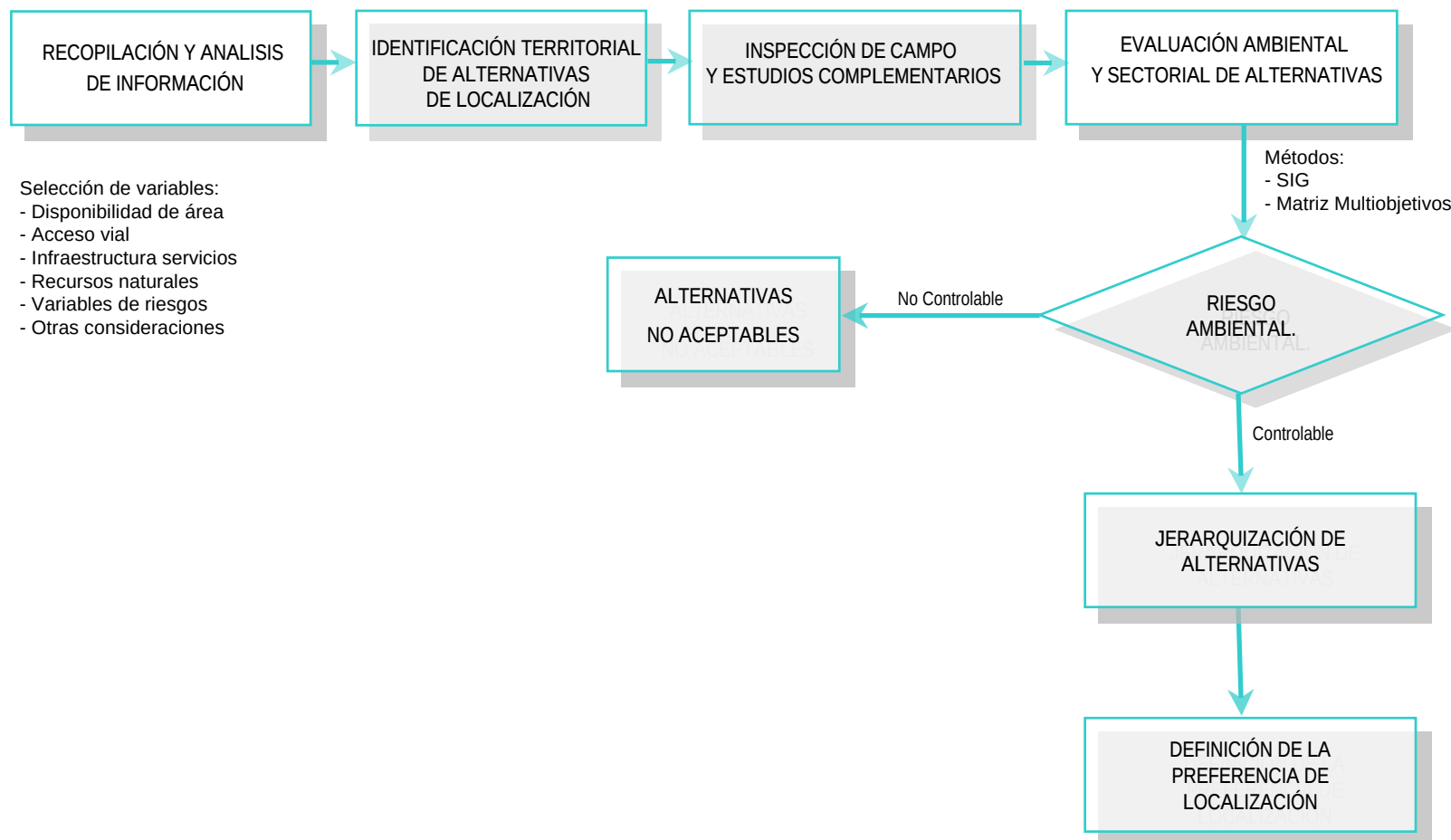
Las áreas remanentes de la aplicación de los criterios excluyentes constituyen localizaciones potenciales para la Estación. De este mosaico de alternativas, la selección de sitios de interés puede lograrse mediante la aplicación de criterios ambientales de detalle, de costos basados en consideraciones técnicas y de infraestructura, así como de la relación de costos/beneficios ambientales, entre otras consideraciones.

El análisis sobre este número reducido de alternativas deberá tener en cuenta los criterios que a continuación se establecen (Figura 6.1 y Cuadro 6.1).

6.1 LOCALIZACIÓN TERRITORIAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

Figura 6.1

Procedimiento general para la localización de la Estación de Almacenamiento y Bombeo



6.1 LOCALIZACIÓN TERRITORIAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

Cuadro 6.1
Localización de facilidades de Superficie
Criterios de Evaluación

CRITERIO	DESARROLLO
DISPONIBILIDAD DE ÁREA	Espacio suficiente para construcción de la Estación, sin sacrificar seguridad, y posibilidades de expansión
	Topografía. Preferencia por áreas planas o que minimicen movimientos de tierra).
RED VIAL	Proximidad a vías de acceso y especificaciones de las mismas
	Capacidad de carga vial, aunando el tráfico y dirección de flujo de los carrotanques
	Diferencial de costos por transporte de combustibles (minimizar distancias con los centros de consumo)
	Usos del suelo adyacente a los corredores viales (evitar sectores densamente poblados)
INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS	Proximidad a redes eléctricas
	Accesibilidad al oleoducto o poliducto
RECURSO HÍDRICO	Disponibilidad de agua para construcción (pruebas hidrostáticas, mezclas concreto, consumo humano)
	Cercanía a un cuerpo receptor para vertimientos pero no inmediato, para control de contingencias
	Profundidad de la tabla de agua subsuperficial
	Permeabilidad del terreno
	Disponibilidad de agua para operación (sistema contraincendio, consumo humano, limpieza, regado de zonas verdes, otros)

CRITERIO	DESARROLLO
RECURSO GEOSFÉRICO	Movimientos en masa
	Susceptibilidad a la erosión
	Amenaza de fenómenos naturales (vulcanismo, tectonismo, fallas geológicas)
	Capacidad portante del terreno
RECURSO BIÓTICO	Cantidad y calidad de la vegetación a remover para construir la Estación
	Diversidad y rareza de la fauna; nichos (alimentación, reproducción, otros)
DESARROLLO REGIONAL	Preferiblemente en zonas industriales, con aislamiento amplio para control de contingencias
	Cercano y periférico a centros urbanos, por fuera de tendencias de crecimiento urbano
RIESGO PARA ÁREAS ALEDAÑAS (en operación normal y en emergencias, por derrame, incendio, explosión o fuga de GLP)	Proximidad a infraestructura productiva (p.e. cultivos con alto contenido de capital), social (p.e. escuelas) o de servicios (p.e. bocatomas acueducto)
	Evitar la cercanía a viviendas o centros poblados
	Distancia a cuerpos de agua
	Distancia a cuerpos de agua

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



EAB-7-000	Introducción
EAB-7-010	Medidas de Manejo Ambiental durante la Construcción

El contenido del presente capítulo y los subsiguientes se centra en la descripción de las medidas, recomendaciones y disposiciones de manejo ambiental que a manera de guía deben ejecutarse durante cada una de las etapas del proyecto, iniciando con aquellas ligadas a la construcción de las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo y en los capítulos sucesivos a aquellas involucradas en las etapas de operación, ampliación y/o rehabilitación y desmantelamiento o abandono respectivamente. No obstante, dentro de este capítulo se indicarán las actividades o medidas comunes a la fase de construcción y asociadas a las etapas de ampliación y desmantelamiento de las Estaciones.

De acuerdo con la relación presentada previamente en el capítulo 5 (Figura 5.4), las actividades de construcción de mayor incidencia a nivel ambiental para este tipo de Estaciones corresponden a:

- Topografía
- Desmonte, limpieza y retiro de vegetación
- Descapote, corte y adecuación de zonas
- Monitoreo arqueológico
- Construcción de campamentos e instalaciones de apoyo
- Construcción de obras civiles y montaje de equipos
- Montaje de tanques y/o ductos
- Suministro de servicios (agua, energía, otros)
- Limpieza final de las instalaciones y reforestación (programa paisajístico)

Las medidas de prevención, control, mitigación y compensación básicas para lograr la inserción del proyecto en el entorno físico biótico y social, constituyen en conjunto el Plan de Manejo Ambiental a seguir durante sus diferentes etapas de desarrollo, realizando la presentación del mismo mediante fichas de acuerdo al modelo expuesto en el capítulo 4 (cuadro 4.8), sujeto a algunas modificaciones según cada caso.

Durante la construcción, preferiblemente deben diseñarse y realizarse obras de tal manera que puedan ser útiles para la etapa de operación, como por ejemplo, los canales interceptores, vías de acceso, etc.

Igualmente, se anota que las primeras actividades a realizar en esta etapa previo al inicio de las obras civiles tienen que ver necesariamente, con:

1. La preparación de sistemas de aguas negras.
2. El manejo de las aguas de escorrentía.
3. La aplicación de las medidas de gestión social (particularmente, la contratación de mano de obra).

Por último, es importante señalar que este capítulo, presenta diversas recomendaciones de manejo ambiental para la operación y/o el mantenimiento de la Estación de Almacenamiento o Bombeo, que deben ser estudiadas para su inclusión en la fase de diseño de la instalación.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo ambiental de actividades de construcción de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Apertura de trochas y topografía

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVOS:

- Aplicar las medidas necesarias para prevenir, controlar y mitigar los efectos ocasionados por la ejecución de esta actividad sobre la vegetación existente en la zona de influencia.
- Realizar el adecuado manejo y disposición de los residuos generados.
- Evitar una mayor afectación de áreas fuera de la(s) establecida(s) para intervención y la obstrucción de cuerpos de agua adyacentes.

IMPACTO AMBIENTAL:

- Pérdida de cobertura arbórea arbustiva.
- Cambio de usos del suelo.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

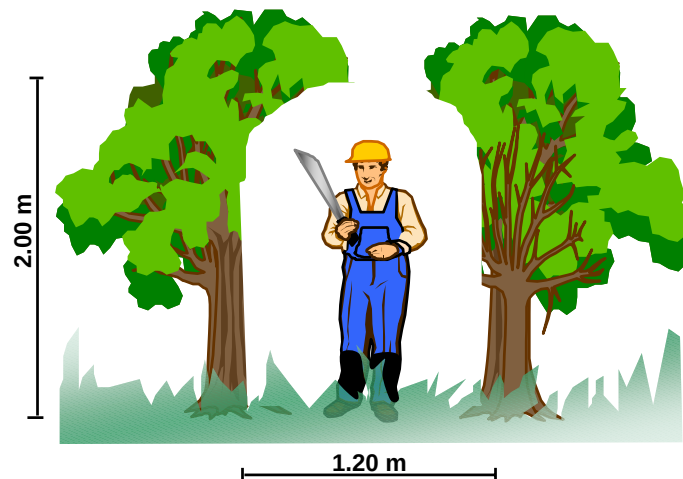
ACCIONES A DESARROLLAR

Manejo preliminar	En lo posible, se deberá mantener la máxima cobertura vegetal en el predio e integrado al proyecto, sin que está interfiera con las medidas de seguridad de la instalación y del personal o con el desarrollo de la obra. El diseño de las obras basado en la topografía del área, deberá ser el factor determinante sobre el volumen de cobertura vegetal y de especies a remover. Así mismo, deberá procurarse mantener el perímetro de los sistemas de drenaje libre de vegetación, para evitar que la caída de la hojarasca pueda obstruir los sistemas.
Apertura de Trochas	Máximo 1.2 m en áreas con vegetación arbórea o arbustiva.
Corte de vegetación	• Evitar el corte de vegetación, mediante el amarre a lado y lado de la trocha de aquella vegetación que interfiera en la realización de los trabajos, soltando las ramas una vez finalizados los mismos. De ser necesario, se cortará la vegetación no mayor a 3 cm de DAP (diámetro a la altura del pecho), evitando el corte de los árboles de mayor tamaño mediante triangulación topográfica. En los casos que se requiera, la poda de árboles se realizará mediante el empleo de herramientas manuales (machete), utilizando el sistema de corte en capilla. En lo posible, los individuos arbóreos menores o iguales a 5 cm de DAP se inclinarán momentáneamente a fin de evitar su corte. • No se cortarán especies vegetales en peligro de extinción, para lo cual la comisión topográfica irá acompañada de un experto en el tema. Se deberá informar a la autoridad ambiental sobre la presencia de dichas especies.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Corte de vegetación	• En áreas de arroyos, quebradas, nacederos, no se permite el corte de vegetación por debajo de 40 cm del nivel del suelo. En estos tramos el personal deberá tener especial cuidado para transitar con seguridad. • Por ningún motivo se cortarán especies frutales, sin importar el tamaño. • Siempre que sea posible se harán trochas tipo túnel en las cuales la remoción de vegetación se limitará al ancho especificado, con altura máxima de 2 m (figura 7.1). Esta técnica implica el corte o amarre de ramas bajas hasta lograr la altura deseada. Este método será obligatorio cuando se transite a través de la vegetación asociada a cuerpos de agua.
Disposición de material vegetal	• Troce de material en tamaños mínimos y esparcimiento sobre áreas verdes como abono, aprovechamiento dentro del proyecto o donación a la comunidad (para vivienda, carbón de leña, otros). • La selección del sitio y del método de disposición del material de corte sobrante se hará considerando el riesgo de incendio. • Se evitará colocar el material vegetal removido durante la trocha, a una distancia inferior a los 50 m de los cuerpo de agua. • No se permitirá la quema de vegetación o del material de corte dentro del área del proyecto.
Cruce de cuerpos de agua	• Evitar obstrucción por depósito inadecuado de material vegetal en cuerpos de agua. • Empleo de estructuras temporales para cruces.

Figura 7.1
Trocha tipo túnel



7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo ambiental de actividades de construcción de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Desmante, limpieza y disposición de residuos vegetales

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

- Evitar la afectación de áreas fuera de las establecidas para intervención y obstrucción o aporte de sedimentos a cuerpos de agua, mediante el manejo y disposición adecuada del material vegetal a retirar.

IMPACTO AMBIENTAL:

- Pérdida de cobertura vegetal como pastos, maleza y vegetación arbóreo arbustiva (de acuerdo con las características del sitio de localización).
- Arrastre de material particulado de origen vegetal a fuentes de agua.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Delimitación de áreas a intervenir	• Demarcar según la dimensión de las obras, las zonas de intervención de las excluyentes con cintas indicadoras de no traspasar e identificación de ejemplares a conservar y/o transplantar.
Remoción de material	• Remover el material vegetal solo en las áreas requeridas para construcción de la Estación y demás obras afines.
Disposición del material	• Evitar la quema de material vegetal debido a la difícil combustión, factibilidad de propagación de fuego y generación de emisiones de gas y humo. • Traslado inmediato del material resultante al sitio de disposición final y, si resulta conveniente, guardarlo in situ temporalmente. Debe apilarse de modo que se impida su arrastre a fuentes de agua por lluvia o viento. • En lo posible, utilizar el material resultante en programas de recuperación ambiental y control de erosión o restauración de taludes.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo ambiental de actividades de construcción de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Descapote, corte y adecuación de zonas

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	DE	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

Evitar mayor afectación de áreas fuera de las establecidas para intervención, obstrucción o aporte de sedimentos a cuerpos de agua y procesos erosivos, mediante el diseño adecuado de áreas de cortes y rellenos, así como el manejo y disposición adecuada del material de descapote y suelos a remover.

IMPACTO AMBIENTAL:

- Pérdida de capa vegetal y suelo superficial orgánico
- Cambio de uso del suelo

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Delimitación de áreas a intervenir	Demarcar mediante chaflanes y cintas los límites de las zonas de descapote y excavación, para evitar afectación de otras áreas y disminuir el volumen de sobrantes o accidentes.
Manejo de aguas de escorrentía exteriores	Previo al inicio de las obras, se deberá garantizar el correcto manejo de aguas lluvias especialmente cuando la construcción se vaya a realizar en zonas de ladera, para lo cual se proveerá un canal interceptor al menos sobre el lado aguas arriba y a un costado de la instalación, que en lo posible, deberá ser el definitivo para la duración de la vida del proyecto (figuras 7.2 y 7.3).
Manejo de aguas de escorrentía internas	• Se deberá evitar el ingreso de aguas lluvias en cada frente de obra y manejar las aguas de escorrentía con arrastre de material particulado, siguiendo las medidas establecidas en las figuras 7.4 y 7.5. • Las instalaciones de apoyo deberán localizarse cerca de los canales interceptores externos para permitir la evacuación de las aguas lluvias limpias hacia el cuerpo de agua receptor.
Remoción de descapote y suelos	• Remover la capa vegetal y suelo orgánico solo en las áreas requeridas para la construcción de la Estación y demás obras afines o en los frentes de disposición temporal de materiales. Durante esta labor se debe tener en cuenta la posibilidad de hallazgos arqueológicos, caso en el cual deberán suspenderse de inmediato las labores del sitio y dar aviso a la interventoría para efectos de reconocimiento y procedimiento de rescate y salvamento. • Mantener los límites de profundidad de excavaciones y la altura de los cortes diseñados en los planos de construcción.

Figura 7.2
Canal Interceptor de Aguas de Escorrentía Exteriores

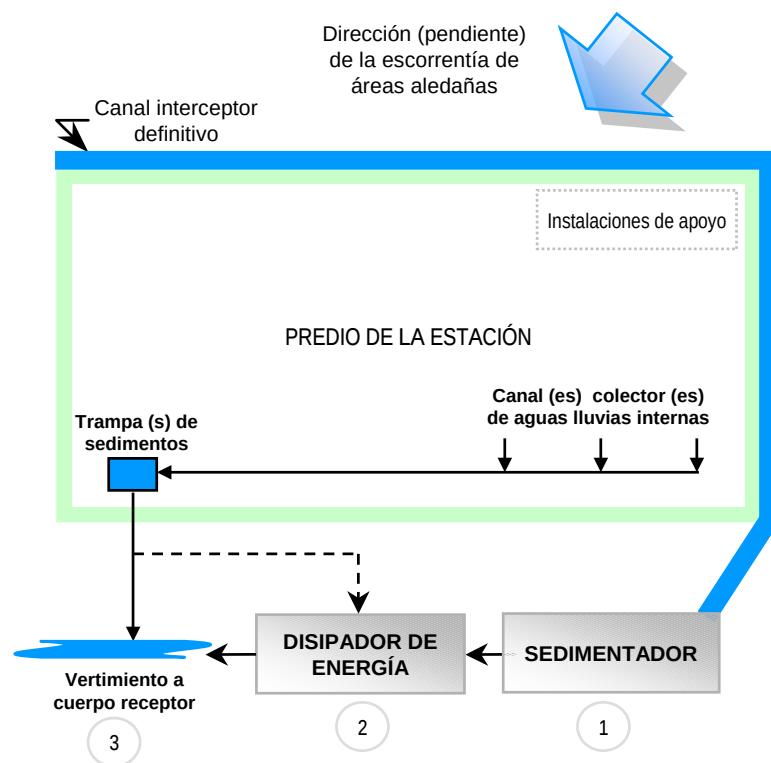
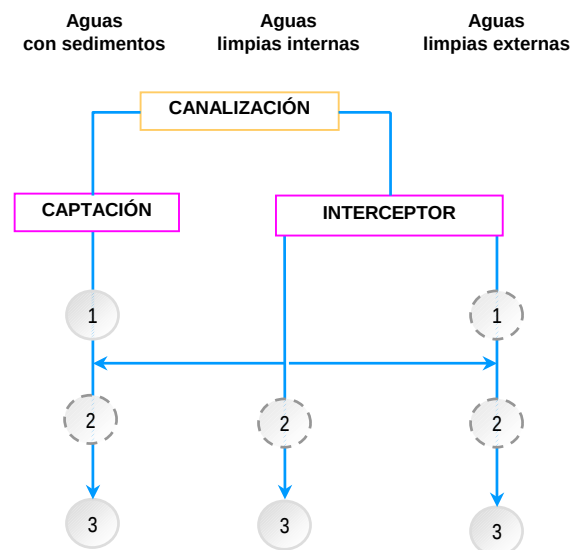


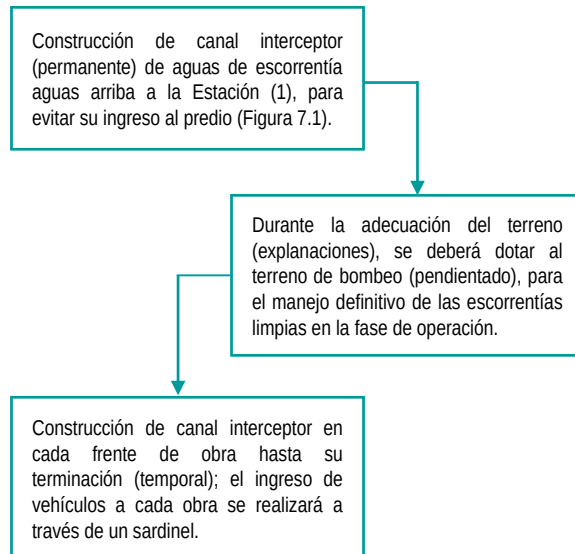
Figura 7.3
Manejo de Aguas de Escorrentía



- ① Opcional dependiendo de la magnitud de las obras (volumen de remoción de suelos para taludes, excavaciones, explanaciones, etc).
- ② Opcional según hidrodinámica del cuerpo receptor y morfología de la ribera.
- ③ Vertimiento a cuerpo de agua receptor.

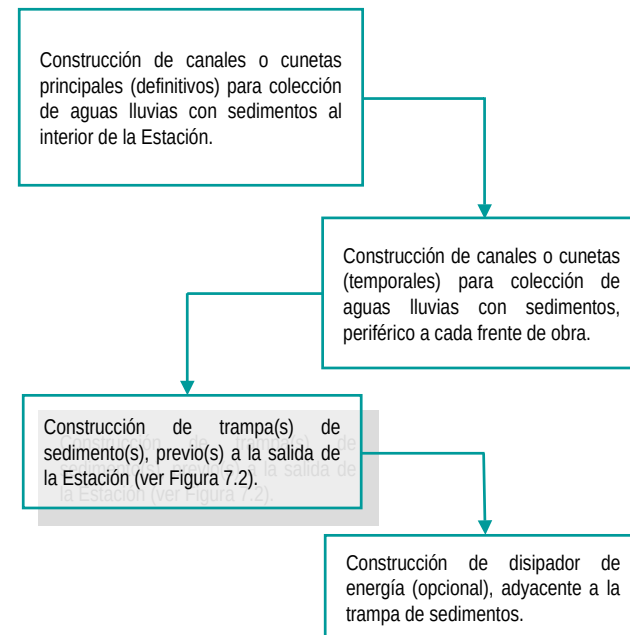
7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Figura 7.4
Manejo de Aguas Limpias



(1) Las redes de aguas lluvias deben diseñarse para períodos de retorno mínimos de 25 años.

Figura 7.5
Manejo de Aguas con Sedimentos



7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Remoción de descapote y suelos	• Material de descapote: Disposición acorde con la cantidad de material removido ya sea dentro del mismo sitio de la obra para posterior reutilización en empedradización de taludes o recuperación paisajística y ambiental de la obra, de la zona o de áreas de préstamo, o disposición según lo establece la Resolución 541 de 1994. Los cespedones que se retiren del descapote deberán separarse de los materiales orgánicos (capa vegetal o primer horizonte del suelo), con el fin de optimizar el volumen obtenido para la readecuación de terrenos. • Material estéril: En lo posible y dada la calidad, se debe aprovechar el material estéril excedente de los cortes de las excavaciones realizadas dentro del sitio de construcción para adecuación del área. Los sobrantes se deben disponer según lo establece la Resolución 541/94.
Disposición de materiales	• Selección del sitio de disposición temporal o frentes de descarga de materiales de acuerdo con el volumen, ya sea de materiales removidos (descapote, orgánico o estéril), suministrados por fuentes de materiales autorizadas existentes en la zona o de explotación directa (material orgánico, estéril, bases, sub-bases, arena, grava o bolo entre otros); así mismo, se deben considerar además las características físicas del lugar, localización óptima acorde a las obras de construcción de la Estación y movilización de vehículos y personal, así como las características geológicas y topográficas. • Evitar la colocación de material sobre zonas con alto nivel freático y/o susceptibles de inundaciones. • La preparación de los sitios de depósito temporal de materiales debe contemplar el retiro de cobertura vegetal e implementar medidas de protección y control tales como la instalación de trinchos de contención, cunetas provisionales con pendientes moderadas para captación y control de aguas superficiales, compactación y/o cubrimiento del material, que permitan estabilidad del depósito y eviten dispersión y aporte de sedimentos hacia corrientes de agua.
Fuentes de materiales	• Deberán identificarse las posibles fuentes de materiales autorizadas por las Autoridades Ambientales (CAR's) existentes en la zona para suministro del material requerido en la adecuación del área. En el caso de que no existan dichas fuentes y se opte por la explotación directa se deben adelantar las siguientes actividades: - Elaborar un plan detallado antes de iniciar la explotación, basado en el conocimiento previo de los materiales ya sean aluviales o de cantera disponibles. Este plan debe incluir la cuantificación de las existencias por tipo de materiales, el diseño del beneficio de los diferentes bancos y las previsiones de readecuación morfológica y revegetalización. - Obtener los permisos de explotación requeridos, expedidos por la autoridad competente. • Explotación de materiales aluviales: Localizar la explotación aguas abajo de puentes y bocatomas de acueductos. Cuando no sea posible obviar esta recomendación, se debe establecer con base en la dinámica fluvial, la distancia mínima a la cual la alteración de la calidad del agua comenzaría a ser crítica (algunos manuales p.e INVIAS - Políticas y Prácticas Ambientales, fijan la distancia mínima en 1 Km). En caso de realizar la explotación dentro del cauce, esta deberá realizarse hasta una profundidad máxima de 1.50 m. La explotación deberá realizarse sobre las playas más anchas, procurando utilizar toda la extensión de las mismas. El método extractivo más recomendado es la utilización de equipo mecánico (retroexcavadora y volqueta). No se deben utilizar sustancias químicas que puedan alterar el equilibrio ecológico, la calidad del agua o la vida de las personas, fauna y flora. • Explotación de materiales de cantera: En la explotación de canteras se aplican los mismos criterios definidos para el desmonte y descapote, excavaciones y demás procesos que impliquen movimientos de tierra. También deberán tomarse en consideración las disposiciones del Decreto 222/93 del Ministerio de Minas y Energía, al igual que las siguientes recomendaciones: evitar labores de explotación en banco único, no trabajar alturas de taludes superiores a 10 m, no utilizar zapas para el arranque de materiales de cantera, establecer controles topográficos y geotécnicos en los taludes, construir sistemas adecuados de drenaje para las aguas de escorrentía tanto en los frentes de explotación como en los patios de cargue, señalización de los frentes de trabajo, humedecer los patios de cargue y maniobras para evitar la emisión de material particulado.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Fuentes de materiales	• Una vez terminada la labor de adecuación del área, las zonas de préstamo así como los sectores de explotación de materiales de los ríos deberán sujetarse a su recuperación mediante la revegetalización en zonas donde se pueda realizar y aplicación de obras de ingeniería necesarias para control de inestabilidades.
Adecuación del área	• Taludes de corte y relleno: Las labores de perfilado deberán realizarse en lo posible mediante retroexcavadora hasta donde lo permitan los límites de seguridad, con objeto de obtener mayor estabilidad, minimizar el arrastre de erodados y caídos y mejorar el terminado del corte de los mismos. Se deben ejecutar las obras necesarias para garantizar la estabilidad de los taludes, las cuales incluyen obras civiles y de protección geotécnica como son la construcción de muros de contención en concreto o gaviones, cunetas de coronación y conducción de escorrentías, cobertura con capa vegetal y empradización con pastos y/o especies de baja altura. • Rellenos no estructurales: relleno en capas frontales, siguiendo un proceso constructivo de conformación de plataformas compactadas con rodillo vibratorio, según las características del suelo. • Excavaciones: Las excavaciones para construcción de obras de arte, cimentaciones y zanjas de tuberías entre otras, deberán señalarse y delimitarse con cintas de seguridad, las cuales deben colocarse a una altura de 1 a 1.50 m, para evitar la extensión innecesaria a zonas que deben ser conservadas y se ayude a la prevención de accidentes de equipos y personas.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo ambiental de actividades de construcción de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Monitoreo arqueológico

ETAPA EJECUCIÓN PROYECTO	DE DEL	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

Detectar la presencia de elementos y materiales de valor histórico o arqueológico en el área de construcción de la Estación, dada su importancia en la contribución al conocimiento de los asentamientos humanos, fauna o flora que antecedieron en la región y como parte del patrimonio cultural del país, sin alterar sustancialmente el ritmo de la construcción.

IMPACTO AMBIENTAL:

Pérdida o deterioro del patrimonio cultural.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Duración de la actividad y acciones a implementar

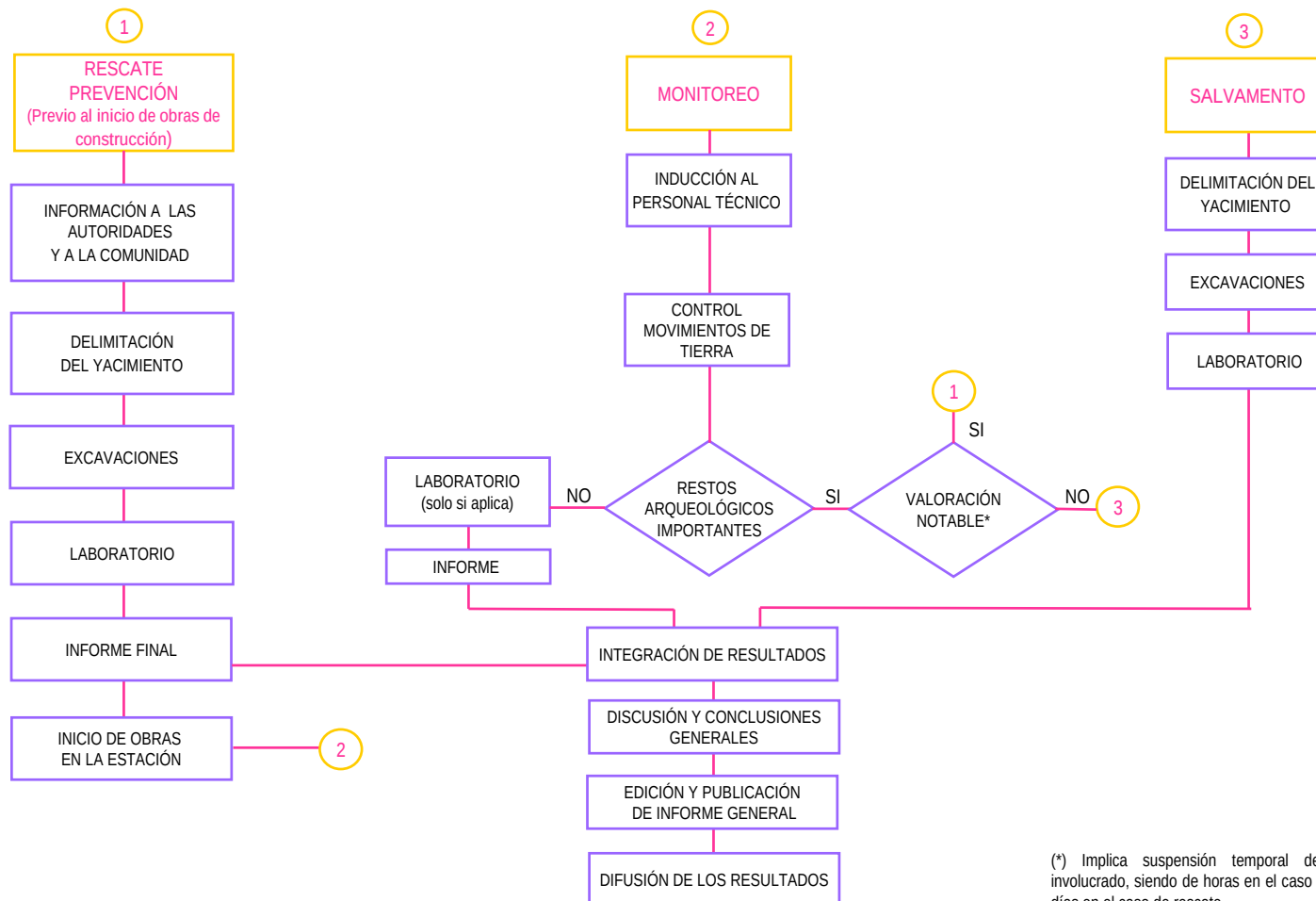
- El monitoreo deberá iniciarse al mismo tiempo de ejecución de la etapa de descapote y remoción de suelos. Para ello y según los resultados del EIA, se deberá dar a conocer con antelación el programa de actividades de construcción a la interventoría, con el objeto de coordinar en forma eficiente dicha labor observando como parámetros:
 1. En el EIA se deberá hacer una prospección arqueológica para determinar la existencia o no de material de interés. De acuerdo con el resultado, se deberán adelantar actividades de monitoreo, rescate o salvamento como se indica en la figura 7.6.
 2. Durante el monitoreo se deberá:
 - a. Realizar talleres o charlas de inducción a todo el personal que participa en las labores relacionados con los movimientos de tierra con el fin de dar a conocer la información pertinente que permita el mínimo impacto a los descubrimientos que puedan realizarse.
 - b. Supervisión permanente del monitoreo por parte de la Interventoría y/o Unidad Ambiental del Contratista.
 - c. En el caso de registro de restos arqueológicos se procederá a:
 - Evaluar mediante apiques, sondeos, barrenos, trincheras o cualquier otro mecanismo la extensión, profundidad y densidad del yacimiento encontrado y determinar si amerita efectuar salvamento (lo cual se realizaría inmediatamente) o rescate arqueológico.
 - Remitir el proyecto al ICAN (incluyendo la hoja de vida del arqueólogo, con el objeto de que evalúe y emita la licencia correspondiente).

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Duración de la actividad y acciones a implementar	- Suspender obras y realizar el salvamento por medio de una excavación sistemática con supervisión permanente y la aplicación de normas de seguridad que impidan saqueos de materiales. Así mismo, se deberá informar a las autoridades administrativas, educativas y culturales del municipio y/o la vereda sobre las labores de monitoreo de tal manera que se puedan desarrollar actividades de índole educativa sobre la importancia del patrimonio arqueológico. - Llevar un registro de los sitios de los hallazgos, indicando los materiales arqueológicos encontrados, tipo y profundidad de localización. - Producir informes de avance periódicos tanto del monitoreo como del salvamento, con copia del informe final al ICAN y centros culturales de los municipios vecinos. - Analizar, marcar y clasificar los artefactos o restos encontrados para su posterior remisión a museos locales (previa autorización del ICAN); si estos no existen, los investigadores deberán motivar a las autoridades para que destinen salones con las debidas normas de seguridad, donde se guarden y exhiban los restos recuperados. - En lo posible, realizar material audiovisual de los restos encontrados y los resultados de los análisis.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Figura 7.6
Diagrama de flujo para el manejo
arqueológico durante la construcción



(*) Implica suspensión temporal del frente de obra involucrado, siendo de horas en el caso de salvamento, o de días en el caso de rescate

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo ambiental de actividades de construcción de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Construcción de campamentos e instalaciones de apoyo

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

Establecer las medidas de protección, prevención y control con las cuales se deberán construir los campamentos e instalaciones de apoyo, de manera que generen el mínimo impacto sobre el medio. Así mismo, determinar medidas de mitigación y rehabilitación que se sustituyan, en lo posible, las condiciones originales.

IMPACTO AMBIENTAL:

- Pérdida de capa vegetal y suelo superficial orgánico
- Cambio de uso del suelo
- Generación de residuos líquidos y sólidos

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Ubicación	Sugerir la localización más apropiada para la instalación de los campamentos e instalaciones provisionales de manera que no se obstruyan las actividades de construcción y se afecte en forma mínima las áreas aledañas al proyecto. Preferiblemente dichas instalaciones deberán concentrarse en un área determinada y cercanas a canales interceptores. Dentro de las instalaciones provisionales que se puedan requerir durante la construcción del proyecto se señalan: - Instalaciones de servicio al personal administrativo y mano de obra (calificada o no): oficinas, baterías de baño, enfermería, cocina y/o casino etc. - Talleres de mantenimiento y montaje de equipos - Bodegas de almacenamiento de materiales, herramientas y equipos - Zona de almacenamiento y distribución de combustibles y lubricantes - Zonas de estacionamiento de vehículos y equipos, entre otras - Planta eléctrica
Construcción de instalaciones temporales	• Colocar superficies endurecidas con concreto pobre o mezclas de suelo-cemento en las oficinas, bodegas, plantas eléctricas y demás equipos fijos que se requieran para las obras. El almacenamiento de sacos de cemento deberá realizarse en bodegas o containers para evitar el contacto con suelos húmedos o aguas (lluvias o vertidas accidentalmente) que ocasionen el fraguado del mismo. • Utilización de elementos reciclables o reutilizables.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Construcción de instalaciones temporales	Evitar la dispersión de materiales de construcción acumulados en la zona de trabajo, tales como arena y grava, mediante la disposición en sitios específicos colocando entre ellos separadores de madera o muros y trampas de sedimentos alrededor de la zona, que permitan la recolección de los materiales que resulten arrastrados por acción mecánica de la maquinaria, el viento o las lluvias.
Manejo de aguas lluvias	Las oficinas, containers, talleres, bodegas, plantas eléctricas y cualquier otra instalación temporal que tenga techo, deberá contar con canal perimetral y bajante para disposición de aguas lluvias en el sistema construido para tal fin (o localización cercana al canal perimetral de la obra como indica la figura 7.2, para omitir la construcción de canales para cada instalación), o en terrenos alejados de las obras y tránsito de vehículos (figura 7.7).
Manejo de aguas aceitosas y potencialmente aceitosas	- El diseño de las instalaciones definitivas para todo equipamiento que maneje fuentes fijas de aguas aceitosas o potencialmente aceitosas, deberá contar con un área suficiente para labores de mantenimiento, al interior de la rejilla perimetral que colecta esta agua (figura 7.8), conectada al sistema de aguas aceitosas. - Las fuentes de generación de dichas aguas puede originarse en fuentes fijas o fuentes móviles como se relaciona a continuación: Aguas Aceitosas y Potencialmente Aceitosas <pre> graph TD A[FUENTES FIJAS (Temporales y Definitivas)] --> B[Plantas eléctricas, compresores, etc.] A --> C[Talleres] A --> D[Bodegas] A --> E[Almacenamiento combustibles y lubricantes] A --> F[Piso en suelo cemento o concreto (según la fase del proyecto) para colocar la fuente emisora] F --> G[Instalación bajo cubierta, con control aguas lluvias] G --> H[Caja recolectora o caja ciega, con tapa] H --> I[Cuneta o rejilla perimetral a la fuente emisora] </pre> (Ver figura 7.7 y 7.8) En lo posible y durante la fase de construcción, deberán preferirse las cajas ciegas y evitar las trampas de grasas, en cuyo caso, se hará conexión a la red de aguas aceitosas. En las áreas con cajas ciegas, se deberá evitar el lavado de pisos; las cajas ciegas tendrán una vida útil corta (solamente durante la fase de construcción).

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Manejo de aguas aceitosas y potencialmente aceitosas	Aguas Aceitosas y Potencialmente Aceitosas <pre> graph TD FM[Fuentes Móviles] --> MP[Maquinaria pesada] FM --> B[Bombas] FM --> MC[Motores de combustión para equipos portátiles (plantas eléctricas, compresores, etc.)] FM --> UEP[Uso de elementos preventivos: Bandejas, mantos y traperos (mopas) oleofílicos, arena, aserrín, envases para almacenamiento de aceites y lubricantes (boca angosta, base ancha y tapón), embudos, palas y carretilla para recoger eventuales derrames, otros.] </pre> Uso de elementos preventivos: Bandejas, mantos y traperos (mopas) oleofílicos, arena, aserrín, envases para almacenamiento de aceites y lubricantes (boca angosta, base ancha y tapón), embudos, palas y carretilla para recoger eventuales derrames, otros.
Manejo de aguas domésticas y/o sanitarias	La clasificación de los tipos de aguas domésticas y sus fuentes emisoras se pueden resumir en: Aguas Sanitarias <pre> graph LR AS[Aguas Sanitarias] --> SA[Segregación de Aguas] SA --> AN[AGUAS NEGRAS] SA --> AG[AGUAS GRISES] </pre>

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

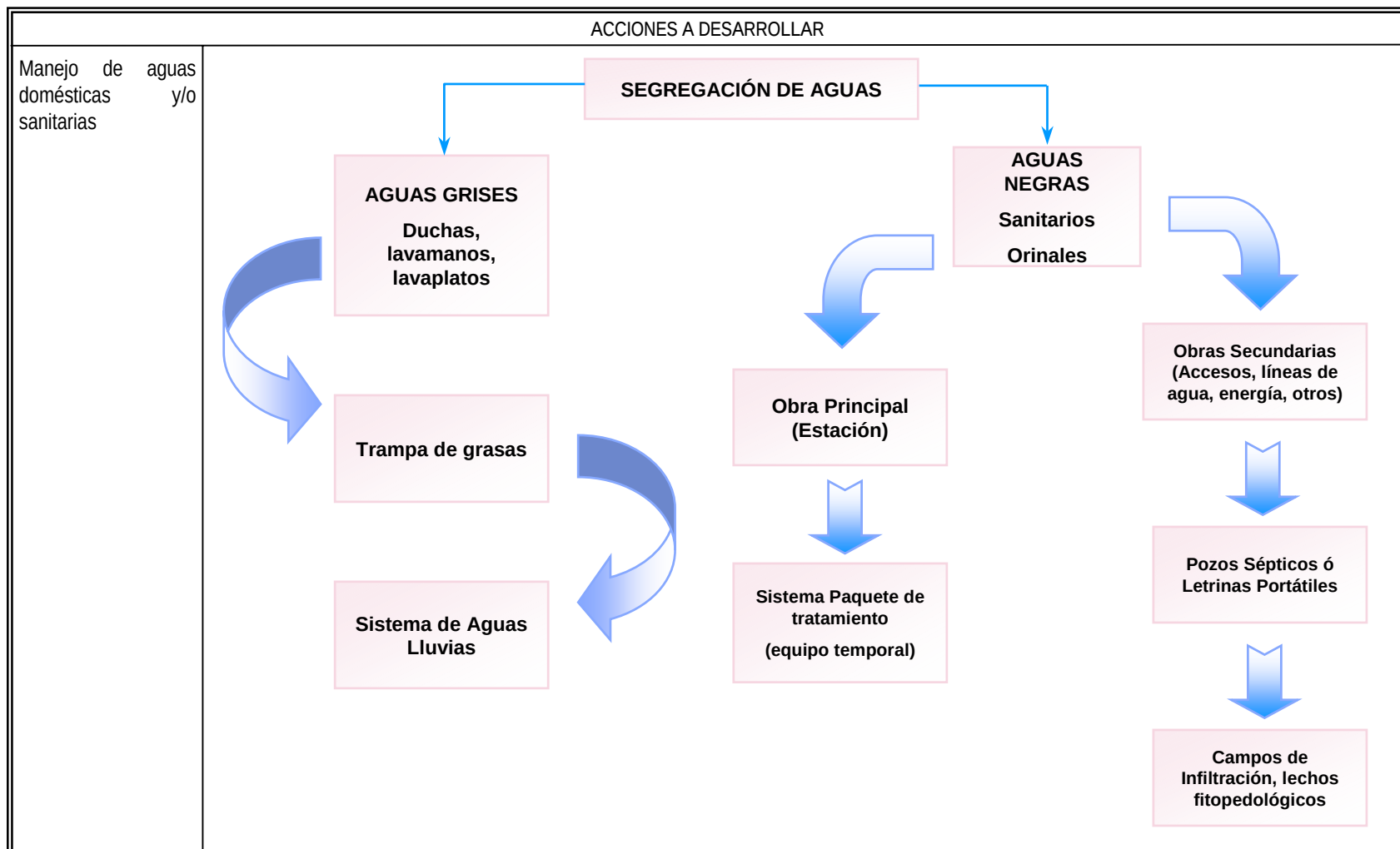


Figura 7.7
Manejo de Aguas Lluvias para Cubiertas de Edificaciones

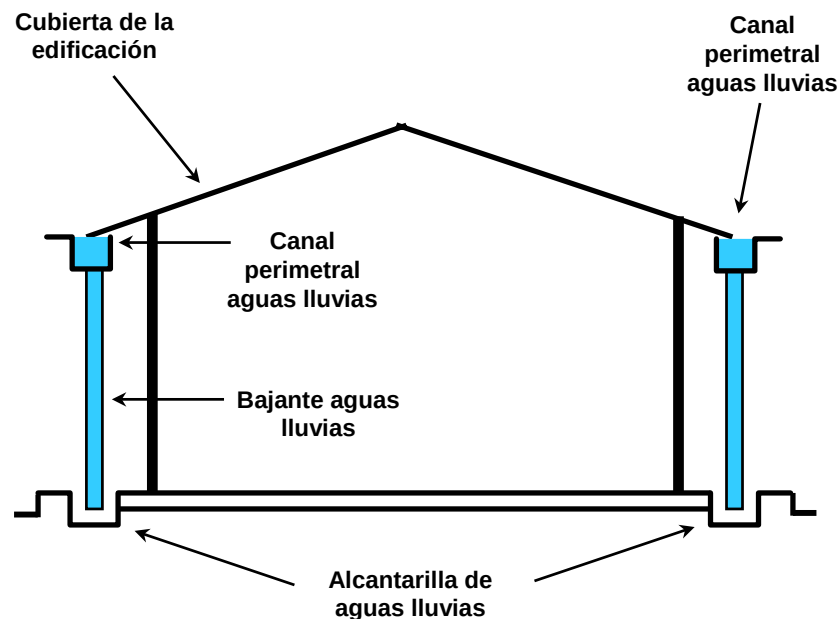
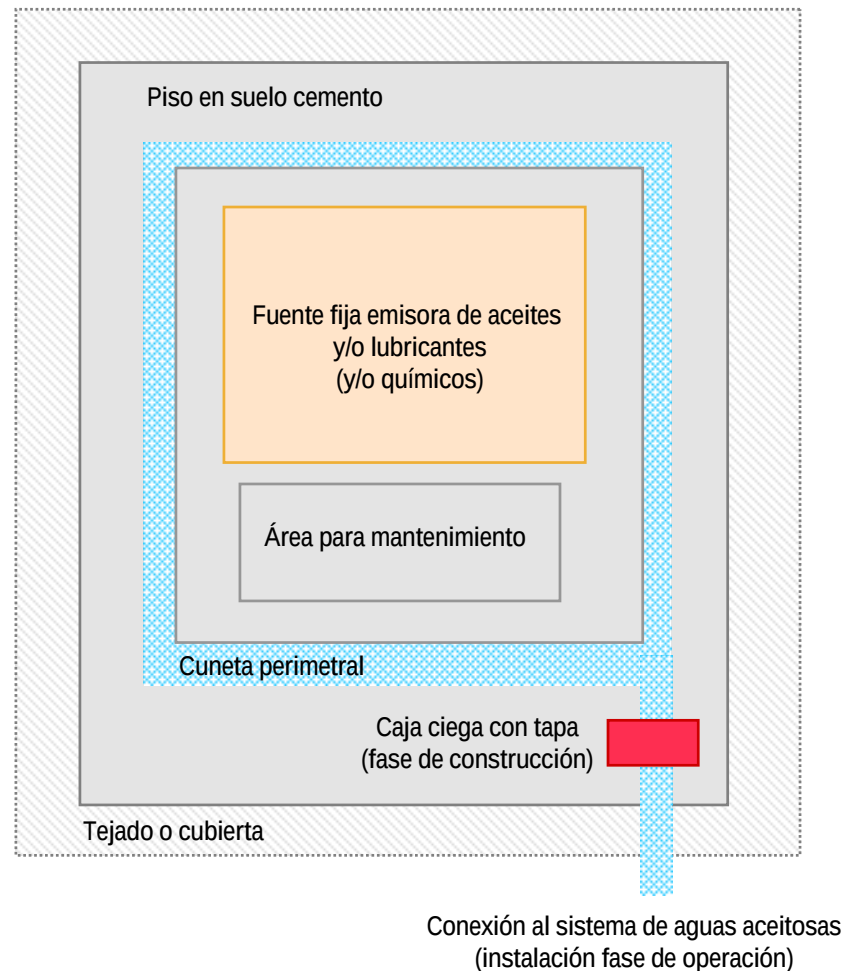


Figura 7.8
Manejo de Grasas y Lubricantes en Edificaciones (vista en planta)



7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

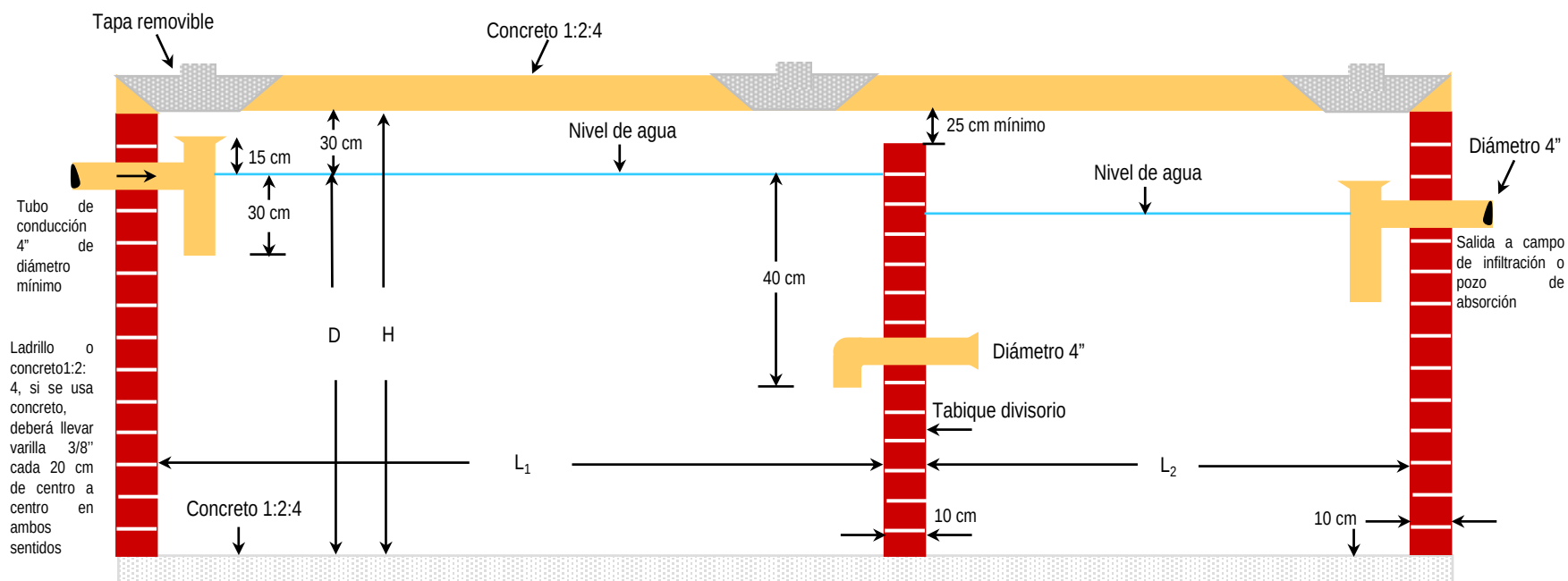
ACCIONES A DESARROLLAR	
Manejo de aguas domésticas y/o sanitarias	1. Localización de sistemas de tratamiento de aguas domésticas: a) Pozos sépticos y campos de infiltración - Cuando se utilicen pozos sépticos, el campo de infiltración debe localizarse a no menos de 100 m de cualquier corriente de agua¹. - El campo se construirá preferiblemente sobre terrenos con suficiente porosidad para permitir la infiltración del agua residual; necesariamente deberán realizarse pruebas locales de percolación. De lo contrario, habrá necesidad de acondicionar el sitio para construir el lecho. - El pozo se ubicará de tal manera que el viento no lleve olores a las áreas habitadas. - No se podrá construir un pozo séptico sobre áreas inundables o con alto nivel freático. Para evitar la entrada de aguas lluvias, el área del pozo se dotará de un canal interceptor alrededor de la unidad. - El tanque o pozo séptico debe localizarse en un sitio accesible para su limpieza e inspección y a no menos de 3.5 m de cualquier edificación. b) Sistema de paquete temporal - No hay restricciones especiales, excepto su ubicación frente a la dirección de los vientos. La localización dependerá sobre todo de los factores de costos (longitud de tuberías, consumo de energía, etc.). 2. Aspectos de diseño y construcción. a. Pozo y campo de infiltración: - El diseño y la construcción de pozos sépticos, campos de infiltración y letrinas sanitarias considerará entre otros los parámetros indicados a continuación: - La figura 7.9 muestra el esquema típico de un pozo o tanque séptico y sus componentes, el cual deberá dimensionarse para el número total de personas que participará en la etapa de construcción y conectarse a un campo de infiltración. La construcción del campo de infiltración se realizará en la forma indicada por la figura 7.10. En la misma se establecen las dimensiones del campo en función de los resultados del ensayo de percolación. b. Letrina: - La figura 7.11 esquematiza la letrina sanitaria. c. Paquete o planta de tratamiento: - Cuando la decisión sea instalar una planta de tratamiento, en el Plan de Manejo Ambiental deberá incluirse la siguiente información mínima: Tipo de planta; especificaciones técnicas (capacidad, tiempo de retención hidráulico, etc) y planos de la planta; calidad final esperada para el agua residual; tipo y consumo esperado de productos químicos (si los hubiere); residuos de la planta y previsiones para su manejo y disposición final.

¹ Fuente: Guías ambientales para campos. Ministerio del Medio Ambiente

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Manejo de aguas domésticas sanitarias	3. Mantenimiento del sistema - El mantenimiento de las plantas de tratamiento será el que recomiende el fabricante o diseñador. Para los demás sistemas (pozos sépticos, letrinas), las siguientes recomendaciones orientan la acción a seguir: - Elaborar un programa de inspección y mantenimiento, así como de capacitación para instruir acerca del funcionamiento del sistema. - No adicionar productos químicos o desinfectantes que inhiban la acción bacterial. - Extracción periódica de grasas y sedimentos de trampas y cajas de inspección. - La letrina sanitaria debe dotarse de un recipiente con cal y tierra, mezcla que el usuario adicionará al foso cada vez que se utilice el sistema. - Los lodos y las grasas u otros sólidos que se extraigan del sistema irán a relleno sanitario.

Figura 7.9
Esquema Típico Tanque Séptico



L_1 , L_2 , H , D y A se determinarán de acuerdo al cuadro 7.1

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

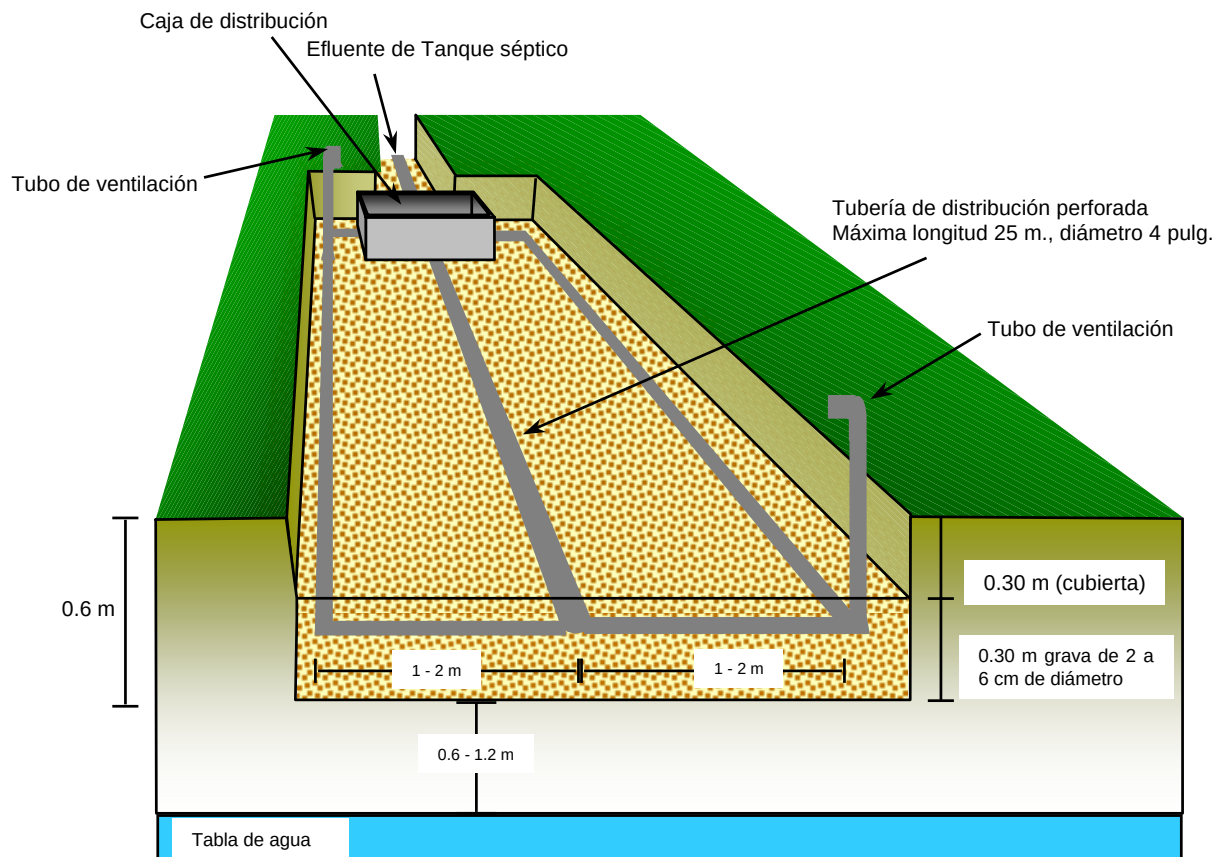
Cuadro 7.1
Capacidades requeridas para los tanques sépticos de campamentos

Tipo de tanque séptico	Número de personas	Capacidad líquida nominal del tanque (litros)	Dimensiones recomendadas					Capacidad total (litros)
	Campamentos q = 95 l/huésped/día		Ancho A (metros)	Largo (metros)		Profundidad (metros)		
				L ₁ Comp. 1	L ₂ Comp. 2	Líquido D	Total H	
A	Hasta 15	1500	0,7	1,3	0,6	1,2	1,5	2000
B	16-24	2250	0,9	1,3	0,7	1,3	1,6	2880
C	25-32	3000	1,0	1,5	0,8	1,4	1,7	3910
D	33-40	3750	1,1	1,6	0,8	1,5	1,8	4750
E	41-47	4500	1,2	1,7	0,8	1,6	1,9	5700
F	48-55	5250	1,3	1,8	0,9	1,7	2,0	7000
G	48-55	6000	1,3	1,9	1,0	1,8	2,1	7920

Fuente: Revista Empresas Públicas de Medellín. Volumen 10, No. 2, página 55.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Figura 7.10
Campo de Infiltración

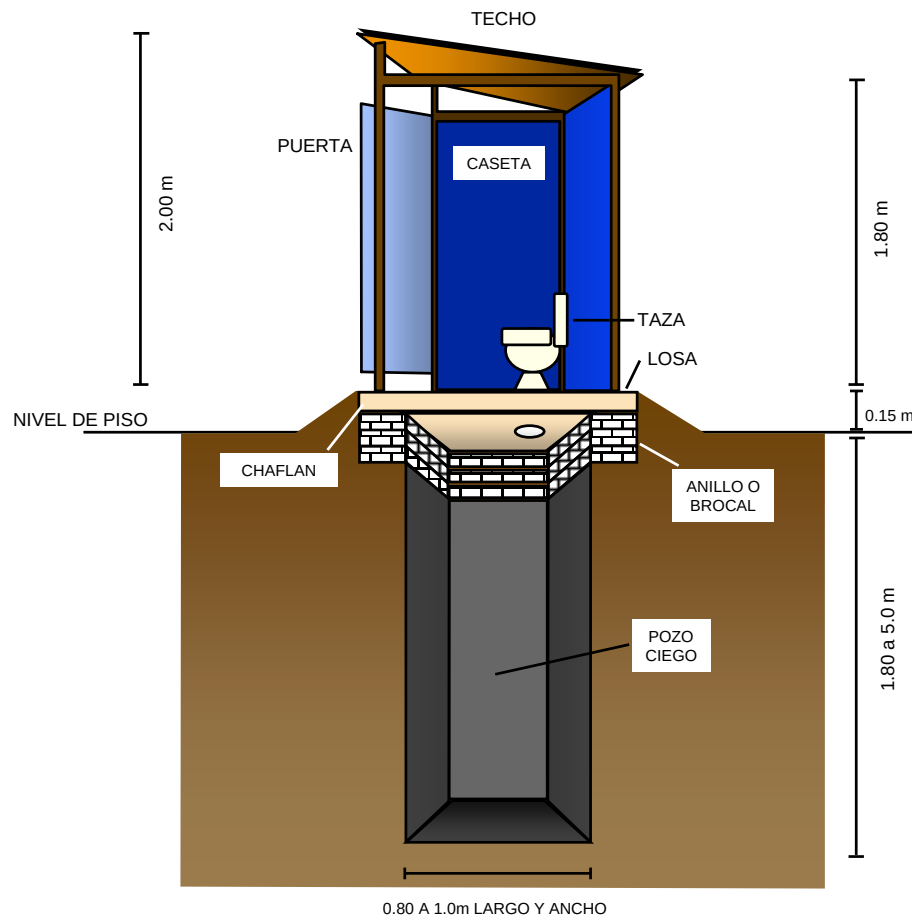


TIEMPO DE PERCOLACIÓN Periodo necesario para que descienda una pulgada de agua (minutos)	AREA DE ABSORCION POR PERSONA (m ²)
	FACTOR (1)
2 o MENOS	1.2
3	1.4
4	1.7
5	1.9
10	2.2
15	3.0
30	4.2
60	5.6
MAS DE 60	ES NECESARIO HACER DISEÑO ESPECIAL

(1) PARA MULTIPLICAR POR EL NUMERO DE PERSONAS

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Figura 7.11
Diagrama ilustrativo
letrina sanitaria



7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Manejo de residuos sólidos	• Previo al inicio de las obras y durante la misma, se deberán definir centros de transferencia (máximo dos sitios), para el almacenamiento de los residuos y transporte a los sitios de disposición final y/o reciclaje. Estos sitios, localizados preferiblemente cercanos a los accesos de la obra, deberán contar con áreas cubiertas y equipamiento similar al mostrado en las figuras 7.7 y 7.8, para el guardado de los recipientes con contenidos remanentes que puedan afectar las aguas y suelos (canecas de lubricantes, latas de pinturas, solventes y similares); igualmente, debe preverse el uso de sistemas de almacenamiento y retiro de remanentes como el mostrado en la figura 7.14. • De la construcción y operación de instalaciones temporales se puede presentar la producción de residuos sólidos tales como los señalados en el cuadro 7.2, siguiendo para su adecuado manejo y disposición conceptos como el de segregación expuesto en la figura 7.12. Para efectos de determinar si el residuo es o no peligroso se aplicarán las definiciones contenidas en la Resolución 2309/86 del Ministerio de Salud y la Resolución 189/94 del Ministerio del Medio Ambiente. • Desde el inicio de las actividades de construcción, se deberán colocar las canecas y recipientes de recepción temporal de basuras y residuos sólidos en las diferentes instalaciones de la obra y mantener el personal dedicado a este manejo, el cual deberá ser entrenado y dotado de los elementos y herramientas necesarias para desempeñar la labor, garantizando sus condiciones de salubridad y seguridad. • Los residuos se deberán disponer en los sitios autorizados, para lo cual se referencian como alternativas de disposición las presentadas en el cuadro 7.3. En caso de requerirse la disposición de residuos especiales el constructor deberá tramitar la autorización correspondiente ante las autoridades competentes. La disposición de residuos sólidos en general deberá satisfacer los siguientes objetivos de calidad: - El método o técnica de disposición debe estar acorde con las características del residuo. - La disposición debe pensarse teniendo en cuenta los efectos ambientales del método o técnica adoptada. - El método o técnica deberá ser analizado para cada caso en particular, determinando el más favorable a nivel ambiental y para el proyecto. • El constructor deberá garantizar y ejercer el control estricto sobre la correcta selección de los residuos previa a su disposición final, observando para ello necesidades mínimas para la clasificación de los mismos como las descritas en el cuadro 7.4 y figura 7.13, evitando su mezcla mediante una supervisión diaria de los recipientes de almacenamiento. El cumplimiento de estas necesidades marcará el éxito en los proyectos de segregación y reciclaje y/o recuperación que se establezcan. • Se deberán identificar opciones para la reducción de los residuos sólidos generados como las que se citan en el cuadro 7.5. • Por otra parte, en el diseño de la Estación debe preverse un centro de transferencia de residuos sólidos para la fase de operación, sitio en el cual se dispondrán TODOS los residuos sólidos (excepto los atinentes a la bioremediación), con cubierta y manejo de aguas lluvia, rejillas para la captación y control de derrames, etc. (figuras 7.7, 7.8 y 7.14).
Desmantelamiento y abandono	Sobre este aparte se hará referencia en el capítulo 10 de la guía.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

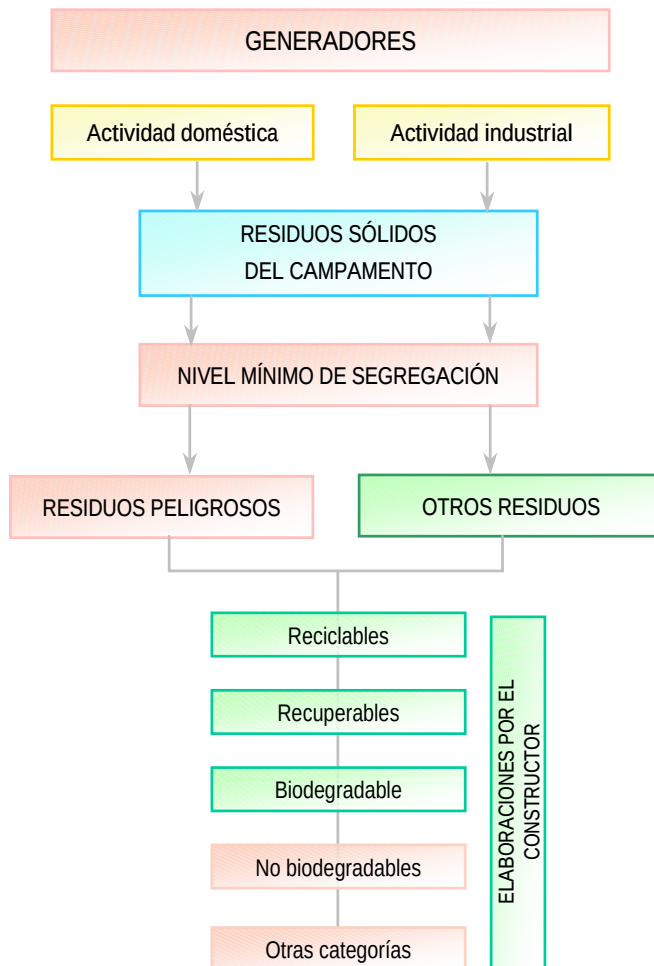
Cuadro 7.2

Inventario de Residuos Sólidos que se pueden presentar durante la Construcción y Operación de Instalaciones de Apoyo

RESIDUO	CARACTERÍSTICAS
Suelos contaminados	Tierra contaminada por derrames de hidrocarburos, grasas o de productos químicos utilizados en la construcción.
Chatarra	Partes y piezas de equipo; tuberías; láminas, etc, casi siempre contaminada con aceite, grasa mecánica o productos químicos.
Canecas	Tambores metálicos contaminados con productos químicos o con lubricantes.
Empaques, envases y embalajes	Materiales diversos (metal; plástico; madera) asociados a la presentación de los insumos y otras compras.
Papel, cartón	Materiales asociados a las actividades de oficina y sala de control.
Basuras domésticas	Residuos asociados a la actividad de tipo doméstico (campamentos; casinos; cafeterías, baños).
Escombros de construcción	Materiales de construcción no utilizables.
RESIDUOS PELIGROSOS	CARACTERÍSTICAS
Baterías de vehículos y maquinaria	Contienen ácido diluido y se fabrican con láminas de plomo.
Baterías secas	Utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Algunas contienen metales pesados diferentes del plomo.
Filtros	De aire, combustible o aceite, utilizados por los vehículos y algunos equipos industriales.
Textiles contaminados con hidrocarburos	Guantes, overoles, estopa, trapos y otros textiles contaminados con hidrocarburos.
Grasa mecánica	Residuos de grasa que se producen durante el mantenimiento de equipos industriales y de vehículos al servicio de las obras. Se considera un residuo peligroso.
Residuos de atención de pacientes en campamentos	Desechos patógenos, drogas vencidas, placas radiográficas, muestras de laboratorio y otros desechos propios de enfermerías y centros de salud.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Figura 7.12
Concepto de Segregación de Residuos Sólidos



7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

CUADRO 7.3

Ilustración sobre alternativas para disposición
de residuos sólidos

RESIDUOS A DISPONER	ALTERNATIVAS				
	RELLENO SANITARIO	INCINERACIÓN	RELLENO SEGURIDAD	BIODEGRADACIÓN	ESCOMBRERA
Residuos orgánicos domésticos	X	X		X	
Residuos inorgánicos no peligrosos	X	X			
Residuos peligrosos		X	X		
Lodos aceitosos		X		X	
Escombros de construcción					X

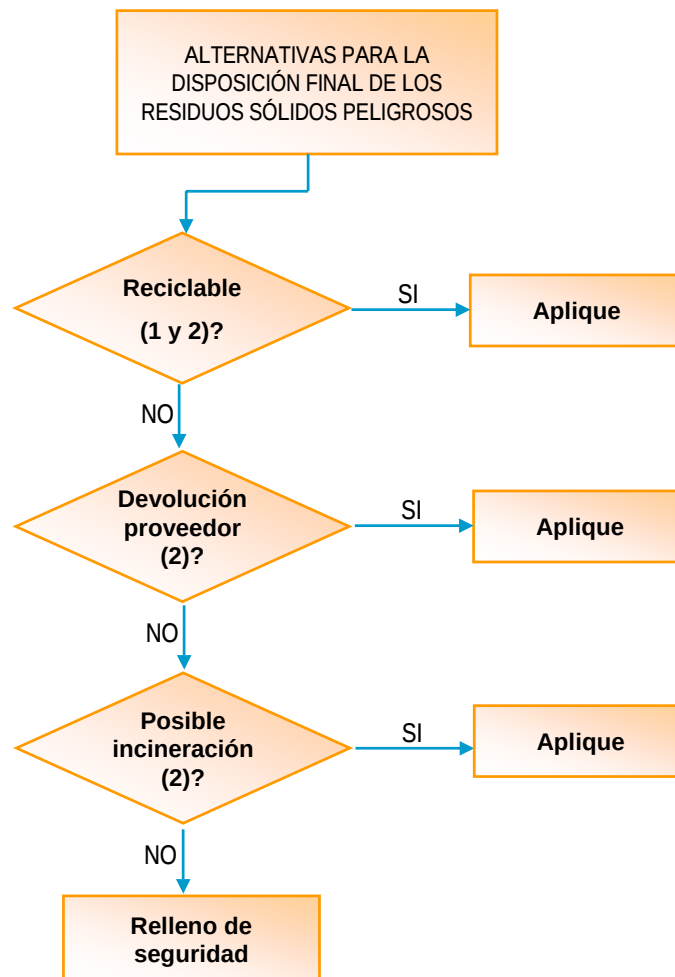
7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Cuadro 7.4

Necesidades mínimas del sistema de clasificación de residuos

REQUERIMIENTO	NECESIDAD QUE SATISFACE	COMO DESARROLLARLO
Divulgación del procedimiento de clasificación establecido.	Información a los generadores para que puedan participar en la aplicación.	Talleres en los cuales se explique, evalúe y concerte el procedimiento.
Disponer de recipientes identificados por tipo de residuo (entre 3 y 5 tipos), convenientemente ubicados en los sitios de generación.	Facilidad para almacenar residuos en concordancia con las exigencias del procedimiento establecido.	• Análisis de necesidades. • Adecuación de recipientes de recolección. • Ubicación en sitios establecidos.
Organización del sistema de recolección con base en el esfuerzo de clasificación establecido. Definición de procedimientos para la recolección.	Evitar que el esfuerzo de clasificación se pierda durante la recolección de los residuos.	• Análisis de necesidades. • Organización del sistema de recolección. • Definición de puntos de destino de residuos recolectados, según su naturaleza.
Implementar un sistema de registro de generación de residuos por tipo, integrado al sistema de información de la gestión ambiental del campo.	Complementación del conocimiento del problema y generación de la información requerida por el sistema de indicadores de la gestión.	Los residuos recolectados selectivamente se pesan en cada recorrido del camión recolector. Los datos generados se llevan al sistema de información de la gestión ambiental.

Figura 7.13
Concepto de Segregación de Residuos Sólidos



(1) Incluye biodegradables

(2) Bajo ninguna circunstancia podrá realizarse la disposición en el sitio de las obras.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

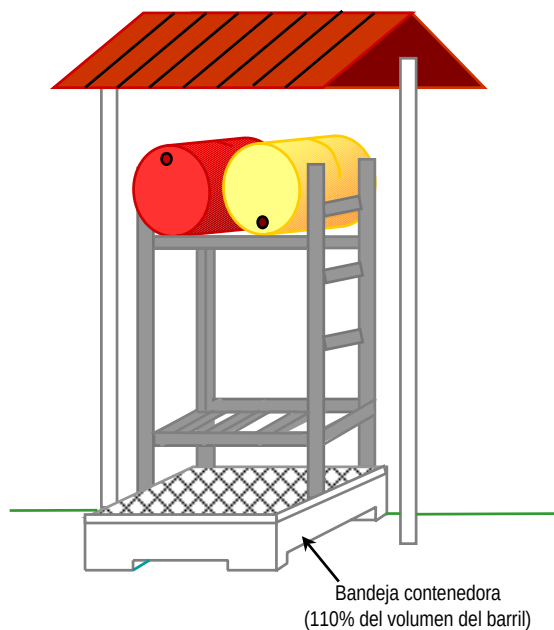
Cuadro 7.5
Identificación de oportunidades para reducción de residuos sólidos

RESIDUO	OPCIONES PARA REDUCIRLO	DESCRIPCION
Suelos contaminados	1. Mantenimiento preventivo equipos y tuberías. Reposición de equipos. 2. Diagnóstico ambiental (análisis de riesgos). 3. Procedimientos operación y mantenimiento.	Evitar la contaminación del suelo mediante la prevención de derrames por fallas de equipos o manipulación de recipientes (figura 7.14), o imputables a procedimientos operacionales o de mantenimiento.
Chatarra	1. Definición precisa de chatarra. 2. Recuperación de partes para reincorporarlas a la producción.	Programa de recuperación de partes y piezas de equipo para incorporarlas a la producción, bien sea en la misma instalación, o en otras (mercado de piezas recuperadas).
Llantas	1. Devolución al proveedor. 2. Implementación de programas y acciones para aumentar la vida útil.	a) Mantenimiento de las llantas (calibración; balanceo; rotación). b) Establecer convenios de devolución con proveedores.
Tambores metálicos	Cambio presentación del producto (envases reutilizables) o devolución de tambores al proveedor.	Establecer convenios con proveedores.
Baterías (Plomo y secas)	Devolución a proveedores para reciclaje - recuperación.	Establecer convenios con proveedores.
Residuos domésticos	Clasificación en la fuente.	Implementar sistema efectivo de clasificación que facilite reciclaje/recuperación y evite mezcla con residuos peligrosos.
Empaques y envases reutilizables	Devolución al proveedor.	Establecer convenios con proveedores.
Envases no retornables de icopor, cartón y plástico	Sustitución por elementos reutilizables.	Utilización de vajilla retornable para el suministro de alimentación en campo, por parte de los contratistas.

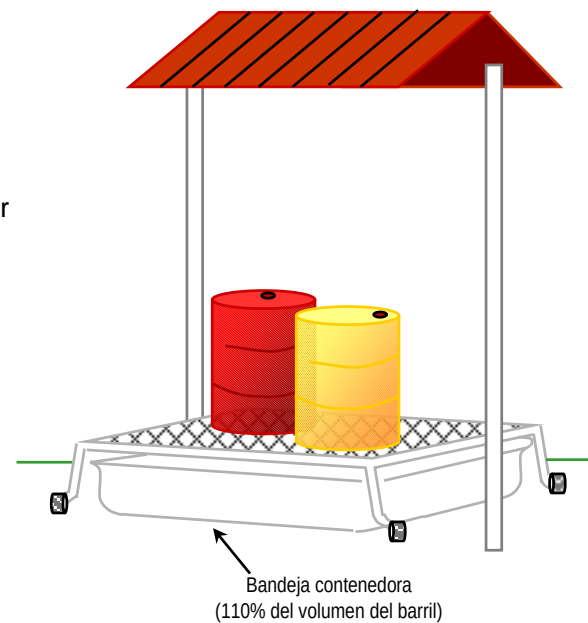
Figura 7.14

Alternativas de almacenamiento de barriles de combustible, aditivos u otros
para la prevención de contaminación de áreas adyacentes

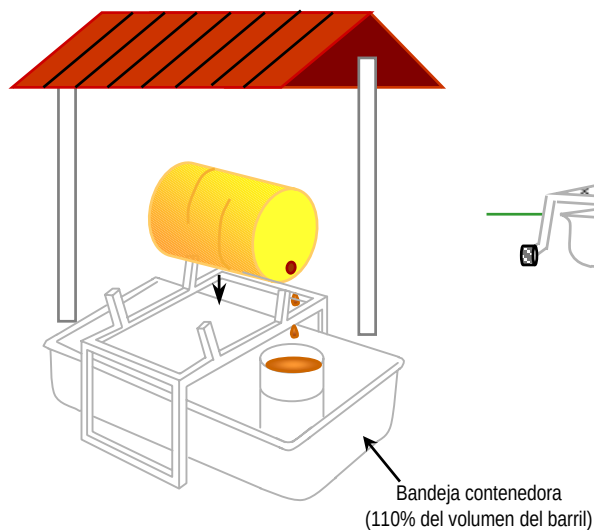
A. Almacenamiento de barriles en estantes



B. Plataforma de barriles en ruedas



C. Soporte, contenedor y recipiente colector



7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo Ambiental de Actividades de Construcción de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Construcción de obras civiles y montaje de equipos

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	DE	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

Adelantar las labores de construcción y montaje de equipos e instalaciones propios de una Estación de Almacenamiento y Bombeo, de manera que se evite la proliferación de efectos sobre el medio circundante y se logre la adecuada mitigación de los efectos controlados en la zona de construcción.

IMPACTO AMBIENTAL:

- Contaminación por residuos sólidos (cementos fraguados, mezclas de concreto rechazadas, empaques, cajas y embalajes de equipos, colillas de soldadura, etc) y líquidos (aditivos para concreto, aceites y grasas, pinturas, disolventes, químicos de preparación, entre otros)

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

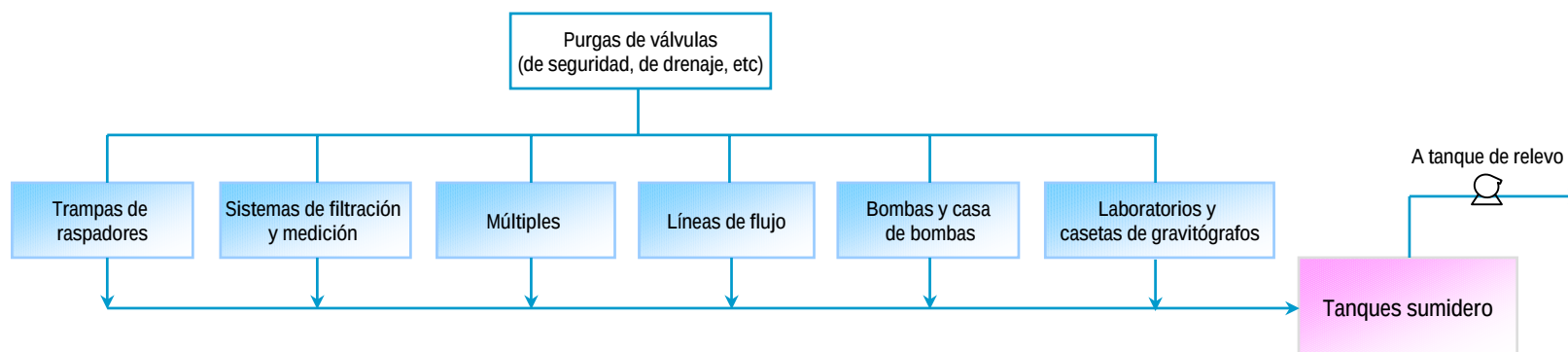
ACCIONES A DESARROLLAR

Construcción de obras civiles	Se deberán tener en cuenta las actividades y medidas ambientales aplicables referenciadas en las fichas correspondientes al corte y adecuación de zonas y construcción de campamentos e instalaciones temporales (p. Ej.: excavaciones, taludes, manejo de aguas de escorrentía, aceitosas y de residuos sólidos, entre otros).
Tanque sumidero	- Dado que los sumideros son sistemas subterráneos, se deberá instalar una cubierta o techo sobre el área para evitar el ingreso de aguas lluvias a los tanques (aplica de acuerdo con la ubicación de los mismos). Igualmente se deberán construir bordillos para evitar el ingreso de aguas de escorrentía. - Deberá considerarse la conexión al (a los) tanque(s) sumidero de todos los sistemas y/o equipos que así lo requieran para la etapa de operación, señalando entre ellos los que se indican en la figura 7.15. - Adelantar las medidas de manejo pertinentes al manejo de residuos sólidos y prueba hidrostática, las cuales se relacionarán más adelante en la ficha referente a montaje de tanques y ductos.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

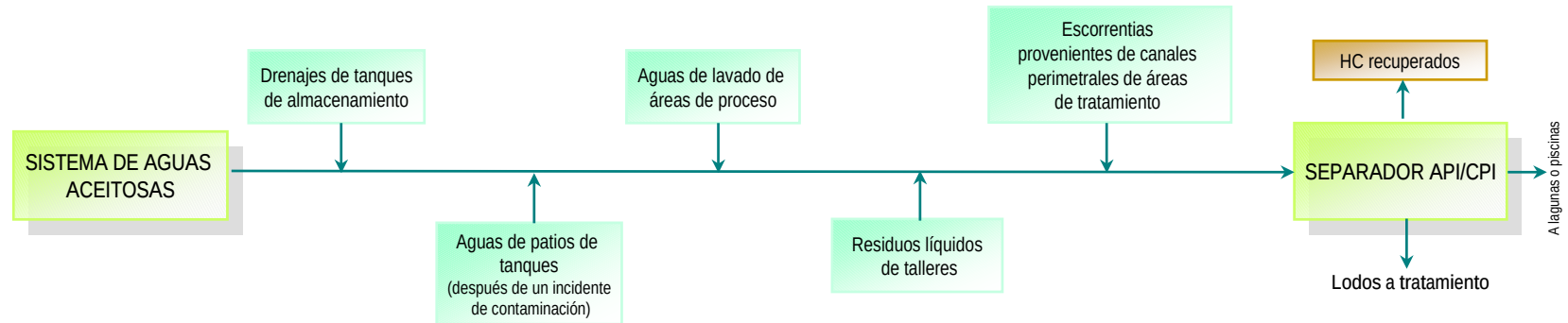
ACCIONES A DESARROLLAR	
Separador API / CPI	• Deberá construirse en concreto impermeabilizado y con capacidad suficiente para atender eventualidades como mantenimiento del sistema o futuras ampliaciones (Ej.: compartimento adicional). • Se deberá instalar un tanque igualador (regulador de flujo) antes de la entrada al API/CPI. • El sistema de aguas aceitosas conectado al API/CPI, deberá ser independiente del sistema para aguas lluvias y con registro de volumen y monitoreo de la calidad del efluente en la descarga. • Se deberá hacer conexión de todas aquellas áreas aceitosas y potencialmente aceitosas al sistema que maneja dichas aguas, entre ellas las indicadas en la figura 7.16.
Piscinas y/o lagunas de estabilización	• Deberá emplearse material impermeabilizante (geomembrana, concreto impermeabilizado, o equivalentes), de tal forma que se eviten infiltraciones y contaminación del suelo o aguas subterráneas. Así mismo, deberá construirse un bordillo perimetral a las mismas que evite el ingreso de aguas de escorrentía. • Se deberán construir barreras o cortinas para mantener o asegurar el tiempo de retención del flujo.

Figura 7.15
Descargas de hidrocarburos a tanque sumidero



7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Figura 7.16
Descargas a sistemas de aguas aceitosas y separador API/CPI

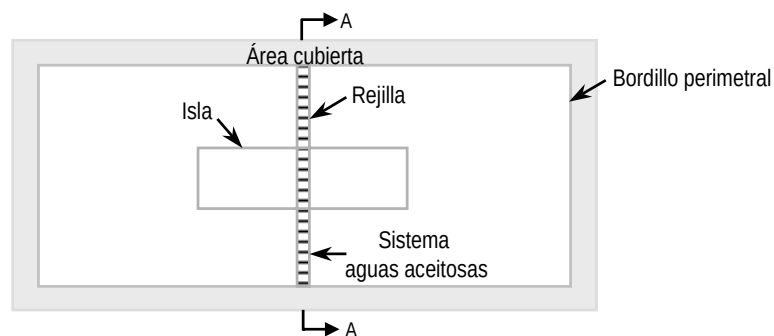


ACCIONES A DESARROLLAR	
Instalación y montaje de equipos	- Se deberán construir cunetas perimetrales para aguas aceitosas en zonas que contemplen la instalación de motores de combustión interna y/o compresores, bombas, entre otros, incluyendo áreas de mantenimiento. - Construir fosos o cárcamos para retención de aceites dieléctricos alrededor de transformadores, dada una eventual fuga en los mismos. - Impermeabilización de áreas subyacentes a los equipos (concreto impermeabilizado, o equivalentes). - Deberán recolectarse las aguas lluvias en cubiertas con canales y bajantes para disponerlas al medio. - Deberá evitarse el montaje de transformadores que contengan PCB's, así como de equipos de mantenimiento contaminados con este producto. - Los residuos sólidos y líquidos generados durante el montaje, instalación y pruebas de los equipos deberán disponerse en forma adecuada, referenciando como posibles alternativas de disposición las indicadas en el cuadro 7.6
Construcción de llenaderos para cargue y descargue de hidrocarburos de carrotanques	- Las islas de cargue y descargue de hidrocarburos deberán ser ubicadas bajo techo en forma estratégica (preferiblemente con sobrealto periférico para evitar el ingreso de aguas de escorrentía, y pendiente adecuada hacia el centro de la isla, en donde, en lo posible, se colocará una rejilla para la colección de eventuales derrames, la cual estará conectada a un sumidero o al sistema de aguas aceitosas, según sea el caso). Ver figura 7.17. - Para facilitar la maniobrabilidad de los carrotanques en las vías internas, estas tendrán un ancho mínimo de 6 m y con flujo de circulación unidireccional, de manera que permitan el fácil acceso y rápida evacuación en caso de emergencia. - Se deberá impermeabilizar el área subyacente (geomembrana, concreto o equivalentes). - Recolectar las aguas lluvias de cubiertas con canales y bajantes evitando el contacto con áreas aceitosas. - Construir una cuneta perimetral interna a la locación bajo cubierta para recolección de aguas aceitosas con dirección al API/CPI.

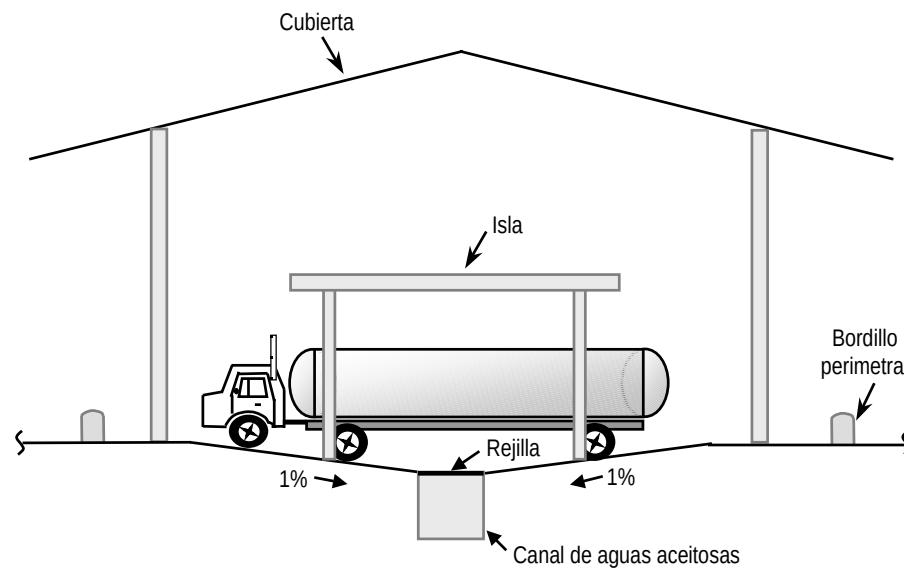
7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Figura 7.17

Medidas de manejo para islas de carga y descargue de hidrocarburos



a. Vista en planta



b. Vista frontal (A-A)

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Construcción de llenaderos para cargue y descargue de hidrocarburos de carrotanques	• Se deberá construir un sistema de trasvase a tanque de almacenamiento, para el caso en que durante el cargue de combustible, se observe alguna fuga procedente del carrotanque. • Se debe construir en el sitio de llenadero un sistema contraincendio (tanque de espuma), así como sensores de humo y flama. Adicionalmente se deberá contar con equipos y materiales necesarios para atención de contingencias operacionales, como por ejemplo, arena, palas, etc. • El sitio debe contar con un sistema inteligente de control de tablero, de manera que ante cualquier eventualidad en la zona de llenadero, se suspenda inmediatamente el bombeo de combustible desde los tanques de almacenamiento. Debe existir además un sistema de parada paralelo al anterior, para operación manual por parte de los operarios de las islas, localizados en sitios visibles, accesibles y alejados. • Se deberá prever una buena iluminación, no solo para realizar los servicios propios de llenado, sino para disponer de una buena visual para detectar cualquier anomalía en la operación de las islas o carrotanques. • La zona debe disponer de un sistema de lavado automático de ojos y ducha, para limpieza en caso de derrames operacionales.

Cuadro 7.6

Alternativas para disposición
de residuos durante la instalación y montaje de equipos

RESIDUOS A DISPONER	ALTERNATIVAS		DESCRIPCIÓN
	RECICLAJE	RELLENO SEGURIDAD	
Residuos de aceites y grasas	X		- Almacenamiento temporal en tambores con tapa - Reutilización dentro del proyecto (Ej.: lubricación de formaletas) - Cesión a la comunidad - Centros de reciclaje local - Entrega a proveedor
Colillas y discos de soldadura		X	- Almacenamiento temporal en tambores con tapa - Disposición en centros de reciclaje local - Disposición de colillas en relleno de seguridad - Entrega a proveedor
Empaques y embalajes de madera y metal	X		- Reutilización dentro del proyecto (Ej.: construcción de formaletas, trinchos, otros) - Cesión a la comunidad - Centros de reciclaje local

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo Ambiental de Actividades de Construcción de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Montaje de Tanques y Ductos

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	DE	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

- Establecer los criterios de diseño ambiental para el montaje de los tanques y ductos, de manera que repercutan favorablemente en el manejo ambiental durante la fase de operación.
- Prevenir y mitigar los efectos ocasionados por la ejecución de esta actividad durante la etapa de construcción sobre la calidad del aire y aguas existente en la zona de influencia, aplicando las medidas necesarias para el manejo y disposición adecuados de los residuos generados.

IMPACTO AMBIENTAL:

Contaminación del suelo y las aguas superficiales y subsuperficiales debido a posibles derrames o contingencias en los tanques de almacenamiento o en los ductos, durante la etapa de operación.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

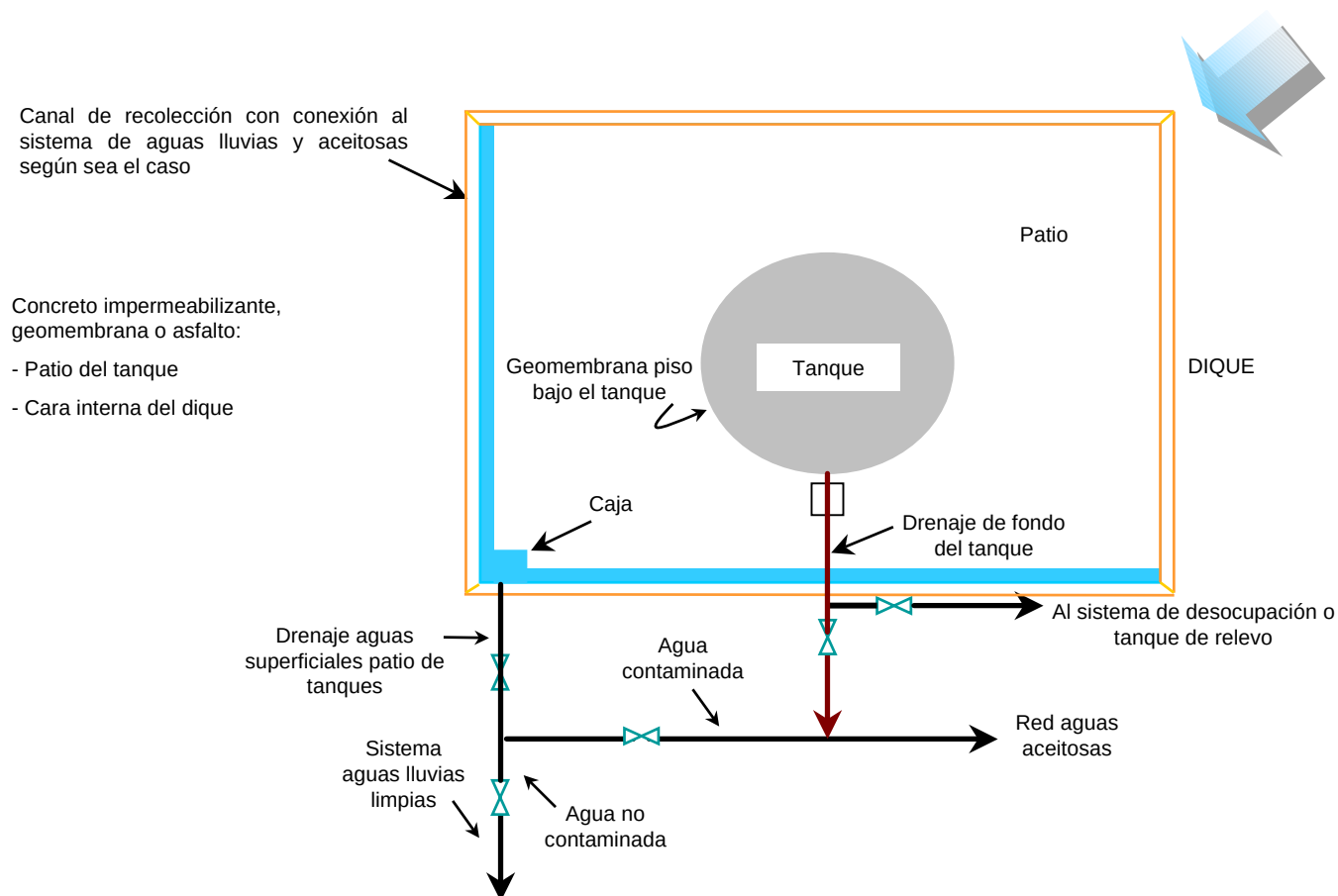
Manejo de aguas superficiales en patio de tanques.

La protección del sistema de aguas lluvias exige que los tanques de almacenamiento de hidrocarburos (crudo, combustibles) y aditivos se encuentren confinados. El confinamiento tendrá las siguientes características (figura 7.18):

- El patio del tanque deberá construirse con concreto impermeabilizante o geomembrana como una medida de protección de las aguas subterráneas y para facilitar la recolección del hidrocarburo en caso de derrames.
- El confinamiento tendrá una capacidad mínima de 1.1 veces la capacidad del depósito de mayor tamaño instalado dentro del mismo. La cara interna del dique confinante deberá construirse preferiblemente en concreto impermeabilizante.
- Al interior del dique se construirá un canal perimetral (o en dos costados dependiendo de la pendiente) previsto para que fluyan hacia allí las aguas lluvias confinadas en el patio y los hidrocarburos derramados en una contingencia.
- El canal desaguará sobre una o varias cajas que alimentan el sistema de drenaje del patio.

Figura 7.18

Conceptualización red de drenaje de patios de tanques

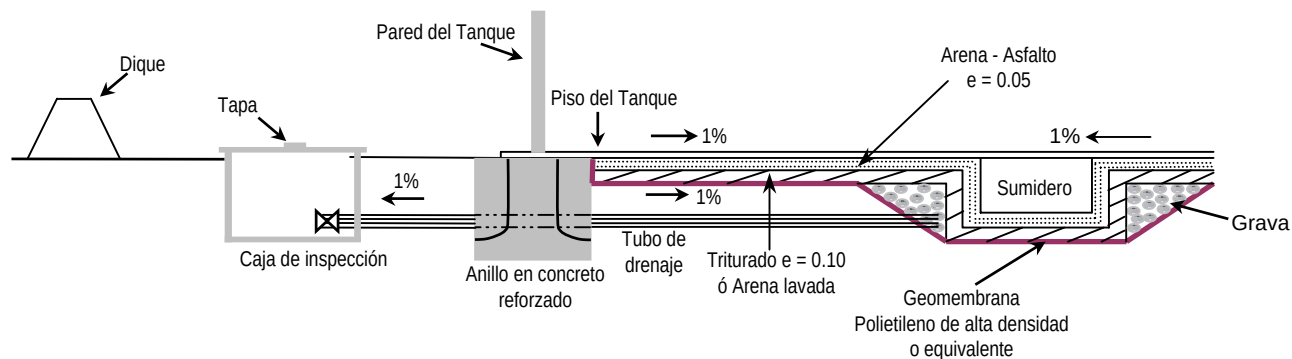


7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

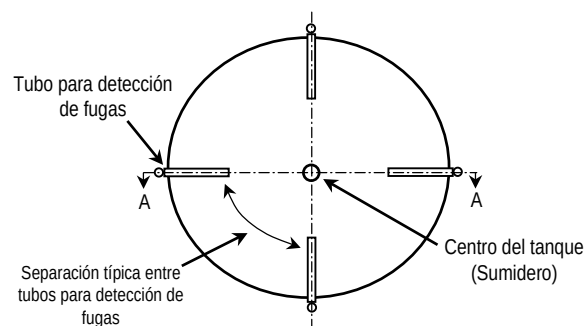
ACCIONES A DESARROLLAR	
Manejo de aguas superficiales en patio de tanques.	• El sistema de drenaje del patio se construirá en tubería, con las características apropiadas para el caso. • La línea de drenaje del patio estará dotada obligatoriamente de válvula, la cual permanecerá cerrada; solamente será abierta cuando se drena el patio por un operador autorizado. Las Compañías establecerán procedimientos escritos para operar el sistema de drenaje de los patios de tanques. • La línea de drenaje del patio tendrá doble opción de descarga: hacia la red de aguas aceitosas cuando ha habido una contaminación, o hacia el medio ambiente (red de aguas lluvias de la instalación), cuando el agua confinada se encuentre limpia. • El agua dentro de los tanques se drenará a través de tuberías, no de canales abiertos. El sistema de drenaje será independiente del de los patios y estará conectado a una red de aguas aceitosas. El hidrocarburo remanente se evacuará por un sistema de desocupación hacia el tanque de relevo antes de comenzar el mantenimiento. • Las válvulas deberán ser preferiblemente de espiga aérea, para visualizar a la distancia si se encuentran cerradas o abiertas. Igualmente, se deberá dotar de señalización a todas las válvulas y tuberías (contenido, origen y destino) para evitar errores operacionales. • En todos los tanques de almacenamiento, cualquiera que sea su contenido (incluyendo los de agua contraincendio en caso de existir), deben disponer de sistemas modernos de medición del nivel así como de alarmas de alto y bajo nivel.
Manejo de aguas subsuperficiales en patio de tanques	• El suelo inferior a la base de los tanques, deberá impermeabilizarse necesariamente con geomembrana, de manera que permita aislar la cimentación y el subsuelo de cualquier tipo de fuga (figura 7.19). • Se debe construir una caja de recolección (por fuera del dique) conectada por tubería a una caja de inspección que permitirá detectar las posibles fugas que presente el fondo del tanque y que se recolecten sobre la geomembrana.
Wet Sand Blasting	• Las labores de limpieza se deberán realizar con chorros de arena húmedo (wet sand blasting), una vez finalizada la construcción del tanque. Así mismo, para el control de la labor al exterior, deberán emplearse mecanismos para evitar la dispersión de polvo (Ej.: campanas plásticas alrededor del operador de sand blasting). • El manejo y disposición final de las arenas se muestra más adelante.
Soldadura de tanques	• Como medida de seguridad, se recomienda no utilizar soldadura en zonas donde se esté haciendo uso de pinturas, limpieza con disolventes o materiales inflamables. • El manejo y disposición final de las colillas y discos de soldadura, se presenta más adelante.
Radiografía de los tanques	• Previo al inicio de las actividades de radiografía, el constructor deberá elaborar los manuales de procedimientos ambientales que utilizará, con énfasis en las distancias de seguridad para definir aislamientos. Así mismo, debe incluir las medidas para el manejo, control y seguimiento de las fuentes radioactivas. • El manejo y disposición final de los líquidos de revelados utilizados se presenta posteriormente.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

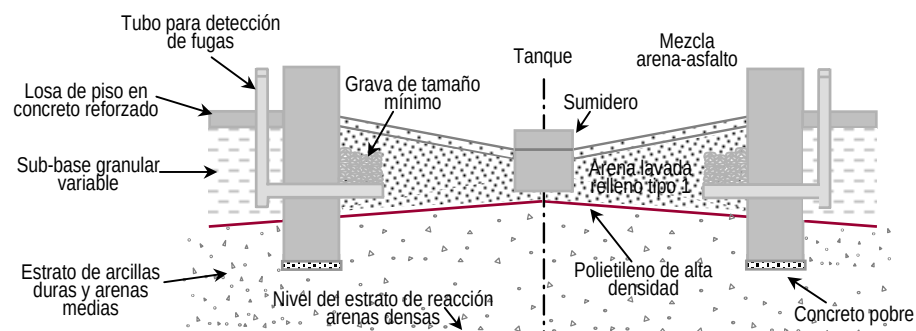
Figura 7.19
Sistema de detección de fugas
(Alternativa A)



Sistema de detección de fugas
(Alternativa B)



Vista en planta



Corte A-A

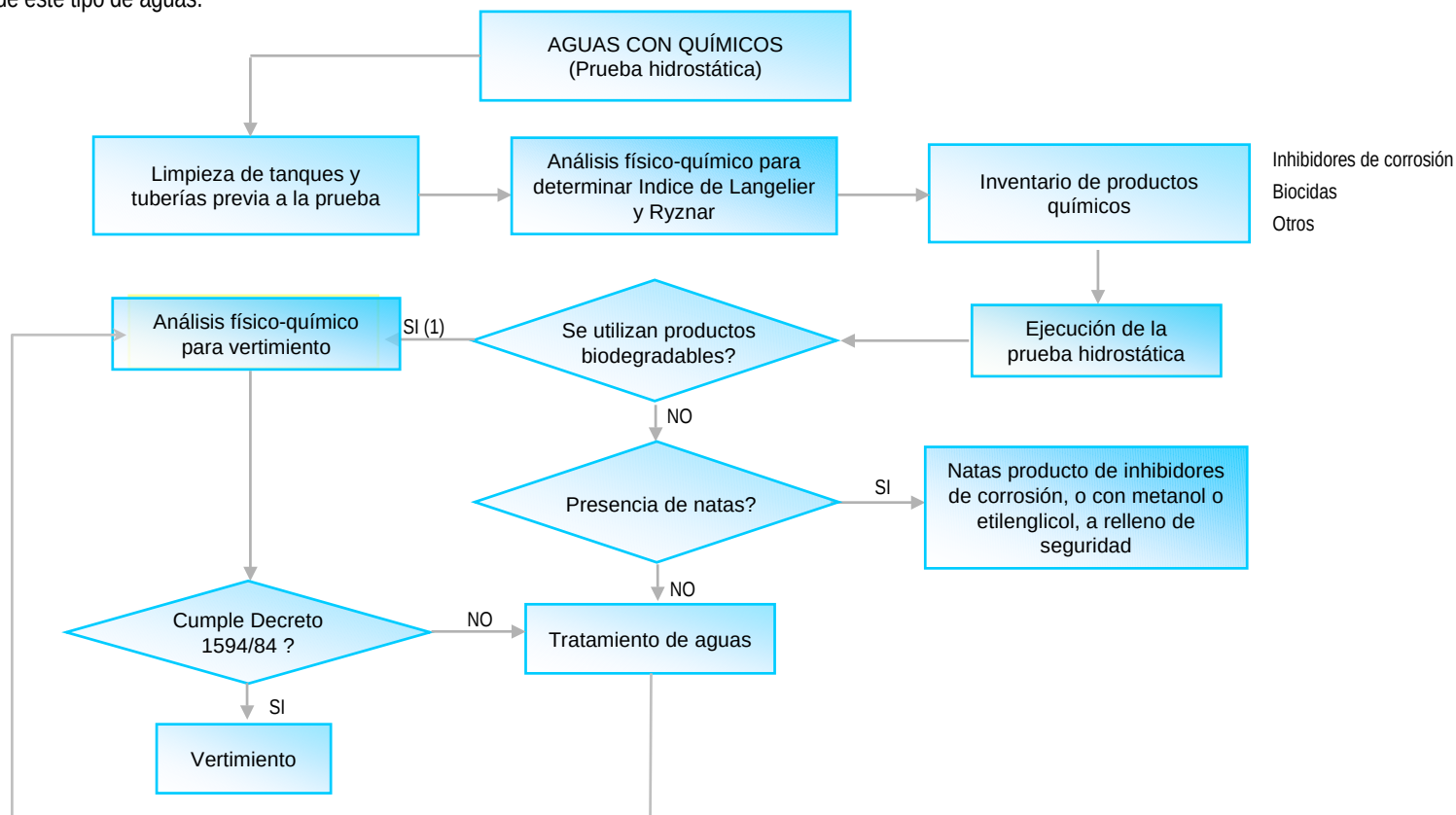
7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Prueba Hidrostática en tanques y tuberías	• Previo al inicio de las actividades de la prueba, el constructor deberá elaborar un manual detallado sobre los procedimientos a realizar, incluyendo el inventario de químicos a utilizar, sitios de tratamiento, alcances de los análisis físico-químicos, fuente de captación de aguas (ver xxxxxx serv públicos) etc. • Igualmente, previo a las pruebas, se deberá realizar una limpieza de los tanques y tuberías. • El llenado de los tanques se realizará de acuerdo con las normas técnicas, es decir, a 1/4 del tanque, a la mitad del tanque y al nivel de la máxima altura, y simultáneamente se tomarán las medidas de asentamiento del cuerpo. • Se deberán repetir las pruebas en tanques y tuberías cuantas veces sean necesarios, cuando ocurran fallas en los materiales. • Los procedimientos para el vertimiento del efluente producto de la prueba hidrostática deberá cumplir estrictamente las disposiciones vigentes para protección del medio ambiente (Figura 7.20).
Manejo y disposición final de residuos sólidos	• Las actividades de construcción de tanques y tuberías generan un conjunto de residuos tanto industriales como peligrosos, algunos de ellos de manera directa como producto de la obra específica (v.gr. Colillas de soldadura) o bien indirectas (baterías de los vehículos asignados a esta obra). En la figura 7.21 se presenta un inventario de los residuos peligrosos más comunes que se presentan en esta etapa de la construcción, en tanto que en la figura 7.22 de los industriales no peligrosos. • Será obligatorio establecer y mantener un programa de segregación de residuos incorporado al programa de gestión, que como mínimo haga distinción entre desechos peligrosos y no peligrosos. Por ningún motivo, se podrá disponer en el sitio los residuos indicados en las figuras precedentes. • Para hacer efectivo el concepto, el constructor deberá establecer y mantener un programa que permita el manejo y disposición final de los residuos peligrosos e industriales, acorde con lo señalado en el cuadro 7.7.

Figura 7.20

Procedimientos ambientales para la prueba hidrostática

Durante la fase de construcción y/o ampliación de instalaciones de almacenamiento, las aguas con químicos (en lo posible biodegradables) se limitan fundamentalmente a aquellas utilizadas en las pruebas hidrostáticas tanto de tuberías y líneas de flujo, como de los tanques de almacenamiento. Adicionalmente, la realización de este tipo de pruebas requiere de procedimientos tales que permitan la correcta ejecución de las actividades desde el punto de vista ambiental. A continuación, se presentan esquemas para el manejo ambiental de este tipo de aguas.

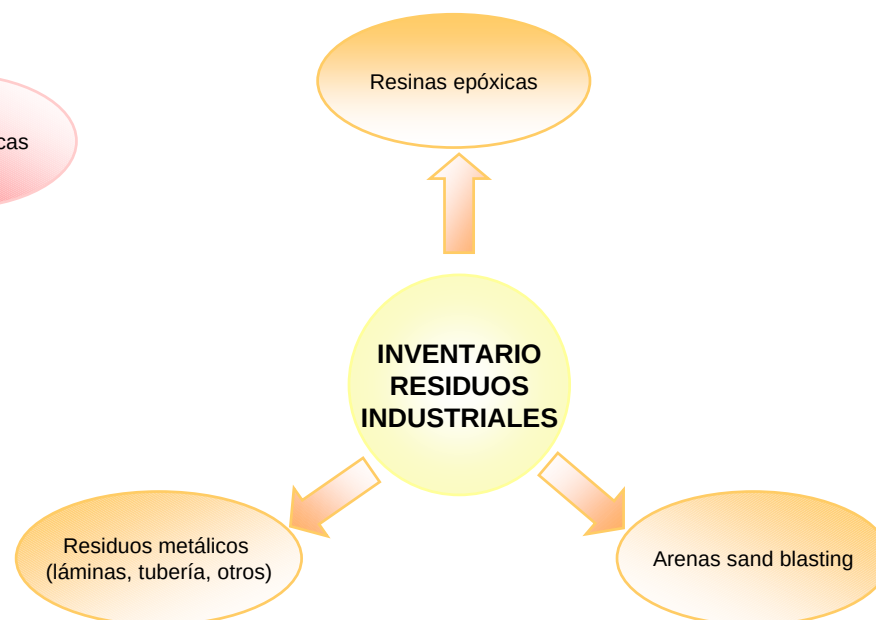


(1) Cuando se añadan aditivos biodegradables en altas concentraciones (ingrediente activo que supera concentraciones máximas fijadas por el Decreto 1594), se debe aplicar un coagulante que flocule y precipite los sólidos suspendidos y disueltos (puede usarse sulfato de aluminio) y estabilizar el pH (con soda cáustica o cal). La dosificación del coagulante se podrá determinar mediante ensayos de jarras.

Figura 7.21
Inventario de residuos peligrosos



Figura 7.22
Inventario de residuos industriales no peligrosos



7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Cuadro 7.7

Alternativas para disposición de residuos peligrosos e industriales

CLASIFICACIÓN	RESIDUOS A DISPONER	ALTERNATIVAS				
		RECICLAJE O DEVOLUCIÓN AL PROVEEDOR	RELLENO SANITARIO	IGUALACIÓN pH	RELLENO SEGURIDAD	ESCOMBRERA
PELIGROSOS	Colillas, discos de soldaduras				X	
	Líquido de revelado	X		X		
	Esmaltes	X				
	Fibra de vidrio, polietileno	X			X	
	Natas				X	
NO PELIGROSOS	Resina epóxica		X			X
	Arenas sandblasting					X
	Residuos metálicos	X				

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:
Manejo Ambiental de Actividades de Construcción de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:
Diagnóstico y manejo ambiental de los servicios de energía, agua y otros

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

Realizar un diagnóstico y proponer lineamientos para el adecuado manejo de los servicios correspondientes a luz, agua, alcantarillado y residuos sólidos.

IMPACTO AMBIENTAL:

Efectos sobre el suministro de los servicios públicos, sobre-explotación de recursos naturales y generación de impactos sobre la calidad del agua y los suelos.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

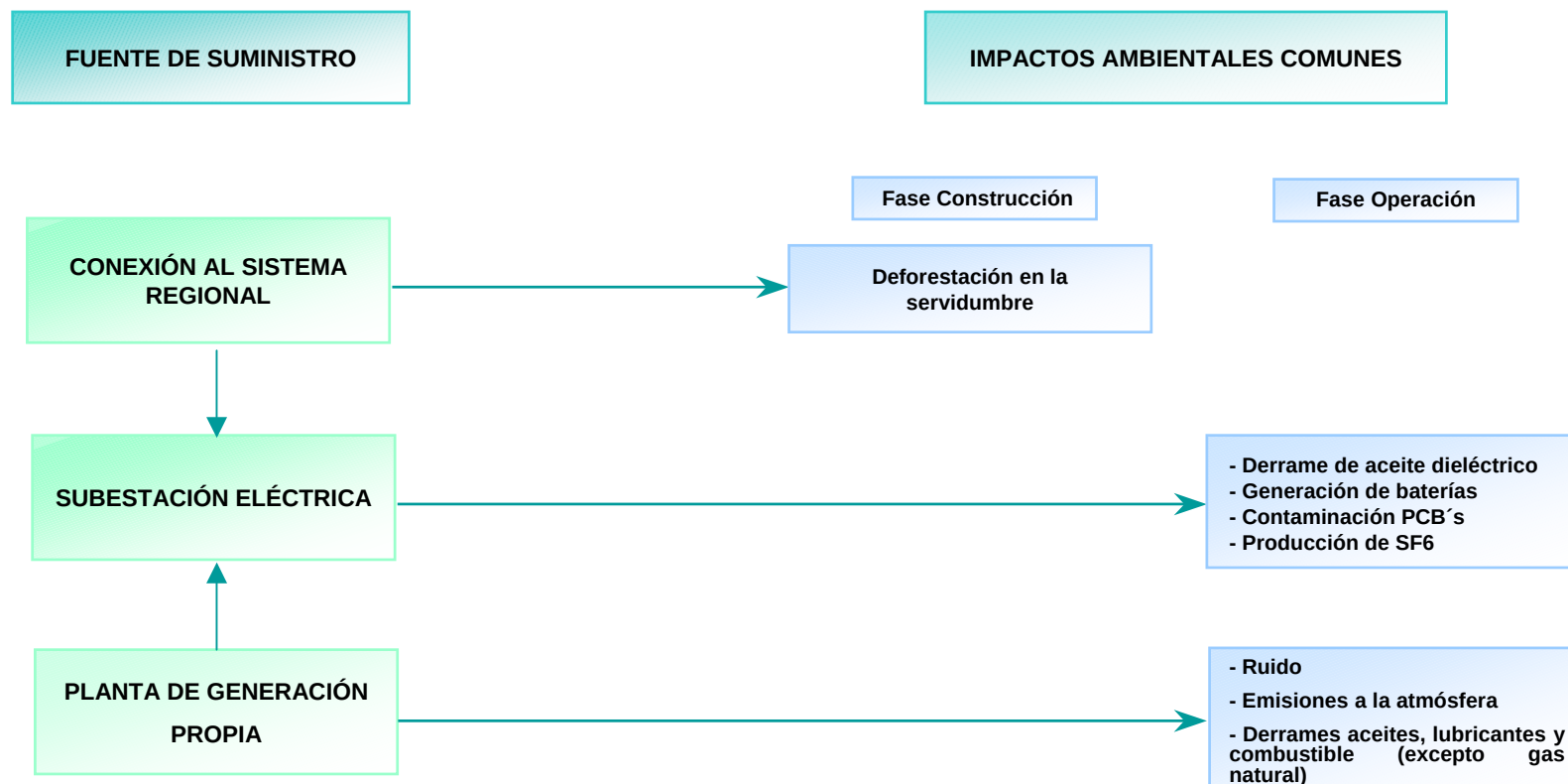
ACCIONES A DESARROLLAR

Suministro de energía eléctrica

- El suministro de este servicio debe obtenerse, preferiblemente, a través del sistema público existente en las inmediaciones. En caso de no ser posible, deberá proveerse de una subestación con su respectiva conexión (línea de transmisión) o bien, de una planta generadora de base combustible; de estas dos alternativas y dependiendo de las condiciones del medio natural circundante (presencia de áreas sensibles, cobertura arbórea, otros), se acota que la primera es ambientalmente más deseable por cuanto los impactos que genera en la fase de operación son muy eventuales y significativamente inferiores al de una planta generadora, la cual presenta inconvenientes permanentes de ruido, emisiones a la atmósfera, y derrames operacionales (ocasionales) de aceites, lubricantes y suministro de combustible (figura 7.23), excepto el gas natural.
- En el caso de una subestación eléctrica, se debe tener en cuenta la construcción de un foso bajo los transformadores, conectado al API/CPI de la Estación, o bien, a un pozo recolector de aceites. No se deben utilizar transformadores con PCB's.
- En el caso de una planta generadora con combustible, se debe tener en cuenta lo siguiente:
 - Construir una caseta para el control de ruido.
 - Diseñar el exhosto a una altura superior a los tres metros, cuya salida debe apuntar hacia arriba.
 - Instalar una rejilla o cuneta perimetral (incluyendo un área para mantenimiento), para la colección de aceites, grasas o lubricantes, conectado al sistema de aguas aceitosas de la Estación (ver figura 7.8).

Figura 7.23

Deseabilidad del suministro del servicio eléctrico e impactos y riesgos comunes



7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Suministro de agua	• El suministro del servicio se utiliza tanto para consumo humano como para las actividades constructivas (vgr. Fraguado de concreto, pruebas hidrostáticas), para consumo humano deberá ser preferiblemente proporcionado por el sistema de acueducto más cercano. En caso de no ser posible esta opción, deberán evaluarse otras opciones tales como el pozo profundo o una bocatomía en un cuerpo superficial. En tanto que la primera alternativa requiere de un permiso con la autoridad institucional local, las dos últimas demandan su trámite ante la autoridad ambiental regional. • Para el caso de la captación de aguas, bien sea mediante un pozo profundo o de algún cuerpo adicional, se recomienda seguir los lineamientos que se presentan en la figura 7.23, para el control de goteos y derrames de aceites y lubricantes tanto en operación como en las labores de mantenimiento. • Las bombas de captación de aguas, sea de pozo profundo o de un cuerpo superficial, debe cumplir con medidas de protección ambiental, tales como la construcción de una caseta con cubierta, rejilla o cuneta perimetral alrededor de las bombas, conexión al sistema de aguas aceitosas de ser posible (depende de la ubicación), o bien, a una caja ciega o una trampa de grasas. No deben gotear aceites o combustibles al medio.
Vertimientos	• Excepto las aguas domésticas (negras y grises) y para cualquier fase del proyecto, por ningún motivo se podrá hacer uso de sistemas de alcantarillado locales. • En la fase de construcción y tal como se ha mencionado previamente en otras fichas de la etapa de construcción, en la Estación se debe realizar el tratamiento de las aguas con sedimentos así como de las afectadas con aceites, combustibles y/o químicos. • El control de los vertimientos se expone en el Capítulo 11.

7.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo Ambiental de Actividades de Construcción de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Limpieza final de las instalaciones y reforestación (programa paisajístico)

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

- Retiro de cualquier material residual de la construcción
- Manejo del efecto visual y paisajístico para integración del proyecto en le medio circundante
- Preservar la calidad del paisaje en el entorno de las instalaciones

IMPACTO AMBIENTAL:

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Criterios paisajísticos	- Se deberá utilizar la cobertura forestal existente (material orgánico removido). - La selección del material vegetal deberá considerar especies que no produzcan hojarasca o frutos (especies perennes) que puedan obstruir los drenajes. - Se deberán considerar sistemas de drenaje de aguas para las áreas verdes (prados).
Siembra del material	- Antes del proceso de revegetalización se deberá realizar una preparación químico-nutricional del suelo antes del proceso de revegetalización que dependerá de las características físico-químicas del terreno a nivel puntual y de las especies a utilizar. En forma general, esta medida se refiere a correctivos para mejorar el pH y nivel de fósforo de las áreas a revegetalizar, un periodo antes (una semana) antes de la siembra de las especies. De acuerdo a las especies seleccionadas deberá evaluarse el requerimiento de fertilizantes de formula completa y la adición de elementos menores en el momento de la siembra y/o después de que se haya completado el proceso de prendimiento. - La excavación mínima por espécimen dependerá de la especie; en el caso de árboles no deberá ser menor de 0.3x0.3x0.3 m, la cual debe llenarse con tierra vegetal (capa mínima de 0.2 m sobre el fondo de la excavación), para inmediatamente después efectuar el trasplante. De igual forma la separación entre los centros de excavación para los árboles dependerá de la especie. - Se deberán realizar actividades de riego, cuidado y control fitosanitario durante la etapa de arraigo del material, hasta su establecimiento.
Siembra de pastos	Los pastos se establecerán por cespedón (aproximadamente 1m²). La densidad de siembra dependerá del grado de denudación del suelo, pendiente del sitio, estado físico-químico del suelo y características de la especie a sembrar.

PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

7.3.1 Principios de la Gestión Social

Dado que la vida útil de una Estación supera los 20 años, es conveniente que la gestión social de la empresa se oriente hacia el establecimiento de las mejores relaciones posibles con la comunidad, con un criterio participativo, tendiente a promover los procesos de capacitación y autogestión de la comunidad e instituciones para el desarrollo local.

Para tal fin es importante que la empresa defina y establezca mecanismos de interacción permanentes que le permitan realizar la gestión social para cumplir con los siguientes objetivos:

7.3.2 Objetivos

- Promover y consolidar la **viabilidad social** del proyecto, a través de un proceso participativo de la comunidad e instituciones del área de influencia directa e indirecta.
- Informar y comunicar de manera oportuna, veraz y clara sobre las características técnicas e impactos ambientales que generará la Estación durante las etapas de construcción y operación.
- Identificar las expectativas e inquietudes frente a la ejecución del proyecto.
- Recoger los aportes frente a las medidas de manejo ambiental propuestas para mitigar, prevenir controlar y compensar los impactos causados por la Estación.
- Garantizar que la inserción del proyecto en el área se realiza de manera respetuosa y acorde con la integridad cultural, social y económica de los habitantes.
- Promover la participación en la formulación y ejecución de proyectos sociales que respondan al manejo ambiental de los efectos identificados en la evaluación ambiental.

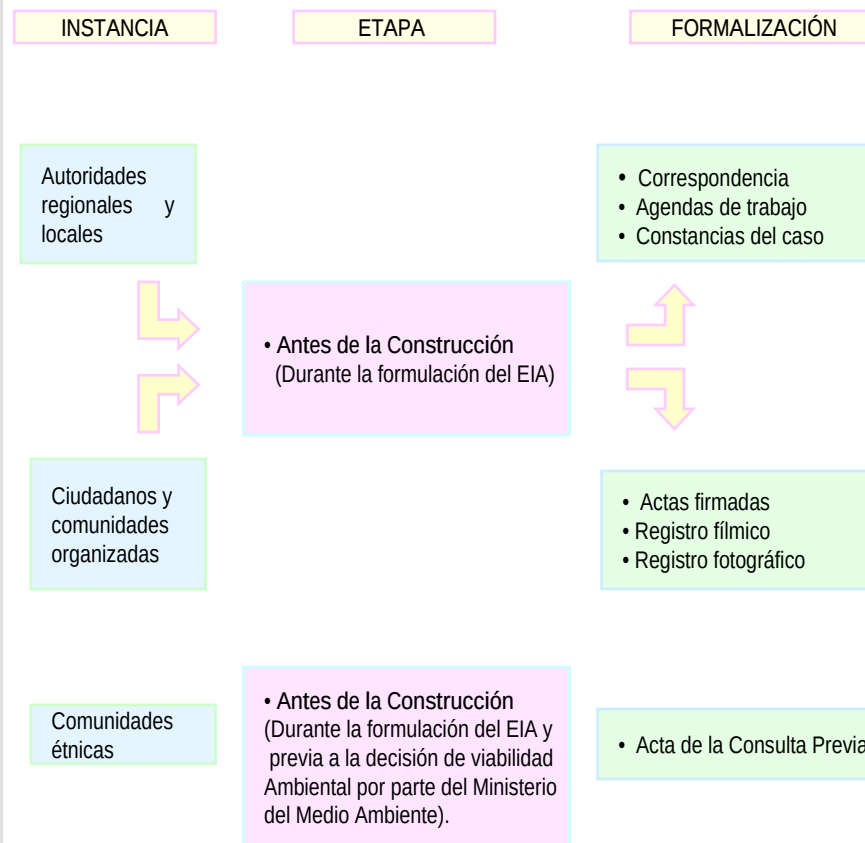
7.3.3 Etapa de Aplicación

Por las características del proyecto, la gestión social deberá ser un ejercicio permanente; sin embargo, la Autoridad Ambiental establece unas instancias de participación, los momentos de ejecución así como los medios de formalización de la participación (figura 7.24).

7.3.4 Medidas del Plan de Gestión Social

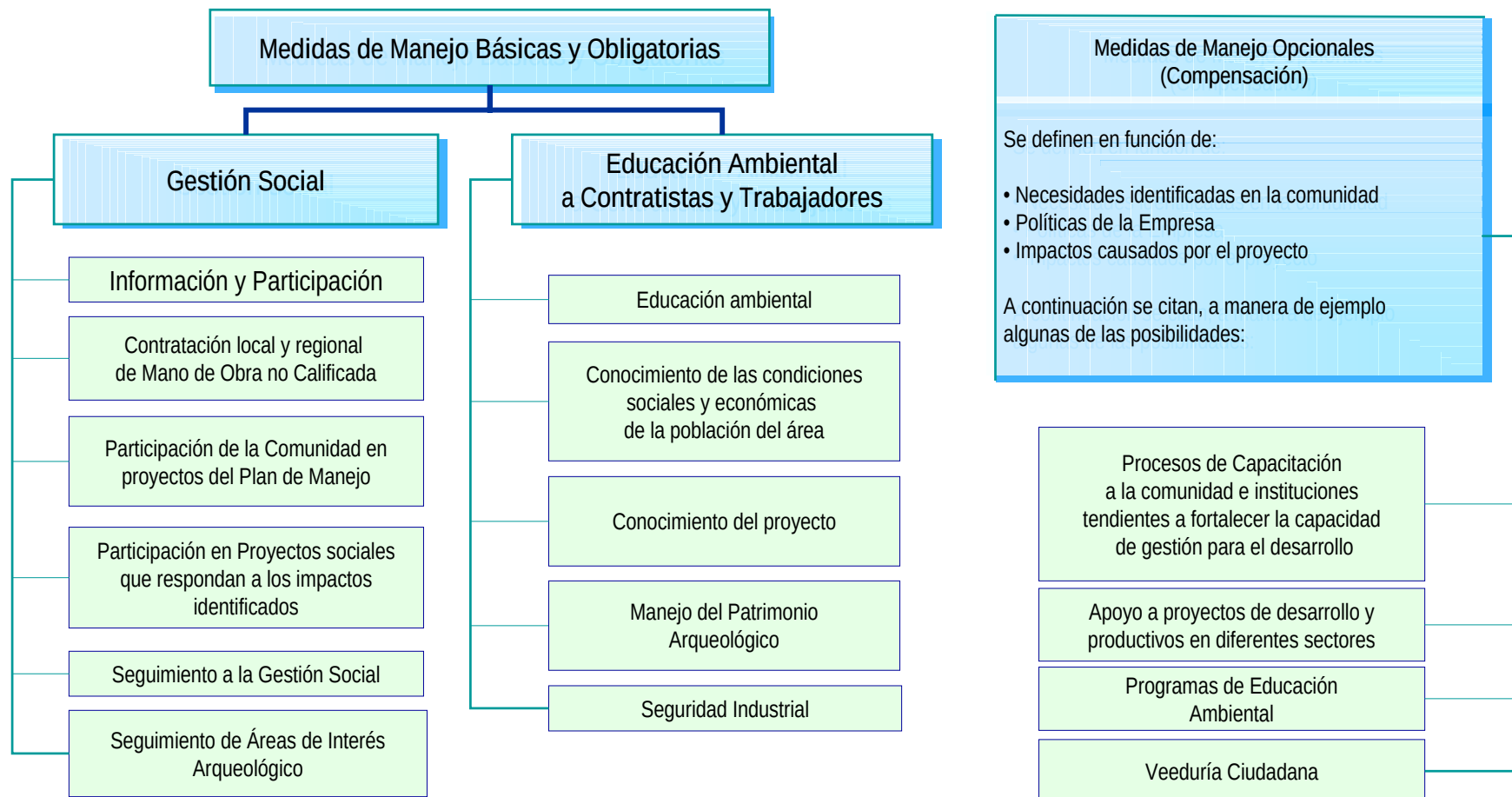
La figura 7.25, contiene la estructura general del Plan y enuncia las medidas de manejo para prevenir, controlar, mitigar o compensar los impactos causados en el entorno social del proyecto.

Figura 7.24
Instancias de Participación Ciudadana en el Proceso de
Formulación de los Estudios Ambientales



7.3 MEDIDAS DE MANEJO SOCIAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Figura 7.25
Estructura del Plan de Gestión Social



7.3 MEDIDAS DE MANEJO SOCIAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Gestión Social

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Información y Comunicación a la Comunidad e Instituciones del área de influencia

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

Informar de manera oportuna, clara y veraz a la comunidad e instituciones del área de influencia del proyecto sobre las características técnicas y medidas de manejo ambiental propuestas para cada uno de los impactos que generará durante las diferentes fases de ejecución.

Recoger las expectativas, inquietudes y aportes de la comunidad frente al proyecto y a las medidas de manejo propuestas.

IMPACTO AMBIENTAL:

La comunidad e instituciones tienen derecho a ser informados de manera oportuna y clara sobre los proyectos que se adelantan en su región.

La ausencia de información precisa y oportuna puede originar conflictos innecesarios para la ejecución del proyecto.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Talleres de información y comunicación

Se convocará a los representantes de la comunidad (líderes naturales y elegidos) y de las instituciones del área de influencia del proyecto. Durante el taller se abordarán como mínimo los siguientes temas (figura 7.26):

- Objetivos del taller
- Política de Gestión Social de la Empresa.
- Características técnicas del proyecto
- Síntesis de las condiciones naturales y sociales del área de influencia directa e indirecta del proyecto
- Impactos causados durante la construcción y operación de la Estación
- Medidas de manejo propuestas para prevenir, controlar, mitigar o compensar dichos impactos.
- Participación de los asistentes, donde se recogen las expectativas, inquietudes y aportes de la comunidad e instituciones.
- Identificación de mecanismos de participación en el Plan de Manejo Ambiental y de las posibles medidas de compensación.

Es recomendable que para el desarrollo del taller se utilicen medios audiovisuales y se disponga de material impreso (cartilla, boletín o folleto) donde se exprese de manera sencilla y clara en qué consiste el proyecto y las medidas ambientales para las fases de construcción y operación.

7.3 MEDIDAS DE MANEJO SOCIAL

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Talleres de Información y Comunicación (Cont.)	Los talleres serán responsabilidad de la empresa propietaria del proyecto, aunque para su desarrollo podrá delegar en alguna entidad o persona capacitada dicha actividad y contar con el apoyo tanto de la Interventoría Ambiental como de la Unidad Ambiental del Contratista. Además de los talleres de información antes de la construcción, es pertinente que la empresa mantenga un proceso de comunicación constante con la comunidad e instituciones del área de influencia, con el fin que conozcan el estado del proyecto y el avance en la aplicación de las medidas de manejo, con especial énfasis en los aspectos sociales. Esta interacción se puede realizar a través de la selección de un interlocutor de la comunidad o instituciones o también a través de talleres, para lo cual se sugiere su realización cada tres meses. La empresa deberá llevar un archivo organizado del proceso de información y comunicación en el que consigne, como mínimo, los siguientes registros: • Actas de los talleres de información . • Comunicaciones entre la empresa y la comunidad. • Indicadores de gestión. • Informes de interventoría a la Autoridad Ambiental. • Material didáctico suministrado a la comunidad sobre el proyecto.

Figura 7.26
Proceso de Interacción - Talleres de Información y Comunicación



7.3 MEDIDAS DE MANEJO SOCIAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Gestión Social

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Manejo de la Contratación de Personal

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENT Y ABANDONO

OBJETIVO:

Incentivar la participación de la comunidad en la ejecución del Plan de Manejo Ambiental.

Desarrollar un proceso de selección y contratación de mano de obra que contribuya a que la población del área de influencia directa del proyecto se beneficie efectivamente de la generación de empleo durante la fase de operación del proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL:

Las expectativas frente al empleo de mano de obra no calificada se deben canalizar adecuadamente para que la comunidad pueda participar de manera efectiva en la fase de construcción y beneficiarse del principal impacto positivo causado por el proyecto.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Manejo de la Contratación de Mano de Obra no Calificada

CRITERIOS OPERATIVOS

- El programa será coordinado por el profesional del área social de la Unidad Ambiental del Contratista.
- Para su desarrollo será necesario definir claramente el área de influencia directa de la Estación (habitualmente conformada por la vereda donde está localizada), en la medida en que serán los pobladores de esta zona los principales beneficiarios de esta actividad.
- La Unidad Ambiental deberá adelantar la actividad de esta ficha con representantes de la comunidad (naturales y elegidos), quienes apoyarán el proceso de recolección de hojas de vida y se constituirán en el medio de interacción para el desarrollo de la actividad; sin embargo, la empresa decidirá en el momento de formulación del Plan de Manejo y en coordinación con la comunidad, si desarrolla esta actividad a través de la conformación de un Comité de Empleo, en el que participen también representantes institucionales. Se debe procurar que las diferentes instancias de organización a nivel comunitario tengan igualdad en la participación de los cupos de trabajo generados, con el fin de evitar presiones o imposiciones para el proceso de vinculación de los trabajadores al proyecto, siguiendo los acuerdos establecidos con la comunidad. De hecho, lo más importante para el proceso de contratación es garantizar una distribución equitativa y democrática de los cupos de empleo y atendiendo los requerimientos de la empresa.

7.3 MEDIDAS DE MANEJO SOCIAL

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Manejo de la Contratación de Mano de Obra no Calificada	• La Unidad Ambiental del Contratista informará de manera oportuna (por lo menos con diez días de anticipación a la iniciación de cada actividad de la construcción) a los representantes de la comunidad sobre el número de empleos a generar y las condiciones que deben cumplir los trabajadores requeridos. • Las disposiciones de las actividades de esta ficha, aplicarán para los contratistas y subcontratistas que se vinculen al proceso de construcción de la Estación, quienes deberán conocer con suficiente anticipación las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental. • La Interventoría Ambiental realizará un seguimiento permanente a las actividades de la Unidad Ambiental para verificar el cumplimiento de las medidas establecidas. En caso de incumplimiento, la Interventoría Ambiental podrá utilizar los mecanismos de sanciones dispuestos para que los contratistas y subcontratistas cumplan con las disposiciones de la presente ficha. CRITERIOS TÉCNICOS • La Unidad Ambiental del contratista principal deberá organizar un registro semanal con la siguiente información: • Empleo total generado • Empleo de mano de obra no calificada • Empleo de mano de obra calificada • Lugar de origen y residencia de la mano de obra contratada. • Empleo generado según oficios contratados (topógrafos, conductores, soldadores, entre otros). • La Unidad Ambiental reportará el estado del proceso de contratación a la Interventoría Ambiental quien incluirá dicha información en los informes a la Autoridad Ambiental.

7.3 MEDIDAS DE MANEJO SOCIAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Gestión Social

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Participación de la Comunidad en Proyectos del Plan de Manejo Ambiental

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

Incentivar la participación de la comunidad en la ejecución del Plan de Manejo Ambiental.

IMPACTO AMBIENTAL:

No aplica

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Participación de la Comunidad en Proyectos del Plan de Manejo Ambiental

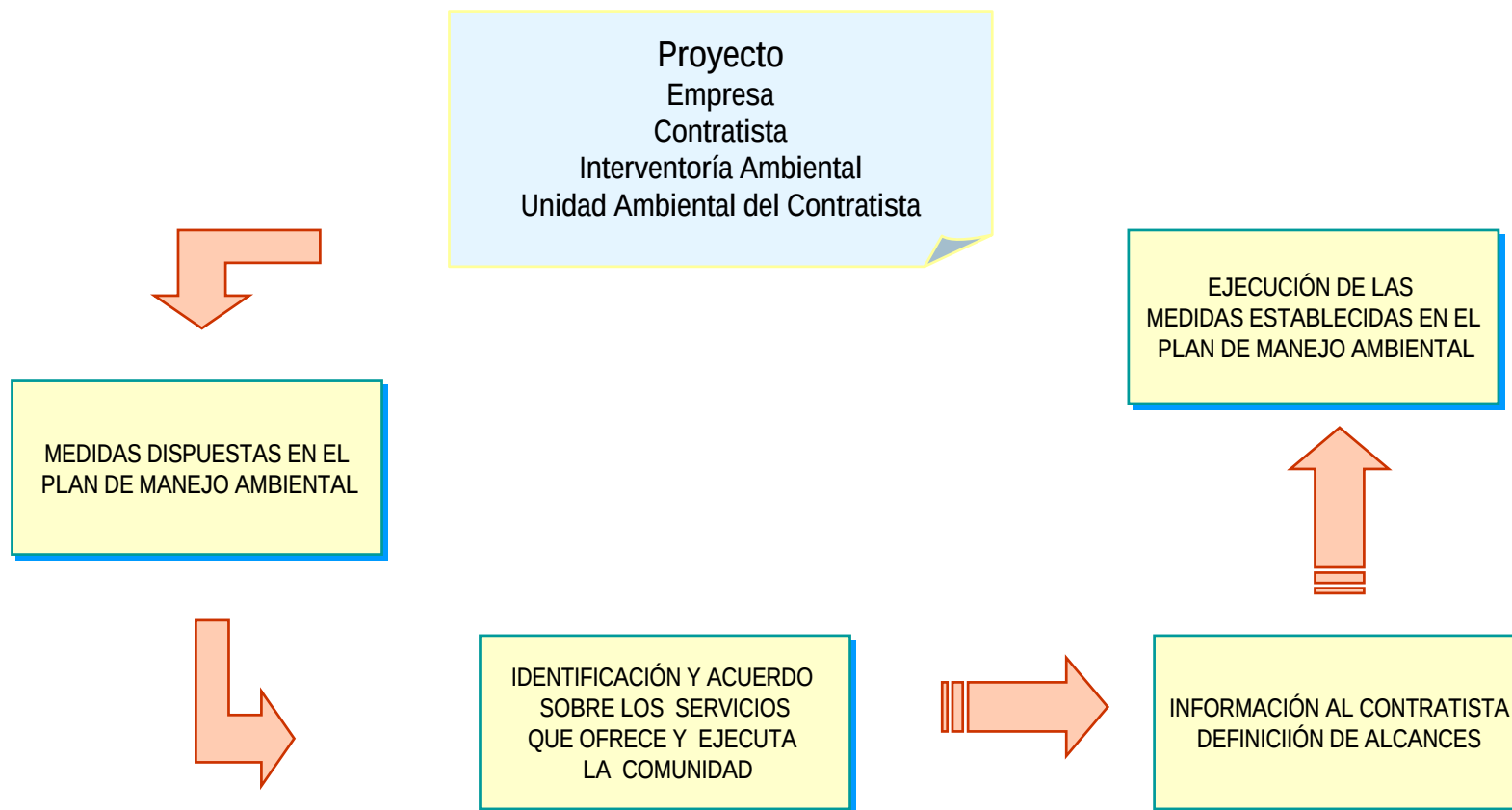
Durante los talleres de información y comunicación la Empresa propietaria del proyecto deberá identificar conjuntamente con la comunidad e instituciones aquellas actividades del Plan de Manejo Ambiental en las cuales podrá participar durante la ejecución del proyecto (figura 7.27).

Para tal fin es necesario que la Interventoría Ambiental o la Unidad Ambiental del Contratista identifiquen y realicen un censo de los servicios que ofrece la comunidad y que pueden ser contratados, tales como obras de geotecnia, servicios de alimentación del personal, disposición de residuos sólidos, servicios de aseo y otros.

Después de definir el proyecto en el cual participará la comunidad, se informará al contratista y se establecerán las características y requerimientos necesarios, definiendo con precisión los participantes, las responsabilidades y el tiempo de duración de la actividad.

La Interventoría Ambiental tendrá la responsabilidad de realizar el seguimiento a las actividades desarrolladas en el marco de la presente ficha.

Figura 7.27
Participación de la Comunidad en Proyectos del Plan de Manejo Ambiental



7.3 MEDIDAS DE MANEJO SOCIAL ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Educación Ambiental a Contratistas y sus trabajadores

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Talleres de Educación Ambiental

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

Fomentar un cambio de actitud en los contratistas, subcontratistas y trabajadores de la construcción del proyecto, para que desarrollen sus actividades con un manejo responsable del entorno natural y social.

IMPACTO AMBIENTAL:

Afectación negativa del medio natural y social del área e incumplimiento de normas ambientales vigentes. Este impacto se puede producir si se desconocen las normas ambientales vigentes, las características naturales y sociales del área y las medidas de manejo ambiental del proyecto, por parte de los contratistas, subcontratistas y trabajadores del proyecto

Accidentes de trabajo. El desconocimiento de las normas de seguridad industrial por parte de los trabajadores incide en la probabilidad de ocurrencia de este impacto.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Sensibilización Ambiental a Contratistas

- Para la ejecución de esta actividad, la Unidad Ambiental del Contratista, deberá desarrollar talleres periódicos de sensibilización ambiental a los contratistas, subcontratistas y trabajadores del proyecto, en los cuales se consideren, como mínimo, los siguientes temas:
 - Reseña de las normas ambientales vigentes relacionadas con las labores cotidianas de los trabajadores, como por ejemplo, disposición de residuos sólidos e industriales, manejo y disposición de materiales, calidad del agua, entre otros.
 - Implicaciones normativas y ambientales frente al incumplimiento de las disposiciones legales.
 - Características del entorno natural y social de la zona, resaltando la importancia de la diversidad cultural y étnica, de los relictos boscosos y de respetar los aspectos sociales y culturales de la población del área.
 - Características técnicas y ambientales del proyecto. Es este caso se deberá hacer énfasis en las medidas de manejo propuestas para que los trabajadores puedan contribuir a la adecuada aplicación de las mismas y mitiguen de manera efectiva los impactos causados por el proyecto.
 - Normas de seguridad industrial, relacionadas con las actividades que adelantan los trabajadores.
 - Importancia del patrimonio Arqueológico.

7.3 MEDIDAS DE MANEJO SOCIAL

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Sensibilización Ambiental a Contratistas	Los contratistas y subcontratistas garantizarán la asistencia de todos sus trabajadores a los talleres de educación ambiental. Es recomendable que los talleres no se limiten a exposiciones magistrales, por el contrario, tal como su nombre lo indica, se desarrollarán prácticas en campo, con asignación de responsabilidades específicas a los asistentes, relacionadas con sus áreas de trabajo y se realizará un seguimiento al cumplimiento de dichas responsabilidades. De igual forma, se deberán utilizar medios audiovisuales e ilustrativos de los problemas ambientales que se pueden evitar si cada trabajador asume una actitud responsable en la construcción de la Estación. La Interventoría Ambiental realizará el seguimiento a la ejecución del Programa y participará en el proceso de educación ambiental a través, tanto de charlas como de estrategias pedagógicas en función de su propia actividad. Con el fin de lograr efectos en los cambios de actitud de los trabajadores, es recomendable que los talleres se realicen cada 8 días y que su duración no supere los 30 minutos.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO

EAB-8-010 Medidas de Manejo Ambiental en Operación

EAB-8-020 Medidas de Manejo Social en Operación

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

La fase de operación se constituye en un factor ambiental de gran importancia, por cuanto durante la vida útil del proyecto, permanentemente se pueden generar elementos exógenos al medio ambiente, los cuales requieren de la fijación y seguimiento de políticas ambientales adecuadas y dinámicas.

8.1.1 Objetivo

Establecer los lineamientos ambientales básicos para la operación de la Estación de Almacenamiento y/o Bombeo, con énfasis en la gestión y manejo de residuos líquidos, sólidos y atmosféricos.

8.1.2 Impactos a Prevenir / Controlar

a) Deterioro de recursos naturales afectados, en especial los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos), el aire y el suelo.

b) Efectos sobre la calidad de vida de las comunidades ubicadas en el área del proyecto, como consecuencia de la operación de la Estación y, cuando aplique, del tráfico vehicular con carrotanques.

8.1.3. Gestión Ambiental de la Estación

La gestión ambiental a implementar en esta fase del proyecto, hará referencia al manejo de los residuos sólidos, líquidos, emisiones a la atmósfera, manejo de suelos y operación de los carrotanques.

La administración de los asuntos ambientales durante la operación tiene dos facetas: el desarrollo de los programas establecidos (ver Cuadro 8.1) en la planificación del proyecto para la operación, y el mejoramiento continuo para lograr los objetivos de producción limpia que orientan la explotación del campo.

Cuadro 8.1

Plan Ambiental para la Operación de la Estación

ELEMENTO DEL PMA	OBJETIVOS DEL DESARROLLO
Gestión ambiental de residuos	Administrar los residuos generados dentro del esquema de producción limpia adoptado para el proyecto. Los residuos deben minimizarse (reducción de cantidad y mejoramiento de calidad), segregarse, manejarse y disponerse en formas ambientalmente seguras y sin riesgos para la salud.
Control de emergencias	Establecer y mantener un Plan de Contingencia para la operación, que incluya sucesos originados por las acciones del plan ambiental, como por ejemplo el tratamiento de residuos durante el mantenimiento de los sistemas que cumplen esta función, o generación de residuos durante períodos de puesta en marcha y parada de instalaciones.
Restauración ambiental (ver numeral 10 de esta Guía)	Ejecución del plan de restauración ambiental posterior a la construcción y después del desmantelamiento.
Programa de educación ambiental	Formalización de un programa de educación ambiental para el personal que labora en la Estación. Este programa debe ser permanente y responder a las necesidades de la operación en el medio en que se desarrolla.
Monitoreo y seguimiento (ver numeral 11 de esta Guía)	Ejecución del plan de monitoreo ambiental para determinar eficacia de la gestión e identificar impactos ambientales no previstos. Revisión de objetivos, metas y programa ambientales para incorporar los resultados del monitoreo.

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

Cuadro 8.1

Plan Ambiental para la Operación de la Estación (continuación)

ELEMENTO DEL PMA	OBJETIVOS DEL DESARROLLO
Relaciones con la comunidad	Desarrollo del plan de gestión social. Monitoreo de las condiciones socioeconómicas del área de influencia para establecer la incidencia del proyecto y efectuar los correctivos necesarios sobre la gestión.
Minimización de los riesgos ambientales	Desarrollo oportuno del programa de mantenimiento preventivo y aplicación de procedimientos normalizados de operación y mantenimiento.
Participación de contratistas	Involucrar a contratistas y proveedores en la gestión ambiental de la operación, con el fin de facilitar el logro de objetivos y metas. Se requiere determinar los términos de la participación y crear mecanismos para hacerla efectiva.

8.1.4 Requerimientos de la Gestión - Acciones a Desarrollar

El cumplimiento de los propósitos enunciados requiere de condiciones o acciones específicas que deben ser provistas o desarrolladas por el operador de la Estación. Algunas de ellas han sido mencionadas en las secciones precedentes y se complementan con las que se enuncian a continuación (Cuadro No. 8.3). Se debe partir de la revisión del plan ambiental para la operación con el fin de ajustarlo a las particularidades de la Estación, en especial de las instalaciones tal como han sido construidas, los sistemas de control establecidos, la estructura organizativa y la definición de políticas frente al medio ambiente, entre otras.

Cuadro 8.2

Gestión Ambiental durante Operación
Requisitos y Acciones

ACCIONES DE LA GESTIÓN	DESARROLLO
Diseño del plan ambiental para la operación	El operador debe presentar un plan que contenga lineamientos de corto, mediano y largo plazo (visión de la vida útil de la Estación)
Apropiación de los recursos necesarios para la ejecución del plan ambiental	El operador debe proveer los recursos técnicos, económicos y de personal requeridos para desarrollar el plan
Designación del liderazgo	Definición del líder y creación de las condiciones requeridas (autoridad; decisión) para el ejercicio del liderazgo.
Definición de la responsabilidad de la línea	Complementación del manual de funciones con el establecimiento de la responsabilidad ambiental del cargo.
Mejoramiento continuo	Creación de las condiciones y mecanismos para la evaluación del desempeño y la toma de decisiones; administración de acciones preventivas y correctivas.

Del cuadro anterior, se destacan las siguientes obligaciones:

- La Estación deberá disponer permanentemente de un presupuesto ambiental anual para las labores de operación y mantenimiento.
- La Estación deberá contar con personal especializado (con funciones y responsabilidades asignadas) en materia ambiental. Este personal podrá permanecer en la Estación, o bien, efectuar visitas periódicas, al menos una vez al mes.
- La Estación deberá disponer de los materiales e insumos para el desarrollo de las labores de mantenimiento ambiental.
- Se deberán realizar informes periódicos de seguimiento ambiental

8.1.5 Minimización de la Contaminación en la Fuente - Residuos Líquidos

Las Estaciones deberán establecer y mantener programas de minimización de la contaminación en la fuente como parte de la gestión ambiental de residuos líquidos, para reducir su generación y/o mejorar su calidad. Por tanto, dependerán de la situación particular de cada Estación, pudiendo corresponder a algunos de los mencionados a continuación (Cuadro 8.3); esta lista constituye solamente un ejemplo para identificar áreas en las cuales se puede actuar con programas de reducción de cantidad o mejoramiento de calidad de los residuos.

Cuadro 8.3

Minimización de la Contaminación en la Fuente - Residuos Líquidos

ACCION DE MANEJO	PROPOSITO	RESIDUOS A LOS CUALES SE APLICA
Segregación	Evitar la mezcla de unos residuos con otros	Todos los residuos líquidos
		Drenajes directos de hidrocarburos - Tanques sumidero - Otros (gravitografo, filtros, etc)
Racionalización del uso	Optimización del uso mediante tecnologías y prácticas adecuadas	Agua de consumo humano
		Agua de lavado de pisos
		Agua industrial
		Aceites lubricantes
Reciclaje / reutilización	Reducir la cantidad de residuos líquidos que va a disposición final	Solventes / Químicos
		Muestras de laboratorio
		HC's de lodos aceitosos
Definición de procedimientos para operación y mantenimiento	Reducir la generación de suelos contaminados y minimizar contaminación de aguas.	Solventes / Químicos contaminados
		Aguas de escorrentía

Durante la etapa de operación, es normal que durante las labores de mantenimiento de equipos se produzcan derrames, como también fugas de aceites y lubricantes en algún momento de la operación. Por lo tanto, es indispensable que el operador de la Estación implante medidas ambientales preventivas.

Para ello, el operador debe fortalecer su política ambiental desde el punto de vista operativo (trabajadores, operarios y contratistas) en el sentido de que las labores de mantenimiento y limpieza de las instalaciones y equipos debe ocupar un lugar preponderante en la conservación del medio ambiente, y que su finalidad está dada en un enfoque eminentemente preventivo en el control de las emisiones contaminantes, y no curativo hacia la recolección de goteos y residuos que se producen en las condiciones rutinarias de operación.

Como obligaciones del operador, se presentan los lineamientos en la ficha ambiental siguiente:

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE OPERACIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo Ambiental de Actividades durante la Operación de las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Políticas Ambientales para Residuos Líquidos durante las Labores de Mantenimiento

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO:

Establecer los lineamientos y requerimientos necesarios para implantar un enfoque preventivo durante las labores de mantenimiento y operación de las instalaciones, con énfasis en el manejo de los líquidos potencialmente contaminantes.

IMPACTO AMBIENTAL:

Contaminación del suelo y las aguas superficiales y subsuperficiales debido a posibles derrames operacionales durante la operación normal de la instalación. Uno de los mayores impactos lo constituye el goteo continuo de la operación de los equipos, lo cual requiere un estricto control (ver figura 8.1), así como los derrames esporádicos durante las labores de mantenimiento.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Capacitación

Se deberá diseñar y ejecutar un programa intensivo de capacitación a todo el personal de la Estación, sobre las labores de mantenimiento y limpieza, desde la perspectiva ambiental. Las temáticas que debe incluir esa capacitación, tanto teórica como práctica, debe cumplir los siguientes alcances:

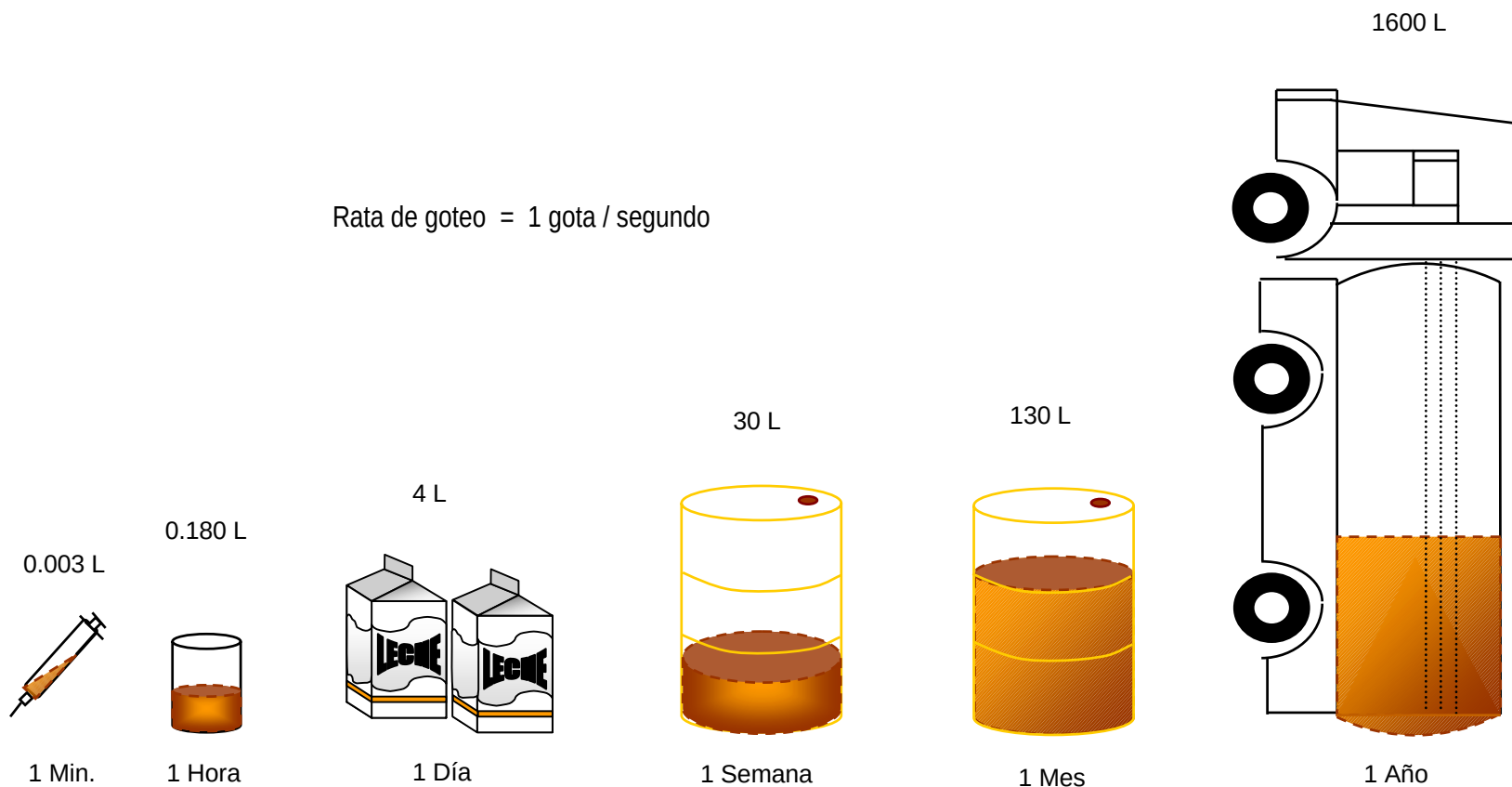
- Características ambientales del entorno a la Estación, de manera que el personal tenga claro cuales son los sistemas naturales y sociales necesarios a proteger, indicando claramente el rol que juegan en los ecosistemas.

- Inducción acerca de los sistemas de tratamiento (líquidos, sólidos, atmosféricos) existentes en la Estación, en donde se explicita los procesos que allí se llevan a cabo y su importancia en la normatividad ambiental. Por lo general, esta explicación se limita sólo a los operarios encargados de su manejo y no al personal en general. Igualmente, la inducción deberá inculcar los alcances, funciones y responsabilidades de un Plan de Contingencias, el cual se detalla más adelante.

- Inducción sobre lo que NO se debe hacer, como por ejemplo, volver talleres ambulantes las áreas operativas que no estén habilitadas para ello, tales como trabajar por fuera de las rejillas que rodean a los equipos susceptibles de producir aguas aceitosas, cunetas de aguas lluvia, otros. Al respecto, las reparaciones menores siempre deben realizarse en la zona destinada a taller de la Estación. Igualmente, se debe restringir totalmente la extracción manual de productos de los sumideros, para la realización de labores de mantenimiento ambulatorias (v.gr. limpieza de equipos y partes).

Figura 8.1
Volúmenes acumulados de goteos de aceites

Rata de goteo = 1 gota / segundo



8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR	
Materiales para las labores de mantenimiento	• La Estación deberá dotar al personal con herramientas y medios adecuados para contener, limpiar y recolectar los goteos y fugas que se originan en labores comunes como la reparación de bombas, la reposición o cambio de motores de combustión interna y acoples a sistemas mecánicos, las mangueras de alimentación, muestreo de combustibles, etc. • Los materiales mínimos que deberá tener una Estación, cuyo stock estará en función de su tamaño y complejidad, será el siguiente: - Traperos (mopas) y mantos oleofilicos - Chorizo recolector de goteos y fugas - Arena para recolectar eventuales derrames - Recipientes de canto (base) ancha, mayor que la boca del mismo - Bandejas metálicas recolectoras de goteos, colocación bajo equipos y sistemas o partes en mantenimiento. - Plásticos o cubiertas para proteger de lluvias. - Sistema de canecas o recipientes móviles recolectores con tapa, en la que se depositen los residuos o materiales en desuso, acumulación de aceites o lubricantes, etc. • Por otra parte, las Estaciones que realicen cargue de combustible a carrotanques, deberán disponer de sistemas de trasvase, para aquellos casos en que se produzcan fallas en la estanqueidad de los vehículos. El sistema de trasvase consistirá en el desalojo del combustible a algún otro sistema de almacenamiento, o bien, a un sumidero con capacidad suficiente para su posterior envío al tanque de almacenamiento respectivo u otro carrotanque.

8.1.6 Minimización de Contaminación de la Fuente - Residuos Sólidos

La reducción de la cantidad de residuos está referida a la disposición final, lo cual permite actuar en cualquiera de las etapas de la cadena de gestión.

En todo caso, se reconoce que durante la fase de operación de una Estación de Almacenamiento y/o de Bombeo, los residuos a generar son, en términos generales, muy reducidos debido al bajo volumen de los mismos contenidos en los fluidos líquidos y gaseosos.

Por lo anterior, no se justifica la disposición de residuos sólidos en el sitio, exceptuando y salvo en contadas ocasiones, el manejo de las borras y lodos impregnados con hidrocarburos.

En esta fase, se producirán principalmente los siguientes tipos de residuos industriales:

- Borras de tanques de almacenamiento
- Residuos sólidos provenientes de los filtros, trampa de raspadores, otros.
- Residuos de fondo de API/CPI y lagunas de oxidación/aereación
- Materiales en desuso por reparación y/o sustitución total o parcial de equipos, maquinaria, etc.
- Canecas vacías de lubricantes, aceites, químicos, otros.

En la ficha de manejo ambiental siguiente, se establecen los lineamientos básicos para el manejo de los residuos sólidos.

Es importante recordar, tal como se expuso en el Capítulo 7, que toda Estación deberá contar con un centro de transferencia para la acumulación temporal de residuos sólidos, el cual estará dotado de cubierta y contar con los elementos necesarios para el manejo de las aguas lluvias, de escorrentía y aceitosas, presentados en esta Guía.

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Manejo Ambiental de Actividades durante la Operación de las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Políticas Ambientales para el Manejo de los Residuos Sólidos durante las Labores de Mantenimiento

ETAPA EJECUCIÓN PROYECTO	DE DEL	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO :

Establecer los lineamientos y requerimientos necesarios para la recolección, manejo y disposición de los residuos sólidos durante la fase de operación.

IMPACTO AMBIENTAL:

Contaminación del suelo y las aguas superficiales y subsuperficiales debido a la inadecuada disposición de los residuos sólidos durante la operación normal de la instalación.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Capacitación.

- Al igual que en la ficha anterior, los alcances y políticas del programa de manejo de residuos sólidos debe contar con un programa intensivo de capacitación a todo el personal que laborará en la Estación, sobre las labores que aquí se indican, así como enseñar y detallar las siguientes consideraciones:
 - Clasificación de residuos sólidos existentes (especiales, biodegradables)
 - Tecnologías limpias (reciclaje, optimización, etc.).
 - Sistemas de tratamiento (in situ y externos).
 - Importancia ambiental de manejo y disposición final de los residuos sólidos.

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

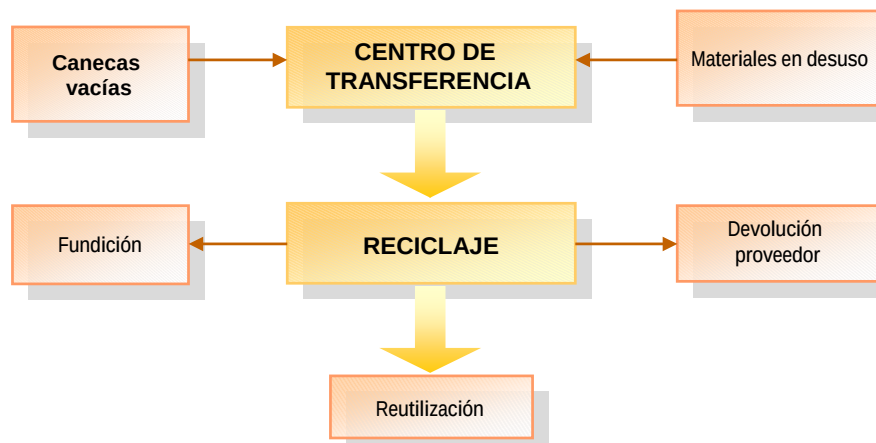
ACCIONES A DESARROLLAR

Centro de transferencia

- Según se mencionó en el Capítulo 7 (página 7.23), toda Estación deberá disponer de un centro de transferencia para la acumulación de residuos sólidos, el cual deberá estar adaptado para recibir los desechos que en esta fase se recibirán, particularmente las canecas vacías de aceites, lubricantes y otros, así como los materiales en desuso (partes de equipos, filtros usados, etc). Este centro deberá necesariamente estar bajo cubierta, así como contar con los elementos indicados en la figura 7.14.
- El centro de transferencia deberá contar con sistemas para la recolección de aceites contenidos en los equipos y canecas vacías, similar a los expuestos en el Capítulo 7 (figura 7.14). Esta recolección se puede realizar de manera segregada según la composición de los residuos, para su reincorporación al sistema de almacenamiento de la Estación (v.gr tanque de relevo, reciclaje local de aceites y lubricantes, otros).
- Todos los residuos sólidos acumulados en el centro de transferencia, deberán ceñirse a un programa externo de reciclaje (por fuera de la Estación), según se muestra en la figura siguiente.

Figura 8.2

Centros de Transferencia- Residuos Sólidos



8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE OPERACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Biodegradación
(Land Farming)

(Land Farming)

• La biodegradación consiste en la transformación de los hidrocarburos en compuestos solubles e inestables que, al mismo tiempo, son atacados por otros microorganismos que los transforman en compuestos más simples, con los que puede llegarse a una mineralización, cuyos productos finales son CO₂ y Agua¹. La biodegradación en las Estaciones se aplica principalmente a los lodos aceitosos provenientes de tanques y a los sedimentos contaminados con hidrocarburos (filtros, lodos del API/CPI, etc.), como consecuencia de la operación de la instalación.



• En primera instancia, es deseable tratar los residuos sólidos contaminados con hidrocarburos al exterior de la Estación, como por ejemplo, en instalaciones similares cercanas que dispongan de procesos de biodegradación a mayor escala, en incineradores industriales, otros. En caso de no ser posible, se deberá efectuar el proceso de biodegradación in situ.

• Existen dos tipos de biodegradación:

- Biodegradación natural, cuando se crean las condiciones favorables para el desarrollo espontáneo de la población bacteriana
- Biodegradación estimulada, con aplicación de caldos bacterianos que incrementan la concentración de los microorganismos descomponedores del hidrocarburo

• Dado que en una Estación los volúmenes de borras y sedimentos contaminados con HC's son muy reducidos debe, en primera instancia, evaluarse la necesidad de requerir un proceso de biodegradación según se establece en la Figura 8.3, destacando la conveniencia de disponerlos por fuera del lugar (v.gr. otras estaciones de almacenamiento).

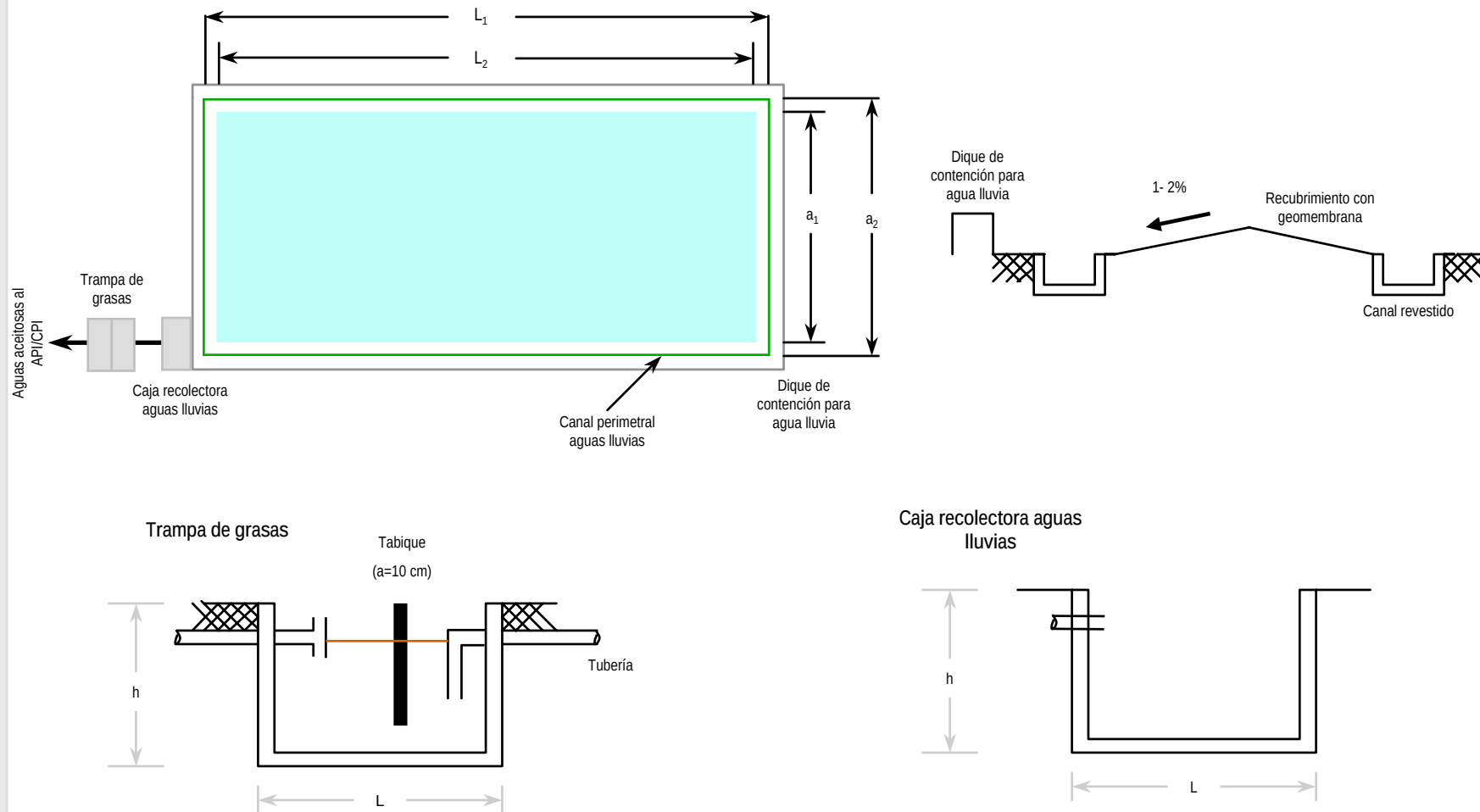
• En el caso de que se opte por la implantación de un proceso de biodegradación, es necesario tomar las previsiones mínimas para evitar la generación de problemas ambientales asociados, como son la contaminación de áreas aledañas o de los recursos hídricos (superficiales y subterráneos). Por ello, este sistema de tratamiento requiere:

- a) El acondicionamiento de un patio de biodegradación, con características similares a las que se señalan en la figura 8.3.
- b) Establecer controles que permitan verificar la incidencia del proceso sobre los recursos naturales, especialmente sobre las aguas superficiales y subterráneas.

• En la figura siguiente se esquematiza el diseño de un "land farming" (figura 8.3), el cual se puede realizar durante la etapa de construcción de la Estación, o bien, cuando los volúmenes de residuos sólidos contaminados con hidrocarburos lo demande.

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

Figura 8.3
Esquema de Biodegradación



8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE OPERACIÓN

8.1.7. Control a las Emisiones Atmosféricas y Ruido

Las principales fuentes de contaminación a la atmósfera y por ruido, se presentan en el Cuadro 8.4.

Cuadro 8.4

Fuentes de contaminación a la atmósfera y ruido

CONTAMINANTE	FUENTES PRINCIPALES
Material particulado	Procesos de combustión por quemas ocasionales de HC's.
	Areas destapadas, tales como vías de acceso, y zonas desprovistas de vegetación.
	Transporte de materiales de construcción.
	Teas: cuando la corriente gaseosa arrastra líquido en cantidades significativas o el HC es pesado.
Gases de combustión	Exhostos de motores de combustión interna; motores de bombas; plantas de generación eléctrica y plantas de emergencia, etc.).
	Teas.
	Fuentes móviles utilizadas en la Estación.
Hidrocarburos (Compuestos Orgánicos Volátiles, VOC's)	Evaporación en tanques y fugas durante el cargue.
	Evaporación en sistemas de tratamiento de aguas residuales, patios de biodegradación, etc.
	Emisiones fugitivas de hidrocarburos durante el mantenimiento.
Calor (Temperatura)	Procesos de combustión, especialmente en teas, exhostos.
Ruido	Motores de combustión interna y vehículos automotores.
	Bombas y compresores.
	Teas.

El control de emisiones atmosféricas y ruido, se plantea como objetivo el de establecer medidas de manejo que reduzcan la emisión de contaminantes, para garantizar que la operación de la Estación no deteriora la calidad del aire ni genera ruido ambiental por encima de los niveles permitidos según la ubicación de las instalaciones.

Las siguientes medidas preventivas y correctivas se recomiendan para reducir o controlar los factores de deterioro de la calidad del aire:

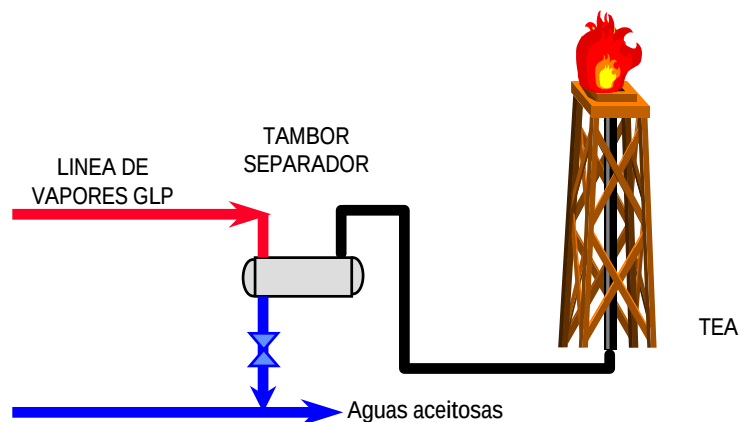
Cuadro 8.5

Control de material particulado

FUENTE DE CONTAMINACIÓN	MEDIDAS RECOMENDADAS
Procesos de combustión (solo con GLP)	Utilización de separadores gas/líquido (Knock - out drum) sobre la línea de la tea (Figura No. 8.4). Cuando el diseño lo permita, se pueden obviar.
Fuentes difusas o dispersas	Reducir las áreas desprovistas de vegetación mediante la implementación oportuna de los planes de recuperación y el uso de materiales triturados en aquellas ocupadas por la operación.
	Aplicación de las normas establecidas (Decreto 948/95; Res. 541/94) para el transporte de materiales y residuos de construcción.
Motores de combustión interna en servicio de fuentes fijas y móviles	Ajuste periódico de la relación aire/combustible.
	Afinación de motores de combustión interna utilizados en plantas eléctricas y de emergencia, compresores, bombas (diesel), etc.
	Mantenimiento mecánico (preventivo y correctivo).

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

Figura 8.4
Esquema del Separador (Knockout drum)



Cuadro 8.6
Control de hidrocarburos volátiles

FUENTE DE CONTAMINACIÓN	MEDIDAS RECOMENDADAS
Venteos de VOC's	Mantenimiento de unidades de proceso y sistemas de seguridad para reducir disparos de válvulas.
	Utilización, cuando sea técnicamente recomendable y económicamente factible, de tanques de almacenamiento con techo o membrana flotante y domos geodésicos. En caso contrario, se tratará de que los venteos de tanques se conecten a la línea de teas o sistemas cerrados de control.

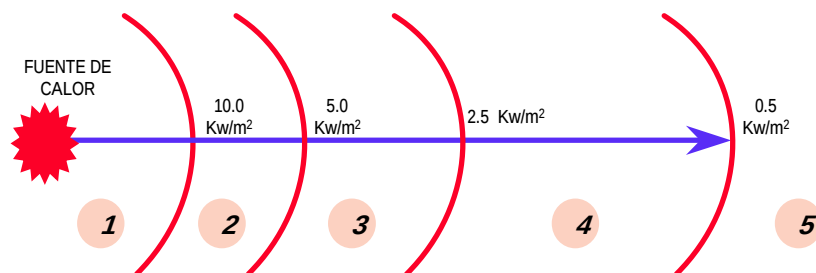
Cuadro 8.6
Control de hidrocarburos volátiles (continuación)

FUENTE DE CONTAMINACIÓN	MEDIDAS RECOMENDADAS
Sistemas abiertos de tratamiento de aguas residuales	Cuando se utilicen sistemas abiertos para el tratamiento de las aguas residuales industriales, tales como separadores tipo API y piscinas, se tratará que el afluente no contenga más de 100 ppm de aceite, en condiciones normales de operación, valor indicativo de prácticas adecuadas de drenaje y purga de equipos e instrumentos.

Cuadro 8.7
CONTROL DE LA GENERACIÓN DE CALOR

FUENTE DE CONTAMINACIÓN	MEDIDAS RECOMENDADAS
Generación de calor	Selección de la localización de las teas teniendo en cuenta los efectos potenciales de la generación de calor, considerando carga máxima del sistema o condiciones extremas (Ej.: se quema todo el GLP transportado).
	Prever zonas de aislamiento alrededor de las teas para evitar los efectos de la radiación. Estas serán establecidas en función de la energía radiante emitida y de los receptores sensibles presentes en la zona de exposición, tal como lo estipulan las normas de seguridad industrial (Ver figura No. 8.5 - Zonas de riesgo para personas expuestas).

Figura 8.5
Zonas de riesgo para personas expuestas



1	ZONA CALIENTE	Acciones cortas, con vestido protector total
2	ZONA TIBIA	Acciones restringidas, con vestido protector total
3	ZONA TIBIA	Acciones permanentes, con vestido protector total
4	ZONA FRIA	Acciones prolongadas, sin vestido protector para personal de operación o emergencia
5	ZONA LIBRE	Público

Cuadro 8.8
Control de ruido

FUENTE DE CONTAMINACIÓN	MEDIDAS RECOMENDADAS
Control de ruido	Definición de la localización de las instalaciones industriales, teniendo en cuenta los niveles permisibles de ruido ambiental al exterior de la instalación, según la utilización del suelo.
	Inclusión del elemento "generación de ruido" como criterio de decisión en la selección de equipos.
	Previsión de aislamientos mecánicos o naturales cuando no haya formas diferentes de manejar el problema.
	Educación de operadores, contratistas y visitantes para manejar el ruido ambiental.

8.1.8 Plan de Contingencias

A. Objetivo

Las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo deberán disponer de procedimientos organizados para la atención de las emergencias que se puedan presentar durante el desarrollo de las actividades, tanto en la fase de construcción (inicial y/o de ampliación) como en la operación y el desmantelamiento.

Estos procedimientos integran el Plan de Contingencia, cuyo propósito es garantizar una adecuada respuesta a incidentes de contaminación o a los eventos que ponen en riesgo los recursos naturales y la integridad de las personas vinculadas o no a la ejecución, o los bienes del operador.

B. Panorama de Riesgos

a. Durante la construcción

Los principales riesgos asociados a la construcción pueden sintetizarse de la siguiente forma (Cuadro 8.9):

Cuadro 8.9

Riesgos durante la construcción

EVENTO	ASPECTOS A ANALIZAR
Incendio o explosión, que ocasione la destrucción de la vegetación, afecte la estabilidad de los suelos o ponga en riesgo a las personas o a sus bienes	• Materiales (explosivos; combustibles) utilizados, y su manejo • Estado mecánico de equipos • Señalización; medidas de prevención

EVENTO	ASPECTOS A ANALIZAR
Derrame de combustibles y/o lubricantes. Puede deteriorar las condiciones del suelo, el agua o la vegetación.	• Transporte • Almacenamiento • Estado mecánico de equipos • Reaprovisionamiento, reparaciones mecánicas y cambios de lubricantes para equipos y maquinaria • Disposición de residuos
Accidentes que ponen en peligro, lesionen u ocasionen pérdidas humanas.	Considerar los siguientes casos: • Volcamiento • Quemaduras • Mordedura de serpientes • Reacción alérgica a plantas o animales • Insolación • Caída libre en áreas montañosas • Caída al agua o inundación • Manejo o utilización de equipos y/o herramientas

b. Durante la operación

Además de los anteriores, el Plan de Contingencia para la operación deberá contemplar los siguientes riesgos (Cuadro 8.10, lista no exhaustiva):

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE OPERACIÓN

Cuadro 8.10
Riesgos durante la operación

EVENTO	ASPECTOS A ANALIZAR
Accidentes tecnológicos	• Derrames de hidrocarburos, accidentales o provocados (almacenamiento y carrotanques) • Fugas de gas y GLP.
Incidentes de contaminación	• Vertimientos fuera de especificaciones por mal funcionamiento de los sistemas de tratamiento de agua • Puesta en marcha y parada de instalaciones • Mantenimiento de instalaciones críticas; sistemas de tratamiento de residuos)
Fenómenos naturales	• Inundación • Avalancha • Caída de rayos • Huracanes • Terremotos

C. Actividades a Desarrollar

Durante el proceso de planeación detallada de las actividades deberá prepararse un Plan de Contingencia (PDC) que cubra las diferentes etapas del desarrollo del proyecto y enfocado hacia aquellos impactos probables cuya ocurrencia no pueda prevenirse o mitigarse a través de los instrumentos que proporciona el PMA.

Las normas establecidas determinan que se requiere de un PDC para operar, y que éste debe contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.

El PDC es un instrumento de planificación que permite al usuario anticipar una situación de emergencia y tomar decisiones adecuadas, organizacionales y operativas, para su manejo y control eficaz. Dispone ordenadamente los medios materiales y el recurso humano para garantizar la intervención oportuna ante la ocurrencia de un suceso no deseado y su atención adecuada siguiendo procedimientos preestablecidos.

El plan debe ser diseñado conservando la estructura definida para el Plan Nacional de Contingencia - PNC (Cuadro No. 8.11). Adicionalmente, se requiere que:

- a) El plan cumpla, como mínimo, con las premisas básicas que lo hagan compatible con el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres (SN - PAD).
- b) El plan sea entrenado, ejercitado, probado, interiorizado y validado con regularidad por el operador del campo.
- c) Se integre (en términos de cooperación) con las áreas operativas afines o vecinas, así como a los niveles de coordinación con autoridades y comunidades locales con el fin optimizar la capacidad de respuesta.
- d) Sea compatible con otros PDC's existentes a nivel de instalación, local, regional y nacional.

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

Cuadro 8.11
Estructura del Plan de Contingencia

COMPONENTE DEL PDC	ELEMENTOS PRINCIPALES	OBJETIVOS
PLAN ESTRATEGICO	Formulación de objetivos y alcances del PDC	Clasificar las emergencias y establecer los niveles de respuesta y el cubrimiento del Plan de Contingencias
	Evaluación de riesgos	Identificar actividades riesgosas, las condiciones que afectan la probabilidad de ocurrencia de una emergencia, sus posibles causas, etc.
	Organización y asignación de responsabilidades	Diseñar un organigrama operativo y asignar responsabilidades al personal del proyecto
	Cuantificación de recursos	Determinar los equipos, herramientas y demás elementos necesarios para prevenir y controlar la emergencia; actualizarlos según experiencias
	Capacitación e información	Preparar un programa para informar al personal sobre el manejo ambiental y plan de contingencia de la actividad, en cada fase de su ejecución
PLAN OPERATIVO	Comunicaciones	Establecer flujos de información con base en la estructura organizacional del operador, incluyendo los grupos de apoyo externo y su actualización.
	Acciones de control	Presentar los procedimientos a seguir durante la emergencia
PLAN INFORMATICO	Información del área de influencia	Base de datos y base cartográfica actualizada para soportar los planes estratégico y operativo
	Equipos y expertos	Directorio actualizado de equipos y expertos que pueden dar soporte al PDC
SEGUIMIENTO Y CONTROL	Evaluación y verificación de resultados del PDC	Crear herramientas de trabajo para el control del PDC y para determinar su eficacia
	Efectos de la contingencia	Complementar el PDC con herramientas de evaluación del estado de recursos afectados por la emergencia, y de efectos sobre las comunidades involucradas

8.1.9 Programa de Capacitación

El desarrollo de la administración ambiental requiere de personas convencidas y entrenadas. Convencidas como resultado de un proceso de educación enfocado a modificar los valores con el propósito de lograr cambios actitudinales y de percepción sobre el medio ambiente y su importancia para la actividad industrial y para la vida; entrenadas en el sentido de dotarlas de las destrezas necesarias para que puedan responder a las expectativas de la compañía operadora y a las exigencias de su sistema de gestión ambiental, así como para participar en el desarrollo de dicho sistema.

En consecuencia, el operador (y por su conducto los contratistas) debe reconocer y hacer explícita la importancia de contar con un programa formal de capacitación para apoyar la implantación de la administración ambiental, que responda a las necesidades de las diferentes actividades que se desarrollan durante la construcción y la operación.

1. Objetivos de la capacitación

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, el programa de capacitación se requiere para:

- a) Sensibilizar al personal acerca de la necesidad de manejar adecuadamente y proteger los recursos naturales durante la ejecución del proyecto.
- b) Fortalecer en las compañías la capacidad de gestión ambiental que facilite el desarrollo de las políticas ambientales, y la concreción del Plan de Manejo del proyecto.
- c) Mejorar el comportamiento individual y colectivo en relación con su incidencia sobre determinadas variables ambientales significativas durante el desarrollo de la actividad.
- d) Promover la cooperación entre individuos al interior del proyecto y fuera de él (relaciones con la comunidad, especialmente) en la búsqueda del sinergismo en la protección ambiental.

e) Potencializar la competencia (destreza) y la capacidad del recurso humano al servicio del proyecto, sea este de dotación propia o contratada.

2. Alcances del programa

El programa debe ser estructurado sobre la premisa de que la capacitación en cuanto a contenido debe tener un propósito específico, concreto, orientado hacia áreas donde rinda dividendos, y reconociendo que la forma debe ajustarse a las características de la operación.

Así, por ejemplo, la definición de cada nuevo procedimiento operacional o de mantenimiento (o la actualización de uno existente) para incluir criterios ambientales en la toma de decisiones, que implique cambios en la forma de ejecución, requiere acompañarse de un programa de capacitación enfocado hacia la divulgación y a la generación de destrezas por parte de quienes tienen que aplicarlo, sin que se requiera acción policiva.

Se requiere, entonces, que el operador establezca y mantenga un procedimiento administrativo para identificar las necesidades de capacitación.

El Cuadro No. 8.12 es una muestra de las áreas de conocimiento (general; procedimental; especialidades; evaluación) que deben ser involucradas y también una referencia (en este momento indicativa) de las diferentes temáticas de la gestión que requieren destrezas por parte de los participantes.

Cuadro 8.12

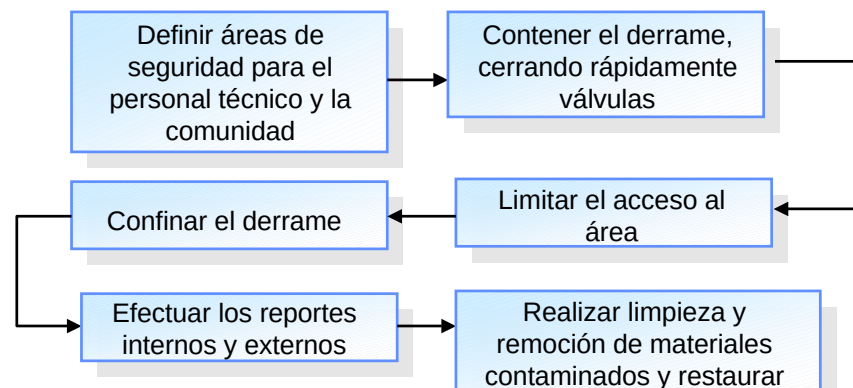
Entrenamiento dentro del sistema de administración ambiental

ÁREA DEL CONOCIMIENTO	ÁREAS TEMATICAS ASOCIADAS
GENERAL	Conocimiento de: • Los aspectos ambientales globales, regionales y locales • Requisitos normativos • Actividad industrial y medio ambiente • Contaminación • El papel de la empresa • Qué puede hacer la persona por el medio ambiente. Cómo contribuir y cómo participar • Entendimiento del sistema de administración ambiental del proyecto
PROCEDIMENTAL	Conocimiento práctico y fortaleza para ejecutar instrucciones de trabajo. Puede relacionarse con un proceso, tal como un procedimiento para minimizar la producción de residuos o mejorar el uso de la energía; o puede relacionarse directamente con el manejo ambiental, como por ejemplo un procedimiento de muestreo de aguas residuales con propósitos de seguimiento.
ESPECIALIZADA	Se define como una especialidad del sistema de administración ambiental. Incluye aspectos tales como el conocimiento ambiental de las instalaciones, conocimiento de las normas ambientales, desarrollo y administración del sistema de gestión, auditoría interna del sistema, etc.

ÁREA DEL CONOCIMIENTO	ÁREAS TEMATICAS ASOCIADAS
DE EVALUACIÓN	Relativo a los procedimientos de evaluación del sistema de administración ambiental, tal como lo entendería un auditor externo o un asesor. Una extensión de las habilidades y experiencia en esta categoría puede incluir verificación/validación, etc.

Supone entonces que el operador debe establecer, mediante el estudio detallado del plan ambiental, las áreas de conocimiento y las áreas temáticas que deben abordarse en el programa de capacitación y proveer los medios para que el personal reciba la instrucción adecuada. Esto requiere una ayuda o soporte interno

La generalidad anterior puede complementarse mediante el análisis de cargos y funciones (responsabilidades), el cual conducirá a resultados como los que se tipifican en el Cuadro No. 8.13. Este ejercicio permitirá también identificar y definir las competencias ambientales requeridas para las diferentes funciones (ver Cuadro No. 8.14). Un aspecto de gran importancia, lo constituye el control de derrames, según se observa a continuación:



8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE OPERACIÓN

Cuadro 8.13
Estructura del Plan de Contingencia

NECESIDADES	NIVEL ESTRATEGICO	NIVEL OPERATIVO
Entender los problemas	Conocimiento general del marco legal y de los instrumentos para la evaluación y la medición de los efectos ambientales.	Conocimiento de los principios fundamentales del proceso y de las variables a controlar; también en relación con su propia salud (seguridad).
Conocimiento de los instrumentos de la gestión	Técnicas de gestión ambiental (auditorías; programación; evaluación de los impactos; análisis del ciclo de vida).	Conocimiento de los mecanismos operativos elementales y de los instrumentos utilizados en el ámbito de la operación.
Manejo de las interacciones	Técnicas de liderazgo y de comunicación.	Utilización de los instrumentos de relación y consulta.
Gestión de la tecnología	Conocimiento de las fases ambientalmente importantes de los procesos y productos.	Saber cómo se controlan los puntos ambientalmente críticos en relación con el proceso o la actividad que se ejecuta.
Evaluación del desempeño	Técnicas de evaluación de la eficacia de la gestión y organización; utilización de la información ambiental para la toma de decisiones, elaboración de informes, interpretación.	Conocimiento de los criterios para la evaluación del desempeño; comprensión de los resultados, elaboración de informes.
Gestión de las emergencias	Conocimiento de los procedimientos y tareas en caso de emergencia.	Saber a quién acudir en caso de emergencia, y cuáles son las tareas específicas que se deben ejecutar (cómo participar en el control de la emergencia).

8.1 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

ETAPA DE OPERACIÓN

Cuadro 8.14

Competencias requeridas para las diferentes funciones ambientales

DEPENDENCIA	GENERALES	GESTIÓN	TECNICA	OPERATIVA	CONTROL	EVALUACIÓN	EMERGENCIA	COMUNICAC.
Gerencia	X	X			X	X	X	X
Producción	X	X	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento	X	X	X	X	X	X	X	
Servicios	X	X			X			
Compras	X	X	X		X	X		
Personal	X	X				X	X	X
Calidad	X	X	X		X	X		
Ventas	X	X			X	X		
Rel. Externas	X	X				X	X	X
I & D	X	X	X		X	X		
Contratistas	X	X	X	X	X		X	X

GESTIÓN SOCIAL

Si bien la Autoridad Ambiental no define de manera perentoria el desarrollo de Gestión Social durante la fase de operación de la Estación, es pertinente, como se establecía en el capítulo 7.3, que dado que la empresa permanecerá durante la totalidad de la vida útil del proyecto en la localidad, desarrolle y conserve la viabilidad social del proyecto a través de una política de “buen vecino” con la comunidad e instituciones del área de influencia directa.

Para tal fin, es importante que la empresa defina y establezca mecanismos de interacción permanentes que le permitan realizar una gestión social participativa que viabilice la operación del proyecto con el menor riesgo posible. En tal caso, los objetivos orientarse como sigue:

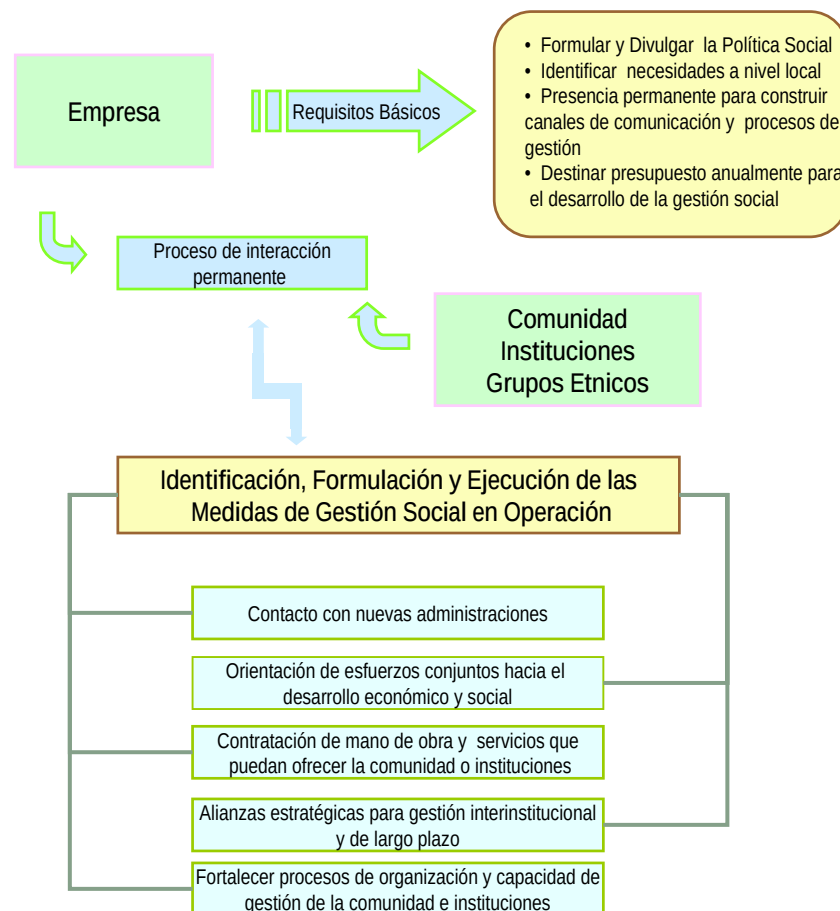
- Promover y consolidar la **viabilidad social** del proyecto, a través de un proceso participativo de la comunidad e instituciones del área de influencia directa.
- Garantizar que la operación del proyecto se realiza de manera respetuosa y acorde con la integridad cultural, social y económica de los habitantes y con el menor riesgo posible para la Estación.
- Promover la participación en la formulación y ejecución de proyectos sociales que contribuyan a mejora la calidad de vida de la población, dentro de una filosofía de consolidación de la capacidad de gestión de la comunidad para promover su propio desarrollo.

Si es de interés de la empresa desarrollar gestión social con base en la política del “buen vecino”, deberá contemplar, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Formulación de la Política de Gestión Social: (Enfoque, Objetivos, Metodología, Alcances).
- Divulgación de dicha política a la comunidad, grupos étnicos e instituciones, de manera permanente y con cobertura en la totalidad del área de influencia directa.
- Presencia permanente de un profesional del área social en la Estación, que desarrolle la gestión social y actúe como interlocutor entre la empresa y los habitantes.
- Definir un presupuesto anual para la ejecución de las medidas propias para la gestión social, en función de las necesidades de la comunidad y de la capacidad económica de la Estación.

La **figura 8.6**, presenta un esquema de la gestión y un ejemplo de las posibles medidas a desarrollar.

Figura 8.6
Posibles Medidas de Gestión Social en Operación



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN Y DISEÑO AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACIÓN EX-POST

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



EAB-9-000	Introducción
EAB-9-010	Medidas de Manejo Ambiental durante la Ampliación y/o Rehabilitación
EAB-9-020	Medidas de Manejo Social

La fase de Ampliación y/o Remodelación de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo, se refiere fundamentalmente, pero no limitado a, el aumento de la capacidad de almacenamiento, debido a causas, tales como:

- Aumento de la capacidad de bombeo
- Construcción de nuevos oleoductos o poliductos
- Construcción de un sistema de entregas por carrotanques

Por lo tanto, esta etapa consiste en incrementar la infraestructura instalada, consistente en la instalación o complementación de sistemas adicionales a los existentes: tanques de almacenamiento, bombonas, múltiples, islas de llenado, etc.

Las implicaciones de manejo y control ambiental son bastante similares a los expuestos en el Capítulo 7.1 (Fase de Construcción), aunque el factor de diseño crítico generalmente lo constituye el sistema de tratamiento de aguas.

El Plan de Gestión Social correspondiente a esta fase, tendrá las mismas medidas de manejo establecidas para la fase de construcción del proyecto y definidas en el capítulo 7, aparte 7.3 de la presente guía.

9.1.1. Objetivo

Establecer los lineamientos ambientales básicos para abordar la problemática asociada al sistema de tratamiento de aguas, ante el aumento de la capacidad instalada.

9.1.2 Impactos a prevenir / controlar

Aunque se presentan excepciones, por lo general, el aumento de los volúmenes de almacenamiento en una Estación mediante la ampliación o remodelación de la infraestructura prevaleciente, pocas veces se ve reflejado en un análisis detallado de sus efectos sobre la capacidad del sistema existente de tratamiento de aguas.

Cuando este tipo de obras no se asocia al sistema de tratamiento de aguas, frecuentemente se observa el surgimiento de problemas relativos a una disminución de los períodos de retención y niveles de eficiencia en la remoción, reflejado en el aumento en los vertimientos de los niveles de grasas y aceites, DBO, etc.

Por lo tanto, los impactos a prevenir durante esta fase, además de los enunciados en el Capítulo 7, se concentra en:

- Mantener los estándares de procesos y de calidad del agua tanto en el sistema de tratamiento de aguas como de su vertimiento.

9.1.3. Criterios de manejo ambiental

A continuación se exponen algunos requerimientos de carácter obligatorio para esta fase:

1. La ampliación en almacenamiento de hidrocarburos, cualquiera que sea su volumen o tipo, demandará el cumplimiento de la ficha de manejo ambiental siguiente, además de que será de presentación obligatoria ante la autoridad ambiental, como respaldo de las obras a realizar.

2. Si en la etapa de diseño inicial del proyecto estaba prevista la ampliación de la infraestructura de almacenamiento, ello no obvia la necesidad de cumplir el literal anterior. Esta situación se sustenta en que, tradicionalmente y de manera paulatina, en las Estaciones que ya tienen un tiempo operando, se adicionan pequeños elementos al sistema o nuevas fuentes de agua a tratar, afectando la confiabilidad y eficiencia al sistema de tratamiento de aguas inicial.

3. En las fases de ampliación y, particularmente, en la remodelación, bajo ninguna circunstancia se podrá dejar sin funcionamiento ningún elemento del sistema (API/CPI, laguna de oxidación, otros). Para ello, deberá preverse la implementación de instalaciones temporales, como tanques, módulos o piscinas.

En la ficha siguiente se presentan los criterios ambientales para el manejo del sistema de tratamiento de aguas.

9.2 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ETAPA DE AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN

NOMBRE DEL PROGRAMA:

Evaluación del Sistema de Tratamiento de Aguas

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DEL PROGRAMA:

Diagnóstico ambiental del sistema de tratamiento de aguas

ETAPA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN	AMPLIACIÓN Y/O REMODELACIÓN	DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

OBJETIVO DEL PROGRAMA:

Realizar un diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas existente, con el fin de determinar su capacidad de asimilación ante el incremento de aguas a tratar derivada de la construcción de infraestructura de almacenamiento adicional y elementos asociados.

IMPACTO AMBIENTAL:

- Incumplimiento de los estándares de calidad ambiental de las aguas establecido en el Decreto 1594/84.

TIPO DE MEDIDA	PREVENCIÓN	PROTECCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN	RESTAURACIÓN	COMPENSACIÓN

ACCIONES A DESARROLLAR

Actualización de información existente

Debido a que es una práctica generalizada la de instalar nuevas tuberías o sistemas de tratamiento menores (v.gr. Cajas de inspección, sumideros, otros), sin que se actualice la información a planos, se hace necesario desarrollar esta labor. Dicha información debe contener al menos lo siguiente:

- Revisión topográfica e inventario de las instalaciones tal como quedó construida ("as built") y obras posteriores, indicando los detalles del terreno, carreteras, bancos de ductos, localización de canales, cárcamos y sumideros, etc.
- Redes de flujos, caudales y su contenido (aguas lluvias, aceitosas, sanitarias, otras)
- Dimensionamiento de la infraestructura: especificaciones y batimetría de las piscinas, diámetro de las tuberías, características de los sumideros, API/CPI, etc.

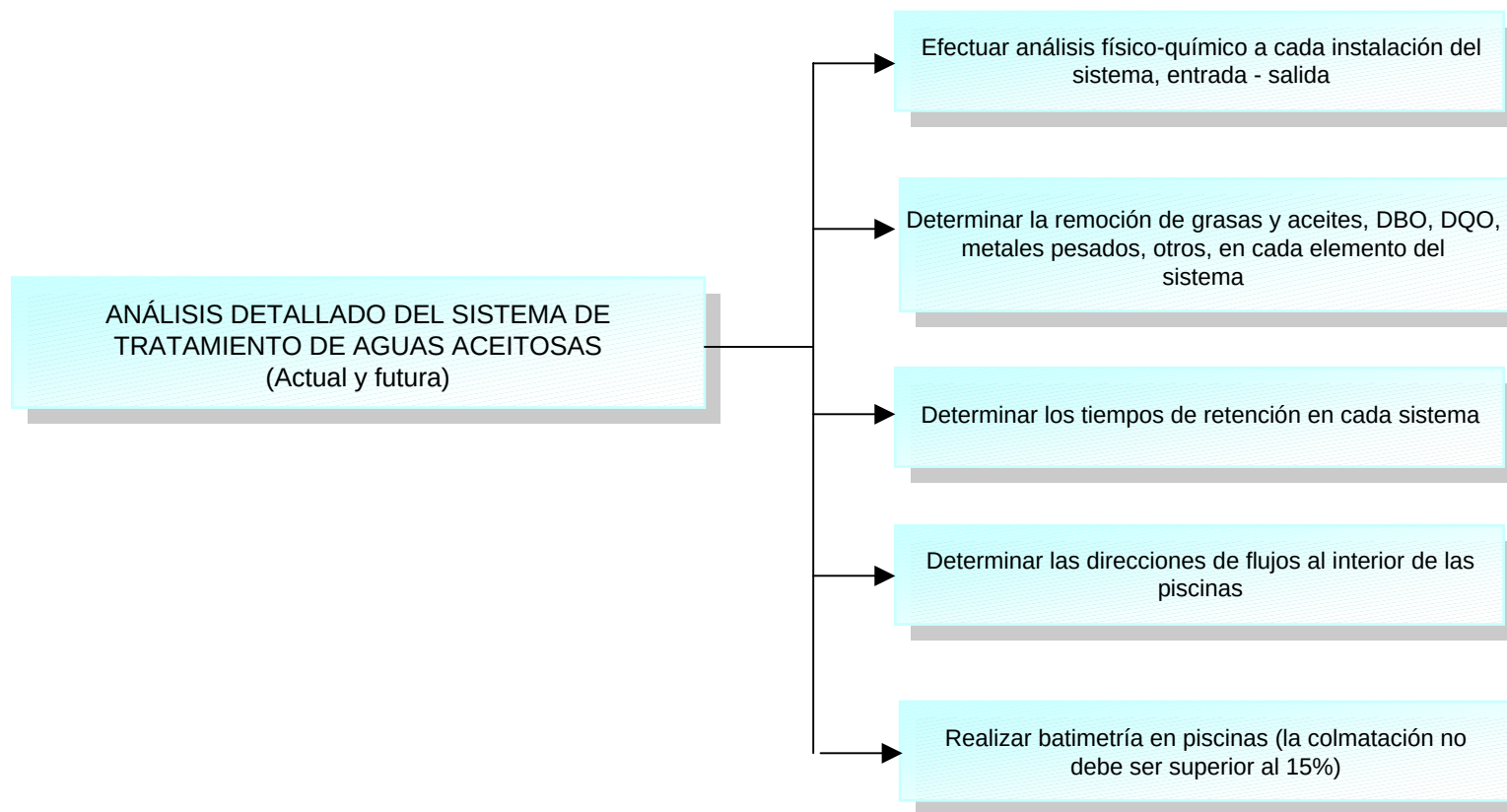
Análisis físico-químicos y procesamiento de la información

• Realización de muestreos físico-químicos a la entrada y salida de cada uno de los elementos que conforma el sistema de tratamiento de aguas: algunos ductos del sistema AAC, API/CPI, piscinas (lagunas de oxidación) y vertimientos (se parte del supuesto de que cada elemento del sistema de tratamiento dispone de infraestructura para la salida temporal de ellos, para labores de mantenimiento, operación, otros; como por ejemplo, un compartimiento o celda adicional en el API/CPI, piscina de emergencia, etc.).

• Análisis y procesamiento de la información en dos escenarios: situación actual y situación con proyecto (figura 9.1). El análisis debe centrarse al menos los siguientes procesos para cada uno de los elementos constitutivos del sistema de tratamiento de aguas: períodos de retención, eficiencia de la remoción y calidad de las aguas.

• Identificación de propuestas, a nivel de diseño de detalle.

Figura 9.1
Esquema para el diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN Y DISEÑO AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y EVALUACIÓN EX-POST

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



EAB-10-010 Medidas de Manejo Ambiental durante el desmantelamiento o abandono

EAB-10-020 Medidas de Manejo Social

10.1 ETAPA DE DESMANTELAMIENTO

MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

10.1.1 Objetivos

- a) Establecer un plan que permita el desmantelamiento ordenado del proyecto, o de sus partes, la reparación de los efectos causados por las diferentes actividades desarrolladas o por el desmonte de las mismas, así como la recuperación morfológica y paisajística del lugar.
- b) Definir criterios o indicaciones de calidad para la recuperación que tiene que adelantar el operador de la Estación de Almacenamiento y/o Bombeo.

10.1.2 Componentes del Abandono y Restauración

Por lo general, una Estación de Almacenamiento y/o Bombeo se desmantela solamente a la finalización de su vida útil, o bien que, por razones de índole estratégico, se opte por su relocalización; por lo tanto, el proceso de desmantelamiento requiere desarrollarse de manera adecuada, mitigando los impactos que la actividad conlleva.

Para garantizar que se tomarán las medidas necesarias conducentes al control o eliminación de los pasivos ambientales que acompañan el desarrollo del proyecto, el interesado debe establecer desde el comienzo, y mantener durante la vida útil de la instalación, un manejo ambiental continuo de manera que permanentemente se cumplan los estándares de calidad ambiental establecidas en la normatividad. Para ello, las actividades de desmantelamiento, mitigación de los impactos y la recuperación estarán conformados por las siguientes actividades principales (Ver figura 10.1):

- a) Para cada etapa del desarrollo de la estación: el desmantelamiento de las facilidades (temporales o permanentes) instaladas para la ejecución del proyecto. Se incluyen en este concepto los campamentos, talleres, bodegas, vías, alcantarillados, interiores, las captaciones de agua y demás servicios.
- b) La limpieza final de las áreas ocupadas por dichas facilidades y por el proyecto, y la disposición de residuos y escombros generados por esta operación.

- c) El establecimiento y saneamiento de los pasivos ambientales de la Estación, derivados de la construcción y la operación. Se incluyen las áreas afectadas por el proyecto en aquellos casos en que ha habido modificaciones imputables a la ejecución, de las condiciones ambientales prevalentes, los sistemas de disposición de residuos, los recursos naturales degradados (en su calidad) por la intervención, etc.
- d) La evacuación de cualquier clase de residuo, particularmente los especiales, acumulados y almacenados temporalmente en el lugar o en otras áreas autorizadas, y los recuperados durante el desmantelamiento.
- e) El desmonte de las relaciones con las comunidades del área de influencia.

10.1.3 Desmantelamiento de Instalaciones

El desmantelamiento procederá para las instalaciones temporales o permanentes, y se aplicará a todas, con excepción de aquellas cuya permanencia haya sido acordada con la comunidad o la autoridad ambiental.

Para realizar el desmonte de las instalaciones, se procederá de la siguiente manera (Ver figura 10.2):

- a) Se hará un plan para el desmantelamiento, que incluya el almacenamiento temporal de los materiales, su descontaminación si se requiere, la segregación de los residuos, el transporte de los materiales y el destino final de los mismos.
- b) Luego se procederá a desarrollar la operación en los términos previstos.
- c) Concluido el desmantelamiento, se realizará una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental, labores que deberán comenzar en forma inmediata.
- d) Ejecutar las acciones de recuperación morfológica y paisajística, acorde con los lineamientos que al efecto establezca el interesado bien sea con sus propias políticas de desarrollo, o bien, con las autoridades a través de sus planes de ordenamiento territorial o ambiental.

10.1 ETAPA DE DESMANTELAMIENTO MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

Figura 10.1
Componentes del plan de desmantelamiento y recuperación

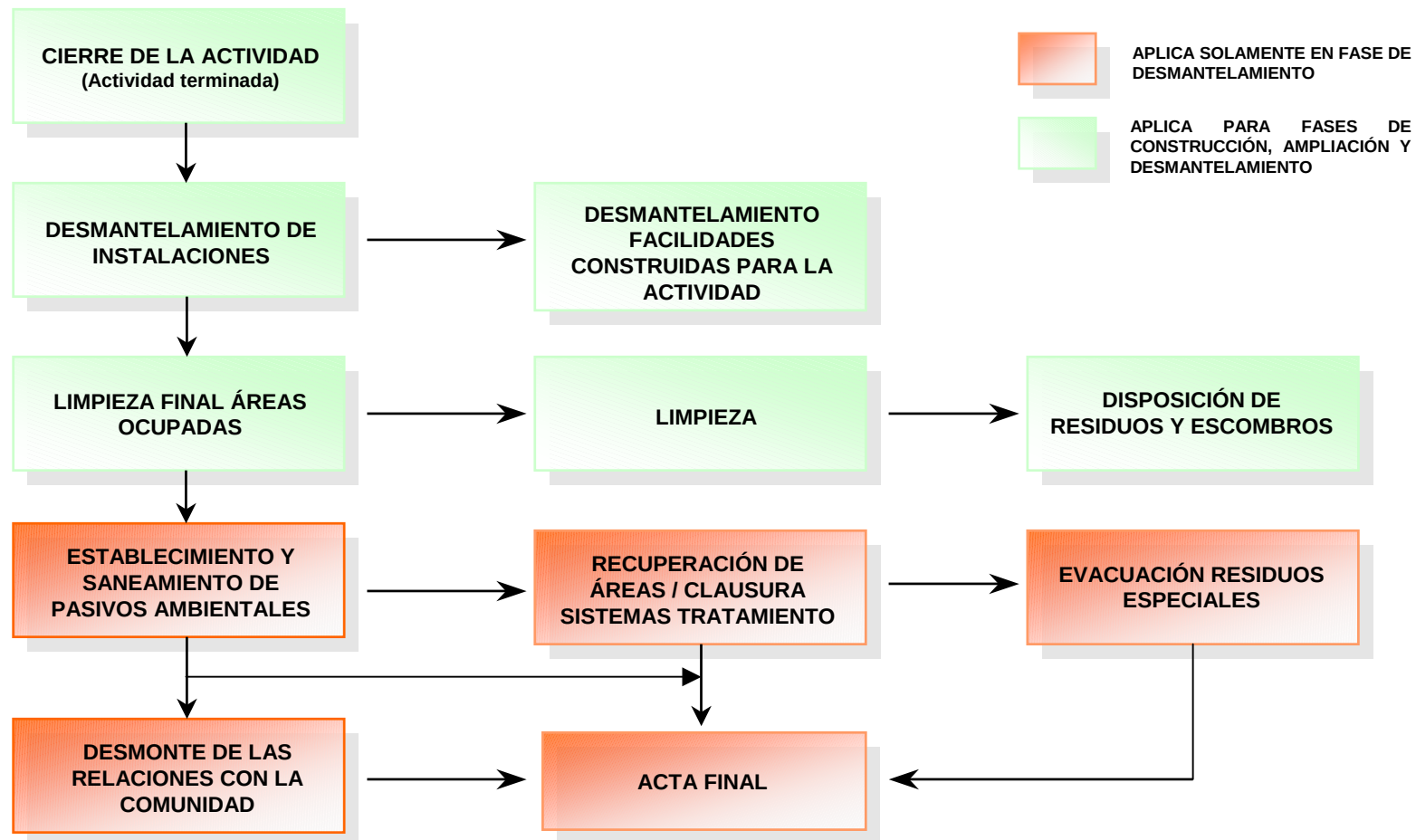
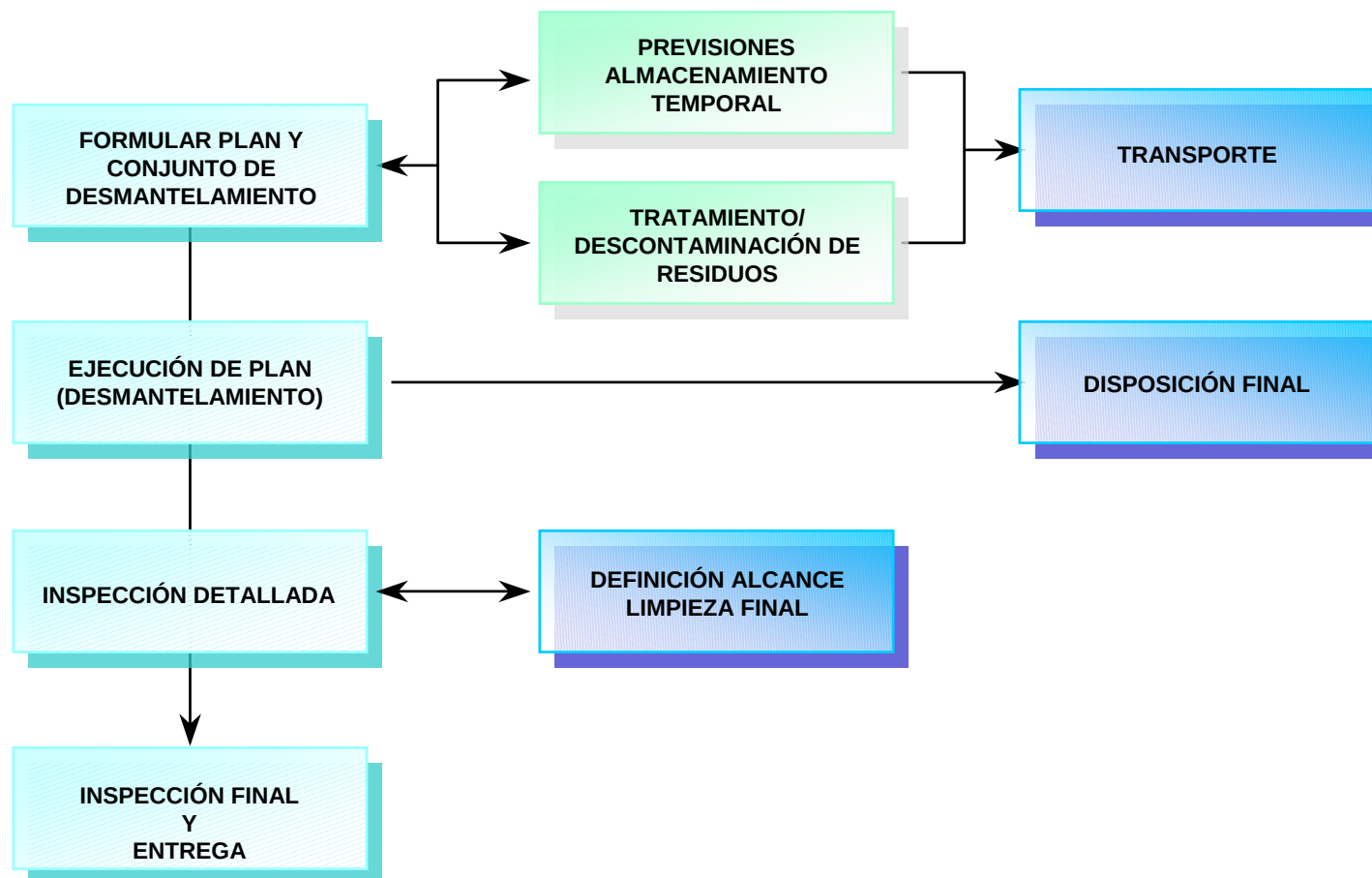


Figura 10.2
Desmantelamiento de Instalaciones



10.1 ETAPA DE DESMANTELAMIENTO MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

10.1.4 Limpieza final del Área

Consiste en retirar de las áreas ocupadas por el proyecto todos los materiales ajenos a las mismas, residuales o no. En consecuencia, la limpieza se extenderá a los sitios ocupados e intervenidos por la Estación de Almacenamiento y/o Bombeo

Una vez concluida las labores, habrá una inspección final por parte del Operador y del Interventor Ambiental para constatar el cumplimiento de esta obligación, la cual servirá para detectar efectos ambientales producidos por la operación de las instalaciones y para evaluar la efectividad de las medidas de restauración que se hayan aplicado durante el trabajo. En el evento en que se constate la ocurrencia de efectos adversos imputables al Proyecto, se procederá a aplicar las medidas de mitigación que sean pertinentes al caso.

10.1.5 Identificación y Saneamiento del Pasivo Ambiental

La compañía operadora debe establecer un procedimiento para identificar y mantener actualizado el Inventario de Pasivos Ambientales de la Estación de Almacenamiento y/o Bombeo. Así mismo, debe contar con un programa, permanentemente activo, para sanear el pasivo, el cual procederá desde el inicio del proyecto y hasta el fin de la operación.

Para garantizar la continuidad del programa, cada vez que haya cesión de derechos en la operación de la Estación, bien sea como resultado de transacciones comerciales o por vencimiento de contratos, se realizará una auditoría ambiental que establezca, entre otros, el estado de los pasivos ambientales.

Los siguientes pasivos serán objeto de atención especial, desarrollando, entre otras, las acciones de restauración que se señalan.

COMPONENTE DEL PASIVO	ACCIONES DE RESTAURACIÓN
Áreas destinadas para la disposición de materiales sobrantes de excavación	Mantenimiento de obras (drenajes; obras de estabilización, etc.).
	Integración al paisaje. Revegetalización - recuperación de la cobertura vegetal.
	Ejecución de las obras finales que garanticen la estabilidad permanente del área.
Taludes de corte y relleno, incluyendo vías de acceso	Mantenimiento de obras (drenajes; obras de estabilización, etc.).
	Integración al paisaje. Revegetalización - recuperación de la cobertura vegetal.
	Ejecución de las obras finales que garanticen la estabilidad permanente del talud.
Piscinas - lagunas de oxidación	Descontaminación y tratamiento de los residuos del proceso.
	Retiro de la geomembrana y tapado y recuperación de la cobertura vegetal.
	Estabilización del área, si se requiere.
Sistemas o áreas de disposición de residuos	Cierre (clausura) del sistema (land farming y borras, y acumulación de cualquier residuo).
	Ejecución de las obras finales que garanticen la estabilidad permanente del área.

10.1 ETAPA DE DESMANTELAMIENTO MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

COMPONENTE DEL PASIVO	ACCIONES DE RESTAURACION
Sistemas o áreas de disposición de residuos (Continuación)	Integración al paisaje. Revegetalización - recuperación de la cobertura vegetal.
	Descontaminación y tratamiento de los residuos del proceso, cuando se requiera.
Fuentes de materiales	Recuperación morfológica (cuando se requiera) y ejecución obras estabilización
	Recuperación cobertura vegetal
Recursos naturales (suelo; agua) contaminados	Diagnóstico de la situación y definición de la tecnología de descontaminación
	Desarrollo del proceso de descontaminación.
	Elaboración del Acta Final de saneamiento de los pasivos ambientales.

10.1.6 Clausura de los Sistemas de Tratamiento de residuos

Los sistemas de tratamiento de residuos deberán clausurarse al concluir la operación. Esta labor implicará :

a) Cuando se trate de pozos sépticos o letrinas sanitarias, se deberá retirar la totalidad de las instalaciones físicas, en tanto que los lodos se deberán tratar con cal y disponerse en el mismo sitio del pozo; se rellenará el sitio con materiales sobrantes de la excavación o bien de la reconfiguración morfológica.

b) La reconfiguración morfológica de las áreas utilizadas por la Estación, incluyendo la colocación de la cobertura final (pastos o arborización nativa según la calidad ambiental del entorno). Durante la reconfiguración del área se deberán ejecutar las obras finales de estabilización geotécnica, manejo de escorrentías, etc., para evitar la aparición de procesos erosivos u otras situaciones negativas.

El programa de reforestación y empujización comprende los siguientes aspectos generales, que deben definirse con la Interventoría Ambiental:

- Adecuación de las áreas afectadas.
- Selección de especies arbóreas, gramíneas y leguminosas.
- Obtención del material vegetal.
- Trazado y ahoyado.
- Plantación y fertilización.
- Riego y mantenimiento

Si se utilizan plantas de tratamiento éstas se deberán desocupar y limpiar antes de ser retiradas del sitio o desmanteladas. Se deberá prever las áreas de disposición de lodos y demás residuos generados durante la limpieza.

Los depósitos de residuos peligrosos deberán desocuparse. Los materiales recuperados se evacuarán del área y se entregarán a una empresa especializada en el manejo de este tipo de desechos, o se buscará la solución adecuada a las necesidades del caso, según se ha expuesto en capítulos precedentes.

10.2.1 Manejo de las Relaciones con la Comunidad en el Abandono de la Actividad

La presente Guía Ambiental ha puesto de manifiesto la necesidad de que el Operador de la Estación establezca y mantenga un programa de relaciones con la comunidad, orientado a la administración de las implicaciones ambientales y sociales de la ejecución y operación de las instalaciones.

El Programa debe finalizar con el abandono de la Estación, lo cual supone que, con la debida anticipación, se debe prever un proceso de planificación para el desmonte del manejo de las relaciones con la comunidad conducente a eliminar o a sustituir los vínculos proyecto - región. Se deberá prestar especial atención a los siguientes elementos:

- a) La afectación de las finanzas municipales, como consecuencia de convenios interinstitucionales, programas de apoyo, otros. El plan ambiental debe enfocarse a la minimización de la dependencia, en preparación del abandono, al menos con dos a tres años de anticipación.
- b) Los efectos sobre el empleo local y regional, y la manera de reducir el impacto.
- c) El estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos por el Proyecto con las comunidades, los propietarios de predios afectados y las autoridades locales. Los pendientes que resulten deben ser satisfechos antes del cierre del campo.
- d) Programa de divulgación con la comunidad del área de influencia directa (vecinos), los prestadores de servicios de apoyo locales (talleres, otros), autoridades institucionales locales, etc.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



EAB-11-000	Introducción	
EAB-11-010	Selección de Indicadores Ambientales	
EAB-11-020	Sistema de Información Ambiental	
EAB-11-030	Instrumentos de seguimiento	

11.1.1 Objetivo

El operador de la Estación de Almacenamiento y Bombeo debe establecer y mantener un PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO enfocado a:

- Determinar el desempeño ambiental de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo (construcción, operación, ampliación y desmantelamiento). El desempeño ambiental mide el cumplimiento de las obligaciones y la eficacia del PMA para administrar los riesgos ambientales conocidos. Constituye el insumo para preparar los reportes periódicos a la autoridad ambiental.
- Identificar los impactos ambientales no previstos en la planificación ambiental del proyecto.
- Conseguir la información que requiere la toma de decisiones enmarcada en un proceso de mejoramiento continuo, que considera la efectividad de las medidas de control establecidas en la planificación, y los avances en el conocimiento de los riesgos ambientales (impactos no previstos) de cada actividad desarrollada en un ambiente particular (o característico).

11.1.2 Conceptualización del monitoreo

En concordancia con lo expresado en los objetivos, el monitoreo debe generar información útil para la administración ambiental, tanto de parte del negocio (incorporación al proceso de toma de decisiones), como de la autoridad ambiental o la comunidad (seguimiento).

El monitoreo debe enfocarse en primera instancia hacia los aspectos ambientales significativos, esto es hacia aquellas actividades, procesos, productos o servicios capaces de producir impactos ambientales, de acuerdo con los resultados del análisis de riesgos (base del Estudio de Impacto Ambiental).

La figura 11.1 ayuda a clarificar el concepto y a identificar cuáles son los aspectos que deben ser objeto de medición (o de evaluación). Contiene una representación simplificada de las relaciones que se establecen entre las actividades propias de cada una de las etapas de ejecución del proyecto y el medio ambiente.

Estas relaciones pueden llevar al deterioro de los recursos afectando su disponibilidad (reducción de cantidad) o su calidad (contaminación), con lo cual se concretarían en la práctica los impactos ambientales.

Consecuentemente, deberán ser objeto de control (a través del monitoreo y el seguimiento):

- a) Los riesgos ambientales de la actividad.
- b) Los impactos.
- c) El PMA, diseñado para controlar y minimizar los dos primeros.

A estos se adiciona la norma ambiental, como referente de calidad para la intervención de los recursos o la gestión de residuos.

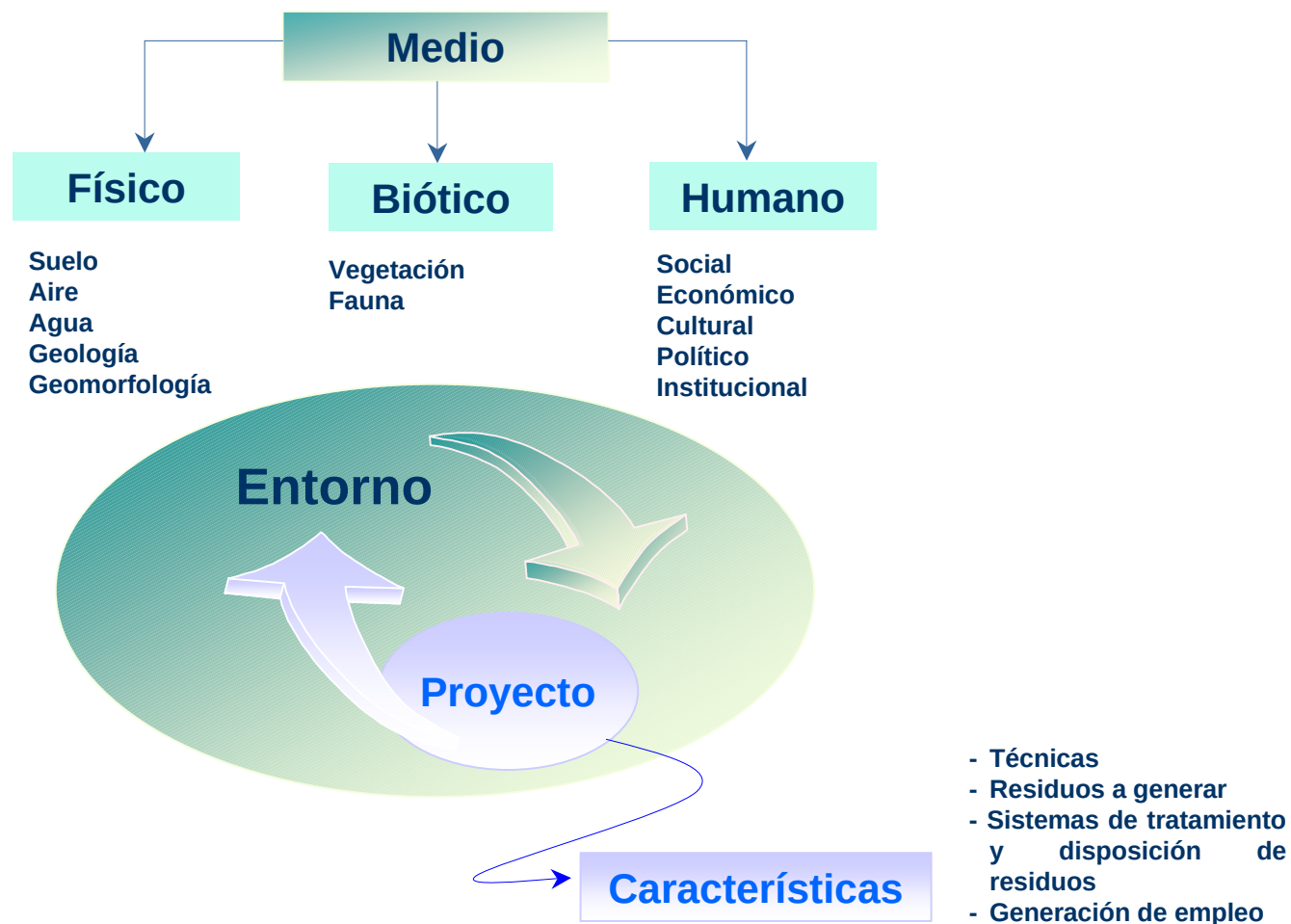
11.1.3 Indicadores de gestión e indicadores ambientales

- En relación con los recursos naturales

La lógica del análisis de riesgos indica que cada aspecto ambiental significativo tiene unas causas asociadas cuyo control llevaría a la minimización del impacto.

Figura 11.1

Representación de la relación entre la actividad del proyecto y el ambiente



Por tanto el esfuerzo de monitoreo y seguimiento deberá centrarse en primer lugar sobre dichas causas y en segundo término sobre la calidad de los recursos naturales.

El Plan de Manejo Ambiental se ocupa como se dijo de los efectos ambientales conocidos (en el estado del arte de la ciencia y la tecnología al hacer la planificación), y de sus causas asociadas.

Ello implica que el monitoreo y el seguimiento a este nivel se establecen para medir el desempeño ambiental de la actividad o proyecto, así como la eficacia de las acciones o medidas implementadas para manejar las relaciones de los aspectos ambientales significativos con su medio ambiente.

El desempeño ambiental se determina por el logro de objetivos y metas, de tal manera que puede establecerse mediante INDICADORES DE GESTIÓN.

La eficacia del PMA debe reflejarse sobre la calidad de los recursos naturales potencialmente afectados y en consecuencia podrá medirse a través de ÍNDICES DE CALIDAD, o de ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN, según convenga.

Estos últimos ayudan a determinar tanto la eficacia del control como los impactos ambientales no previstos (asociados a riesgos ambientales no conocidos o a deficiencias de la planificación), siempre y cuando sea posible identificar (y relacionar) la causa del deterioro del recurso.

La aplicación de los conceptos anteriores se concreta así:

a) El esfuerzo de seguimiento se debe realizar sobre las acciones previstas para mitigar, controlar, o reparar el daño ambiental, que al ser ejecutadas correctamente y a tiempo (como lo requiere el PMA) conducirán a la eliminación o control del riesgo ambiental del proyecto.

Ya que se trata de medir la ejecución podrá recurrirse al uso de Indicadores de Gestión que, como se dijo, determinan el nivel de logro.

b) El monitoreo establece la afectación del recurso, que refleja la eficacia de las acciones y los impactos ambientales no previstos. El Indicador es de Calidad o de Contaminación. La decisión dependerá de la naturaleza de las variables que definen las características del recurso, los costos asociados a la recolección de información, etc.

- En relación con el componente social

Los anteriores conceptos tienen plena validez cuando se aplican a la evaluación del componente social ambiental. En este caso se trata de analizar:

a) La ejecución y la eficacia del Programa de Gestión Social, que acompaña o hace parte del PMA.

b) Los impactos de naturaleza social causados por el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo.

Para satisfacer el primer objetivo se establecen INDICADORES DE GESTION, que tienen idéntica connotación a los anteriores en razón a que la intención es medir el desempeño frente a los objetivos y metas establecidos para la gestión social.

En relación con lo segundo aplican también los ÍNDICES DE CALIDAD, ya que los impactos sociales adquieren este reconocimiento por los cambios (positivos o negativos) que generan en las condiciones sociales, económicas, políticas y de cualquier otra naturaleza en el área de influencia del proyecto.

La secuencia del proceso de selección de los indicadores ambientales se muestra en la figura 11.2.

11.2.1 Análisis Preliminar

Como se ha venido mencionando, el sistema de monitoreo y seguimiento debe corresponder a las características del proyecto en el medio ambiente particular donde se inserta.

Por ello se requiere establecer:

a) Las implicaciones ambientales de cada actividad, es decir, la manera como se relaciona a través del uso de recursos o la generación de residuos con el ambiente en que se desarrolla, y la capacidad de introducir cambios (de calidad expresados mediante la modificación de las características o de la cantidad del recurso).

b) Identificar cuáles son los aspectos ambientales significativos, con el propósito de alcanzar la eficiencia económica en el seguimiento.

Las respuestas relacionadas con las temáticas anteriores se obtienen del Estudio de Impacto Ambiental, y soportan, como se ha venido mencionando, el PMA del proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

Los cuadros 11.1 a 11.3 contienen ejemplos ilustrativos de aspectos e impactos sobre los recursos naturales utilizados por el proyecto, de las causas que los generan y de las alternativas de control, tal como se presentan en esta Guía.

Estos ejemplos tienen validez siempre y cuando se mantenga la perspectiva de que cada proyecto es único en el medio ambiente en que se desarrolla, lo cual determina aspectos ambientales significativos particulares.

11.2.2 Definición de indicadores para el proyecto

El análisis de las relaciones causa - efecto sugiere un conjunto de posibilidades de medición, que puede establecerse como un producto del razonamiento o mediante el uso de listados genéricos o de referencia de Indicadores Ambientales, extraídos de la literatura o de la experiencia (casos similares).

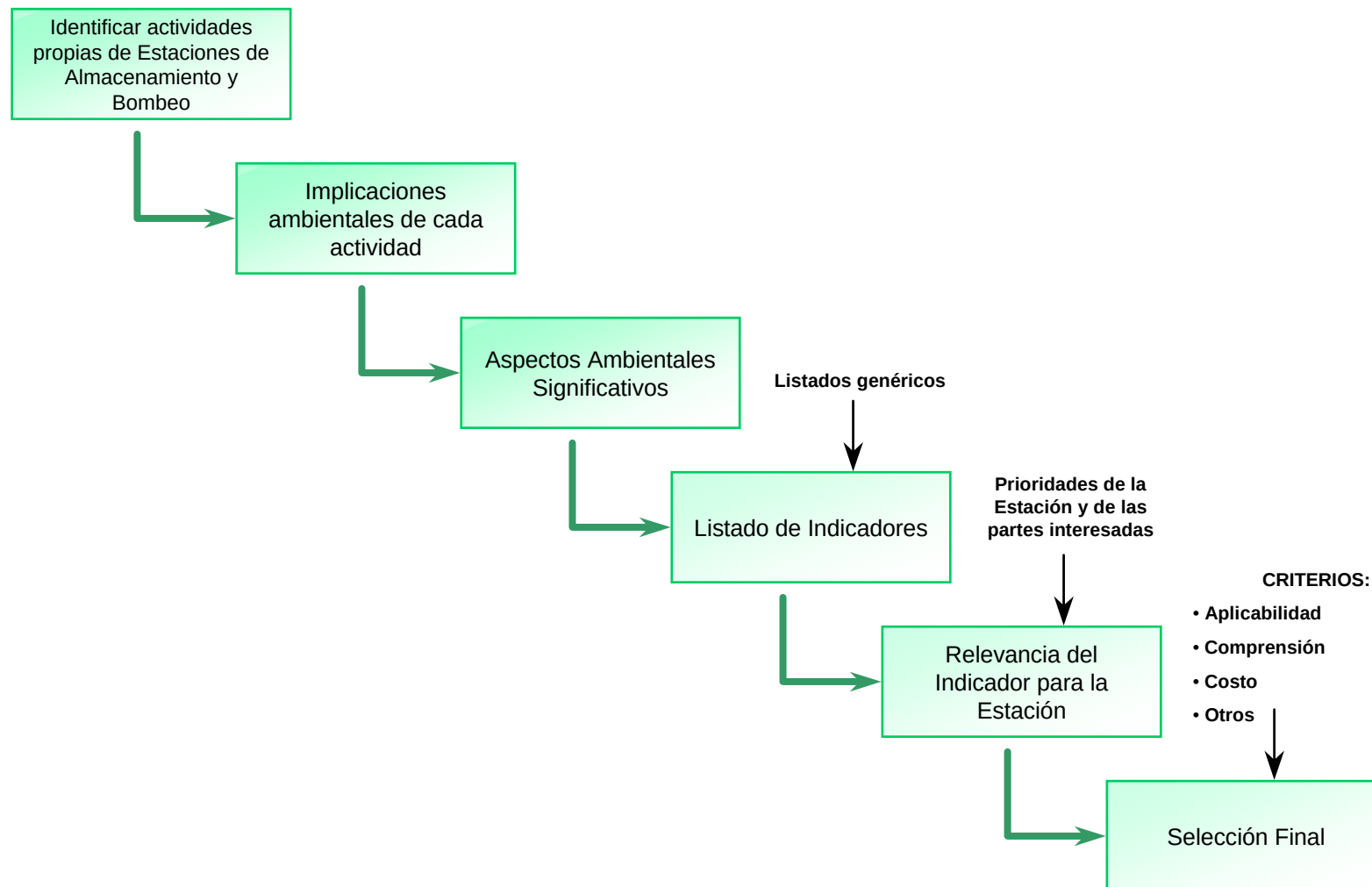
En los cuadros 11.4 y 11.5 hay ejemplos de indicadores para Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

No todos los posibles indicadores deben ser considerados. Habrá necesidad de establecer cuáles son relevantes para el negocio en términos, por ejemplo, del cumplimiento de objetivos y metas de gestión, o de las relaciones del proyecto con las partes interesadas (comunidad; autoridades ambientales; clientes, etc.) en el desempeño ambiental.

Por último, cada proyecto establecerá cuáles de los indicadores relevantes pueden ser efectivamente medidos, valorados e incorporados a la administración ambiental.

Figura 11.2

Proceso de Selección de Indicadores Ambientales



Cuadro 11.1
Afectación del Suelo

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Pérdida de suelo (disminución de cantidad)	Descapote ejecutado incorrectamente al hacer la construcción	Establecer en el PMA procedimiento para ejecutar el descapote
		Divulgar el procedimiento; capacitar al personal encargado de su aplicación
		Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso
	Almacenamiento inadecuado del suelo luego del descapote	Definir y construir oportunamente obras necesarias para contener el material de descapote
		Establecer y divulgar entre el personal de obra métodos de apilamiento y conservación
		Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso
	Arrastre por aguas lluvias o por acción del viento	Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto
		Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción
		Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica
	Movimientos en masa	Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto
		Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción
		Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica

Cuadro 11.1
Afectación del recurso suelo
(Continuación)

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Contaminación del suelo (pérdida de calidad)	Mezcla con materiales inertes al efectuar el descapote o al almacenar el suelo	Establecer en el PMA procedimiento para ejecutar el descapote
		Divulgar el procedimiento; capacitar al personal encargado de su aplicación
		Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso
	Disposición de residuos	Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos
		Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
	Accidentes tecnológicos (derrames de hidrocarburos o productos químicos; fugas de GLP, etc)	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
Deterioro del paisaje (pérdida de calidad)	Deforestación, pérdida de estabilidad (erosión; movimientos en masa)	Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto
		Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción
		Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica
	Disposición de residuos; accidentes tecnológicos	Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
		Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
	Presentación de obras e instalaciones que rompen la armonía del paisaje	Diseño paisajístico de instalaciones

Cuadro 11.2
Afectación del Recurso Agua

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Agotamiento del recurso (disminución de la cantidad disponible para otros usos)	Selección inadecuada de las fuentes de agua que utiliza el proyecto	Cambio de fuente de abastecimiento
	Uso no sostenible del recurso para las actividades del proyecto	Racionalización del consumo
Contaminación del agua (pérdida de calidad)	Disposición de residuos	Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos
		Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
		Motivación / capacitación
	Accidentes tecnológicos (derrames; otros)	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
		Aplicación del Plan de Contingencia

Cuadro 11.3
Afectación del Recurso Aire

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Contaminación sonora (pérdida de calidad)	Obsolescencia tecnológica de los equipos	Selección adecuada de la tecnología menos ruidosa
	Deficiencias de mantenimiento	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo
	Ubicación inadecuada de instalaciones	Implementación metodologías de control de ruido o de atenuación
Contaminación por olores (pérdida de calidad)	Disposición de residuos	Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos
		Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
		Motivación / capacitación
Contaminación por gases y partículas (pérdida de calidad)	Circulación de vehículos	Optimización del uso de vehículos
		Mantenimiento preventivo y correctivo equipo rodante
	Accidentes tecnológicos	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir venteos de GLP
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
	Propias de la operación (venteos de GLP; aporte de VOC's por evaporación de hidrocarburos livianos, etc)	Mejoramiento de tecnologías de proceso o de control
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento

Cuadro 11.4
Ejemplos de Indicadores de Gestión Ambiental

ACCIÓN DEL PMA	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	OBJETIVO DE LA ACCIÓN	INDICADOR DE ÉXITO
Selección adecuada de la tecnología	Ruido ambiental	Disminuir ruido ambiental; cumplir normas sobre ruido ambiental	Especificación de nivel de ruido admisible para equipos generadores (motores; compresores, etc.), incluida en la orden de compra
	Residuos	Evitar deterioro de la calidad del suelo, el agua y el aire por la disposición de residuos de la actividad	Documento Análisis de Riesgos Ambientales que soporta la decisión sobre tecnología disposición de residuos
		Minimizar (reducir cantidad o mejorar calidad) la generación de residuos asociada a la tecnología	Generación Real) / (Generación esperada) < 1
Prevención de la contaminación por derrames de hidrocarburos o productos químicos	Mantenimiento de instalaciones industriales	Reducir la generación de suelos contaminados con HC's en labores de mantenimiento	(No. Incidentes actual período / No. Incidentes período anterior) <1
		Reducir los derrames y escapes de HC's en unidades de bombeo y líneas de flujo	
	Toma de muestras control de proceso	Reducir la generación de suelos contaminados con HC's	(Generación actual) / (Generación Período anterior) < 1
Educación y capacitación ambiental	Actitud de los operadores y destreza para responder a las exigencias ambientales de la función	Reducir la ocurrencia de incidentes de contaminación durante las etapas de construcción y operación (mantenimiento).	(No. en este período) / (No. en período anterior) < 1
			Cubrimiento capacitación: (No. Operadores capacitados) / (No. Total Operadores) ≥ 1

Cuadro 11.4
Ejemplos de Indicadores de Gestión Ambiental
(Continuación)

ACCIÓN DEL PMA	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	OBJETIVO DE LA ACCIÓN	INDICADOR DE ÉXITO
Gestión ambiental emisiones atmosféricas	Quema de GLP residual	Reducir al mínimo posible las quemas de GLP residual	(GLP quemado período actual / GLP incinerado período anterior) <1
	Áreas intervenidas desprovistas de cobertura vegetal	Reducir las emisiones de material particulado	Debe utilizarse una medida indirecta, como por ejemplo la concentración de partículas en el aire
Gestión ambiental de residuos líquidos industriales	Vertimiento de aguas contaminadas con HC's	Cumplir con el estándar de calidad establecido para el vertimiento de aguas residuales industriales	Índice de Calidad de las Aguas Residuales Industriales (ICARI)
	Aguas de lavado de instalaciones	Minimizar la utilización de agua para el lavado de pisos, equipos e instalaciones	(Consumo período actual / Consumo período anterior) <1
Gestión ambiental de residuos sólidos	Lodos aceitosos	Reducir la generación de lodos aceitosos	(Generación período actual / Generación período anterior) <1
	Envases, empaques y embalajes	Reducir los empaques, envases y embalajes a disponer	(Cantidad reciclada / Cantidad generada) _{Período=1}
	Residuos especiales (de naturaleza peligrosa)	Reducir desde la generación la cantidad del residuo especial	(Cantidad generada actual / Cantidad generada objetivo) _{Período=1}

Cuadro 11.5
Calidad de Recursos Naturales
Ejemplos de Indicadores

RECURSO NATURAL	MEDIDA DE LA CALIDAD DEL RECURSO	OBSERVACIONES
Aire	Indice de Contaminación del Aire (ICA)	El ICA debe relacionarse con las emisiones de la actividad: Material particulado de vías y áreas desprovistas de vegetación; quemas de hidrocarburos (partículas, CO, SO _x , NO _x); VOC's (fugas de gas, venteos, emisiones de sistemas de tratamiento de residuos, etc.)
	Niveles de ruido ambiental	Mapa de Ruido levantado para el área industrial y su zona de influencia. Los niveles en áreas críticas u otras de interés se verifican periódicamente
Aguas superficiales	Indice de Contaminación Aguas Superficiales - ICAS	Este Indice debe definirse teniendo en cuenta la calidad de los vertimientos, accidentes tecnológicos, etc. y la naturaleza de los demás tensores relacionados con la actividad
	Indice de contaminación de Aguas Subterráneas	Definido con base en la concentración de HC's y coliformes fecales, por ejemplo.
Calidad del paisaje	Indice de Calidad del Paisaje	Se puede definir con base en: área deforestada para el proyecto; área contaminada con hidrocarburos; área erosionada, etc.

El monitoreo y el seguimiento pueden enfrentarse desde la perspectiva de la administración de la información del sistema de gestión ambiental del proyecto, como el mecanismo idóneo que permite allegar la evidencia sobre los logros en el desempeño ambiental y el conocimiento necesario para enriquecer el proceso de toma de decisiones.

En consecuencia, constituyen la parte (fundamental) del ciclo de gestión que hace posible retroalimentar con información cierta la administración de las relaciones con el medio ambiente.

11.3.1 Proceso de Medición

Las etapas del proceso de medición del desempeño ambiental se muestran en la figura 11.3. Los siguientes apartes las desarrollan brevemente.

- Recolección de Información

Constituye la etapa clave del proceso, por cuanto determina qué se debe medir, cuándo, cómo, dónde, y la calidad de la información.

Qué datos se
requieren ?

Los datos que deben ser recolectados se establecen según los requerimientos de información del Indicador.

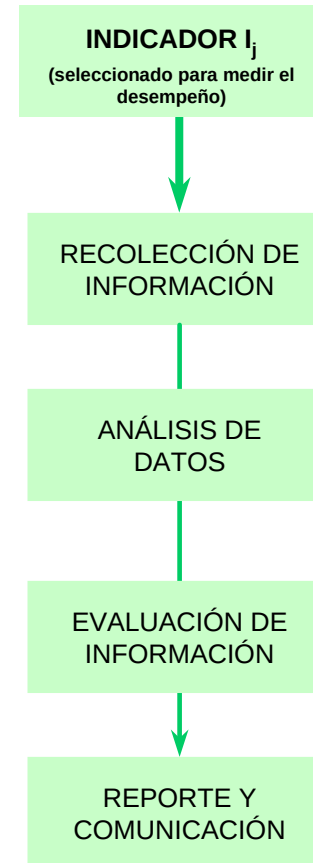
Cuándo ?
(frecuencia)

La frecuencia la establece la Evaluación del Desempeño y el tipo de Indicador que se utiliza.

Cómo se mide ?

El operador debe contar con procedimientos, documentados para la captura y administración de la información. Estos procedimientos son necesarios para que los resultados de mediciones sucesivas sean comparables.

Figura11.3
Medición del Desempeño Ambiental
Etapas del Proceso



Qué calidad debe tener la información ?

La información debe ser confiable, esto es:

- Estar disponible
- Ser adecuada
- Científicamente válida (obtenida siguiendo el método científico)
- Ser verificable (debe existir control de calidad)

La administración de la información a que se hizo referencia anteriormente deberá incluir procedimientos para:

- a) Identificación de la información
- b) Registro y archivo
- c) Almacenamiento y custodia
- d) Consulta
- e) Manejo

- Análisis de Datos

El análisis de datos tiene como finalidad generar información útil sobre el desempeño ambiental. Sugiere en primer lugar la condición de validez y realidad del indicador, y en segundo término determina que el análisis debe ser imparcial, ético, veraz y sin manipulaciones.

- Evaluación de Datos

El proceso de evaluación y la incorporación de los resultados a la administración ambiental se ilustran en la figura 11.4.

Debe existir un valor de referencia contra el cual comparar el indicador, tal que los usuarios puedan darle significado a los resultados obtenidos al efectuar la medición. Este valor de referencia será en unos casos la norma ambiental (P.e. Decreto 1594/84 para vertimientos; Decreto 948/95 para emisiones a la atmósfera), mientras que en otros podrá tratarse de un criterio técnico u otro referente válido aceptado.

Solamente así se dará valor agregado al monitoreo, ya que de la interpretación de los resultados se podrán derivar acciones preventivas y correctivas que mejoren el desempeño ambiental.

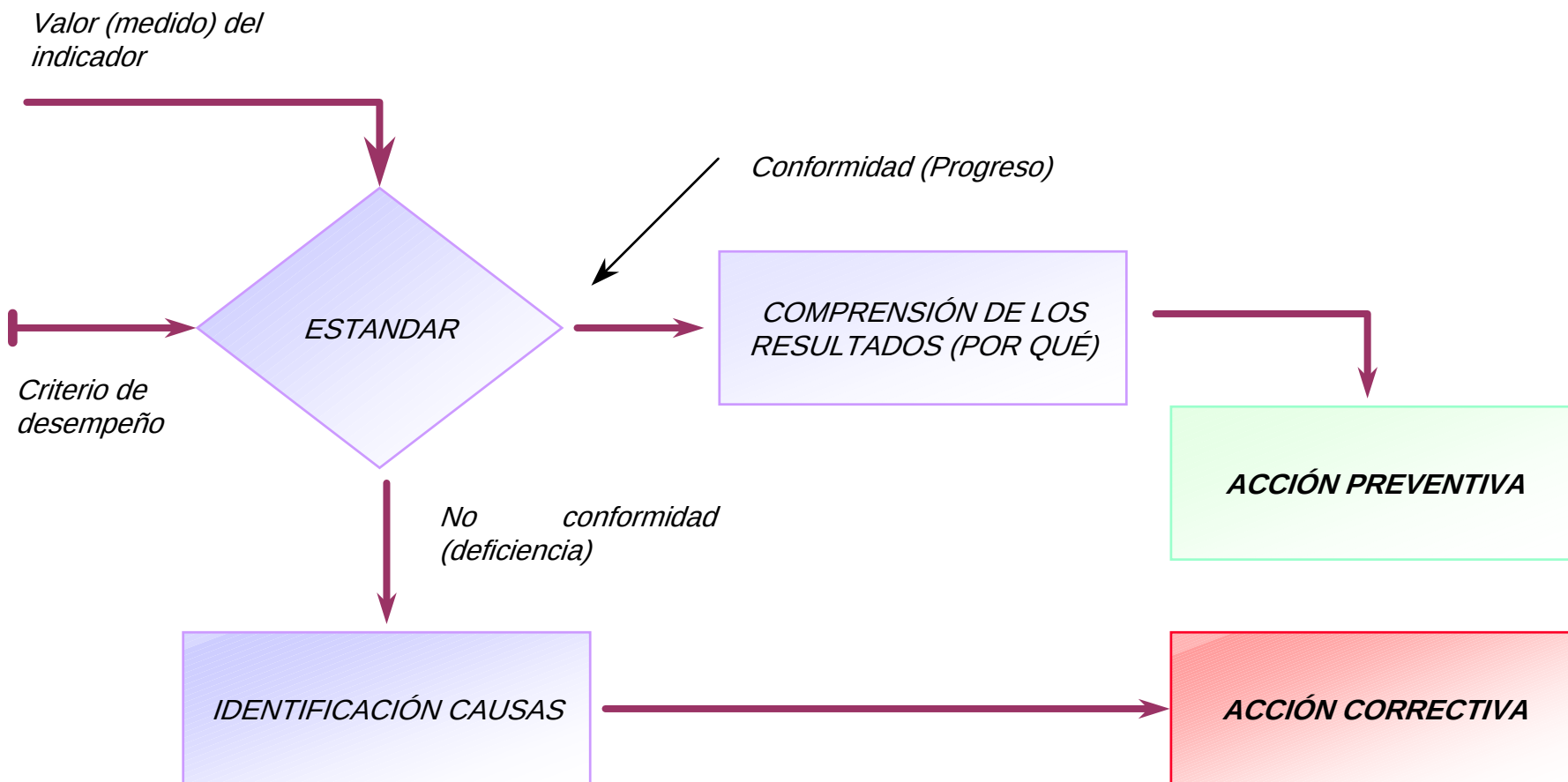
- Reporte y Comunicación

Se necesita comunicar para:

- a) Entender el desempeño ambiental, comparándolo con los criterios establecidos.
- b) Mejorar la identificación de los receptores de la información con las políticas, objetivos, metas y programas ambientales.
- c) Demostrar el compromiso con el medio ambiente.
- d) Responder a inquietudes y cuestionamientos sobre los aspectos e impactos ambientales.
- e) Generar los reportes para la autoridad ambiental y demás partes interesadas en el desempeño ambiental del proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

Figura 11.4

Medición del Desempeño Ambiental
Proceso de Evaluación de la Información



11.3.2 Evaluación del Desempeño Ambiental

El plan de evaluación del desempeño, de acuerdo con lo visto, involucra dos áreas de la administración ambiental: la afectación (o el estado) de los recursos naturales durante el desarrollo de la actividad, y el logro de los objetivos y metas de la gestión, también durante la vida del proyecto.

Ambos aspectos deben estar documentados, y de hecho conforman el PMA de la construcción, ampliación, la operación y desmantelamiento de la Estación

Para facilitar la documentación, en los cuadros 11.6 a 11.9 se incluyen modelos de síntesis de la planeación, los cuales deben diligenciarse en el Plan de Manejo para acompañar la propuesta de monitoreo y seguimiento. En relación con la gestión social, el modelo se encuentra en el cuadro 11.10.

Estos esquemas pueden ser modificados a conveniencia del proyecto y para incluir aspectos particulares derivados de exigencias de la autoridad ambiental, inquietudes de la comunidad o relacionados con la política ambiental de la compañía operadora.

Sin embargo, existe un mínimo de indicadores ambientales que deben evaluarse en cualquier Estación de Almacenamiento o Bombeo y por lo tanto hacer parte del programa de monitoreo y seguimiento.

Dichos indicadores se ilustran en el cuadro 11.11 y suponen, en consecuencia, que la compañía operadora debe mantener un sistema de evaluación y registro para cada uno de ellos.

11.3.3 Informes de Avance y Cumplimiento

De acuerdo con los Términos de Referencia del Ministerio del Medio Ambiente, los proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo deben presentar informes de avance y cumplimiento con la frecuencia que se indica a continuación:

a) Proyectos con duración inferior a seis (6) meses

- Un informe a la mitad del período
- Un informe al mes siguiente de la finalización de los trabajos

b) Proyectos con duración superior a seis meses

- Informes de avance trimestrales
- Un informe final dentro de los dos meses siguientes a la finalización de los trabajos

c) Proyectos en operación

Un informe anual, o con la frecuencia que se establezca en la Licencia Ambiental.

Los informes deberán desarrollar, como mínimo, los siguientes aspectos:

a) Identificación de la etapa (construcción; operación, etc.) del proyecto a la cual corresponden.

b) Verificación del cronograma de actividades, de tal forma que permita la priorización de la evaluación de las medidas de manejo, de acuerdo con el alcance de cada una de ellas.

c) De acuerdo con la evaluación ambiental, identificar los impactos previstos para cada una de las actividades y planear las estrategias para su minimización o prevención. Determinar los aspectos ambientales significativos.

d) Seleccionar las acciones a desarrollar dentro de cada medida de manejo ambiental, para atender a los impactos previstos, definiendo sitio, procedimiento, apoyo logístico y cantidad de obra a ejecutar.

e) Establecer los indicadores de gestión correspondientes y desarrollar el sistema de recolección de información que permita la definición de tales indicadores.

f) Evaluar los impactos realmente presentados durante la ejecución de las actividades del proyecto y el análisis global de la significancia del proyecto para el área de intervención.

g) Cuantificación y análisis de los programas y actividades, contrastando lo programado con lo ejecutado.

h) Identificar e informar las dificultades en el manejo de las actividades, estableciendo acciones correctivas y preventivas.

i) Establecer el nivel de logro de objetivos y metas del Plan de manejo Ambiental, con el fin de medir el desempeño de la gestión. Complementar con la evaluación del estado de los recursos naturales intervenidos, y del aspecto social, para determinar la eficacia de las medidas diseñadas para el proyecto y para identificar aspectos e impactos ambientales no previstos.

Los informes deberán presentarse en los formatos que establezca el Ministerio del Medio Ambiente, y acompañarse de la documentación de soporte que permita comprobar la veracidad de la información y de las conclusiones.

Cuadro 11.6
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

<i>ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES</i>		RECURSO EVALUADO			
		AGUA SUPERFICIAL		AGUA SUBTERRÁNEA	
PROYECTO		LOCALIZACIÓN			
COMPAÑIA OPERADORA		LICENCIA AMBIENTAL			
INDICE DE CONTAMINACIÓN					
DEFINICIÓN		VALOR DE REFERENCIA		FRECUENCIA DE MEDICIÓN	
PARAMETROS FISICOQUÍMICOS	UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO TOMA DE MUESTRAS	REF. (a la normautilizada)	MÉTODO DE ANÁLISIS	REF. (a la normautilizada)

Cuadro 11.6
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES			RECURSO EVALUADO			
			AGUA SUPERFICIAL		AGUA SUBTERRÁNEA	
PARAMETROS BIOLÓGICOS	UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO TOMA DE MUESTRAS	REF. (a la norma utilizada)	MÉTODO DE ANÁLISIS	REF. (a la norma utilizada)	

LOCALIZACION PUNTOS DE MUESTREO		OBSERVACIONES
CUERPO DE AGUA O PIEZOMETRO	COORDENADAS DEL PUNTO	
1		
2		
3		
4		

Cuadro 11.7
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES				RECURSO EVALUADO		AIRE		
PROYECTO				LOCALIZACIÓN				
COMPAÑIA OPERADORA				LICENCIA AMBIENTAL				
INDICE DE CONTAMINACIÓN								
DEFINICIÓN				VALOR DE REFERENCIA		FRECUENCIA DE MEDICIÓN		
PARÁMETRO		UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO TOMA DE MUESTRAS		REF. (a la norma utilizada)	MÉTODO DE ANÁLISIS		REF. (a la norma utilizada)
COORDENADAS PUNTOS DE MUESTREO								
1				3				
2				4				

Cuadro 11.8
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES		RECURSO EVALUADO	SUELO
PROYECTO		LOCALIZACIÓN	
COMPAÑIA OPERADORA		LICENCIA AMBIENTAL	
INDICE DE CALIDAD			
DEFINICIÓN		VALOR DE REFERENCIA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES	
Contaminación del suelo	Área contaminada (m²)		
Deforestación	Área deforestada (m²)		
Erosión	Área erosionada (m²)		
Ocupación del espacio	Área ocupada (m²)		

Cuadro 11.9
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

CUMPLIMIENTO DEL PLAN AMBIENTAL				ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	
OBJETIVO		METAS		INDICADOR DE ÉXITO	
PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO TOMA DE MUESTRAS	REF. (a la norma utilizada)	MÉTODO DE ANÁLISIS	REF. (a la norma utilizada)
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES				

Cuadro 11.10
Evaluación de la Gestión Social del Proyecto
(Síntesis)

CUMPLIMIENTO DEL PLAN AMBIENTAL			IMPACTO SOCIAL		
OBJETIVO		METAS		INDICADOR DE ÉXITO	
PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO DE MUESTREO			REF. (a la norma utilizada)
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES				

Cuadro 11.11
Indicadores que se Reportan Obligatoriamente
(Síntesis)

EMISIÓN O DESCARGA	ORÍGEN	QUE SE MIDE	INDICADOR
EMISIONES ATMOSFERICAS			
<i>Gases de combustión</i>	<i>Equipos de generación de calor o energía, teas, pruebas de transporte, incineradores de residuos, etc.</i>	<i>Material particulado, SOx, NOx, CO, CO₂</i>	<i>Cantidad/10⁶ Kcal</i>
<i>Venteos y emisiones fugitivas</i>	<i>Tanques de almacenamiento; purgas y venteos; instalaciones en general.</i>	<i>VOC's, GLP (pérdidas totales de HC's según balance de masa)</i>	<i>Cantidad/10⁶ BBLs (o Ton) transportados, almacenados o vendidos</i>
<i>Halones y otros depresores de O₃</i>	<i>Sistema contraincendio; equipos de refrigeración</i>	<i>Depresores de la capa de Ozono.</i>	<i>Cantidad/10⁶ BBLs (o Ton) transportados, almacenados o vendidos</i>
RESIDUOS LÍQUIDOS			
<i>Aguas aceitosas</i>	<i>API/CPI, Piscinas de tratamiento</i>	<i>Calidad del vertimiento</i>	<i>Normas de vertimiento</i>
<i>Aguas con residuos químicos</i>	<i>Pruebas hidrostáticas</i>	<i>Calidad del vertimiento</i>	<i>Normas de vertimiento</i>

Cuadro 11.11
Indicadores que se Reportan Obligatoriamente
(Síntesis)

EMISIÓN O DESCARGA	ORÍGEN	QUE SE MIDE	INDICADOR
RESIDUOS SÓLIDOS Y RESIDUOS ESPECIALES			
Residuos sólidos domésticos	Todas las actividades y etapas del desarrollo de las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.	Cantidad generada	Ton. producidas / mes
	Todas las actividades y etapas del desarrollo de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.	Cantidad dispuesta (según la técnica seleccionada)	(Ton. dispuestas/Ton. producidas) _{Mes}
Lodos aceitosos	Mantenimiento de API/CPI, filtros, tanques.	Cantidad generada	BBLs de lodo/10 ⁶ BBLs producidos
	Mantenimiento de API/CPI, filtros, tanques.	Cantidad tratada (según la técnica seleccionada)	BBLs tratados/BBLs producidos
Suelos contaminados	Contingencias operacionales, por mantenimiento o por fallas en los equipos.	Cantidad generada	Ton. producidas/ 10 ⁶ BBLs producidos
		Calidad del residuo	HCs/m ³ de suelo
ACCIDENTES TECNOLÓGICOS			
Derrames de HC's o productos químicos	Operación y mantenimiento.	No. de Incidentes	No. de derrames/ 10 ⁶ BBLs transportados, almacenados o vendidos
	Operación y mantenimiento.	Volumen derramado	BBLs derramados/10 ⁶ BBLs transportados, almacenados o vendidos

Cuadro 11.11
Indicadores que se Reportan Obligatoriamente
(Síntesis)

<i>RECURSO</i>	<i>ACTIVIDAD QUE LO REQUIERE</i>	<i>QUE SE MIDE</i>	<i>INDICADOR</i>
UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES			
<i>Agua</i>	<i>Todas las etapas del desarrollo</i>	<i>Captación</i>	<i>(m³ de agua captados/ m³ de agua autorizados)_{mes}</i>
	<i>Todas las etapas del desarrollo</i>	<i>Calidad aguas superficiales y subterráneas</i>	<i>Indice de Contaminación de aguas</i>
<i>Suelo</i>	<i>Construcción</i>	<i>Ocupación del suelo</i>	<i>Has. deforestadas/Has ocupadas</i>
<i>Materiales de construcción</i>	<i>Construcción; Ampliación, Operación</i>	<i>Cantidad, en relación con el permiso de explotación</i>	<i>Cant. explotada/cantidad autorizada</i>
<i>Aire</i>	<i>Construcción. Ampliación, Operación, Desmantelamiento</i>	<i>Calidad del aire</i>	<i>Indice de Contaminación del aire</i>
<i>Energía</i>	<i>Operación</i>	<i>Consumo</i>	<i>Energía utilizada por BBL transportado</i>

11.4.1 Objetivo

Garantizar que el proyecto establezca desde su inicio, y mantenga durante su vida útil, los mecanismos e instrumentos necesarios para asegurar la calidad ambiental. Dichos instrumentos deben ser adecuados a la organización del operador y responder a las exigencias de control y seguimiento propias de cada etapa del desarrollo de la actividad.

11.4.2 Instrumentos en función del desarrollo del proyecto

El proyecto debe definir y hacer explícito el esquema de control y seguimiento apropiado a sus necesidades (organizacionales, técnicas, económicas, etc) . A manera de guía, el cuadro 11.12 muestra algunas de las posibilidades para instrumentar esquemas de control y seguimiento.

Durante la construcción (cuando se requiere vincular los intereses del operador con los contratistas de obra) será conveniente disponer de una Interventoría Ambiental idónea, cuya función será garantizar que ésta se ejecute siguiendo los lineamientos básicos establecidos en este documento, las normas vigentes en Colombia y la mejor práctica ambiental de la industria.

En la etapa de operación el control por parte del operador de la Estación de Almacenamiento y Bombeo es directo y el mecanismo de aseguramiento debe ligarse al sistema de gestión ambiental y a la estructura organizacional (Ej.: Gerencia Ambiental o Coordinación Ambiental). El mismo sistema permite la intervención de mecanismos externos tales como la auditoría ambiental.

En la operación podrá haber una Interventoría Ambiental como un apoyo a la compañía operadora durante la ejecución de proyectos específicos, pero no se aprecia conveniente como función de control en relación con el desempeño ambiental del proyecto.

11.4.3 Funciones de control y seguimiento

Las principales funciones (típicas) de control y seguimiento durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto se sintetizan en los siguientes aspectos:

- Control de calidad durante la planeación

a) Velar porque la planeación ambiental del proyecto responda a las expectativas de las partes interesadas y a la necesidad de minimizar los impactos ambientales.

b) Garantizar la incorporación de los resultados del EIA y del PMA a la planeación de la ejecución de las actividades.

- Interventoría ambiental durante la construcción (ver figura 11.5)

a) Velar porque el proyecto se desarrolle siguiendo los lineamientos establecidos en el PMA.

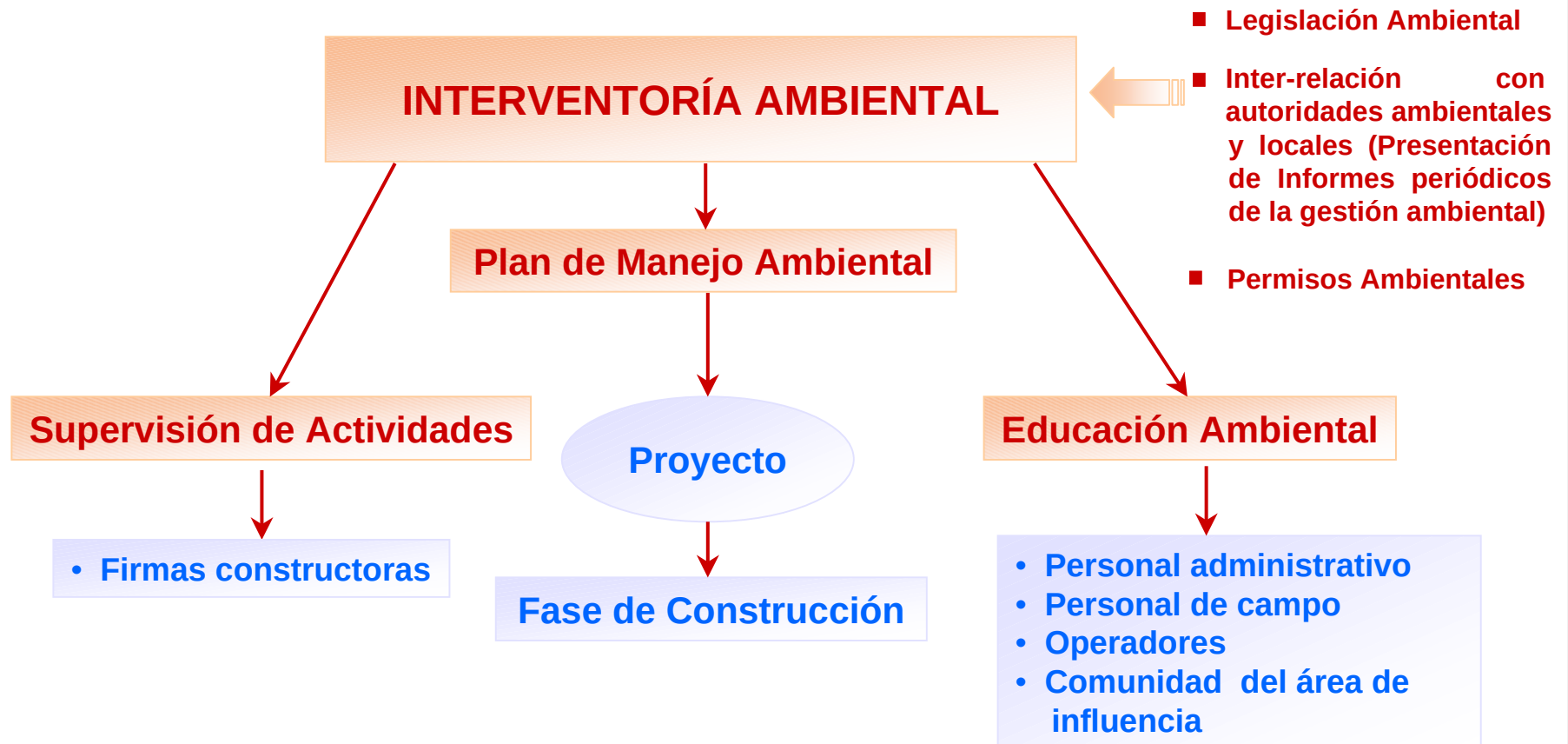
b) Asesorar al contratista de topografía, construcción de obras civiles, etc. en la interpretación y ejecución del PMA.

c) Asesorar a los contratistas en la toma de decisiones del proyecto que impliquen la aplicación de criterios ambientales o su modificación respecto a lo establecido en el PMA o en este documento.

d) Evaluar los cambios en el PMA sugeridos por los contratistas o por la compañía operadora.

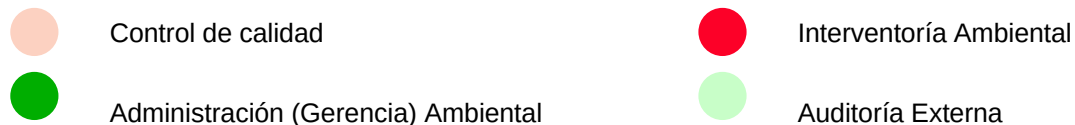
e) Reportar periódicamente (o cuando se solicite) a la administración sobre los avances, resultados de la aplicación y demás aspectos de trabajo que interesen particularmente al operador.

Figura 11.5
Interventoría Ambiental



Cuadro 11.12
Esquemas de Control y Seguimiento
Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

ETAPA DEL PROYECTO	MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO		
	INTERNOS (DEL PROYECTO)	EXTERNOS (DE CONTROL)	DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
PLANEACIÓN			
CONSTRUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN			
OPERACIÓN		También se utiliza (opcional) la Interventoría Ambiental para proyectos específicos de construcción que se desarrollan durante la fase de operación	
DESMANTELAMIENTO			



f) Preparar para el dueño del proyecto los reportes que debe presentar ante las autoridades ambientales.

g) Apoyar y servir de intermediario, al ser solicitado, entre el operador, las organizaciones ecologistas, la comunidad, las instituciones garantes y la administración local.

h) Atender las solicitudes de información, visitas de inspección y demás actividades que programen partes interesadas en el manejo ambiental del proyecto. Facilitar la fiscalización del manejo ambiental de la ejecución a través de los mecanismos de participación ciudadana.

i) Realizar la evaluación ambiental final del trabajo y preparar el informe correspondiente.

- Administración (Gerencia Ambiental)

a) Organizar la administración ambiental del proyecto.

b) Administrar el plan ambiental durante el desarrollo del proyecto.

c) Divulgar el PMA y controlar la ejecución.

c) Evaluar el desempeño ambiental.

d) Reportar el desempeño y proponer los ajustes que se requieran tanto en el PMA como en el sistema de administración ambiental o en cualquiera de sus elementos.

- Auditoría Externa

La auditoría externa (figura 11.6), es ante todo una herramienta administrativa desarrollada mediante una metodología sistemática, que permite verificar los procedimientos y prácticas de manejo ambiental, bien sea para identificar riesgos o para evaluar el desempeño frente a estándares de referencia previstos y conocidos con anterioridad. De acuerdo con esto, la decisión de realizar o no una auditoría es autónoma de la Empresa, en función de la conveniencia de la administración.

Las auditorías integran la evaluación de la calidad ambiental de la Estación de Almacenamiento y Bombeo y sus efectos sobre el entorno, de tal manera que ellas se realizan para responder preguntas claves de interés para la administración, como las siguientes:

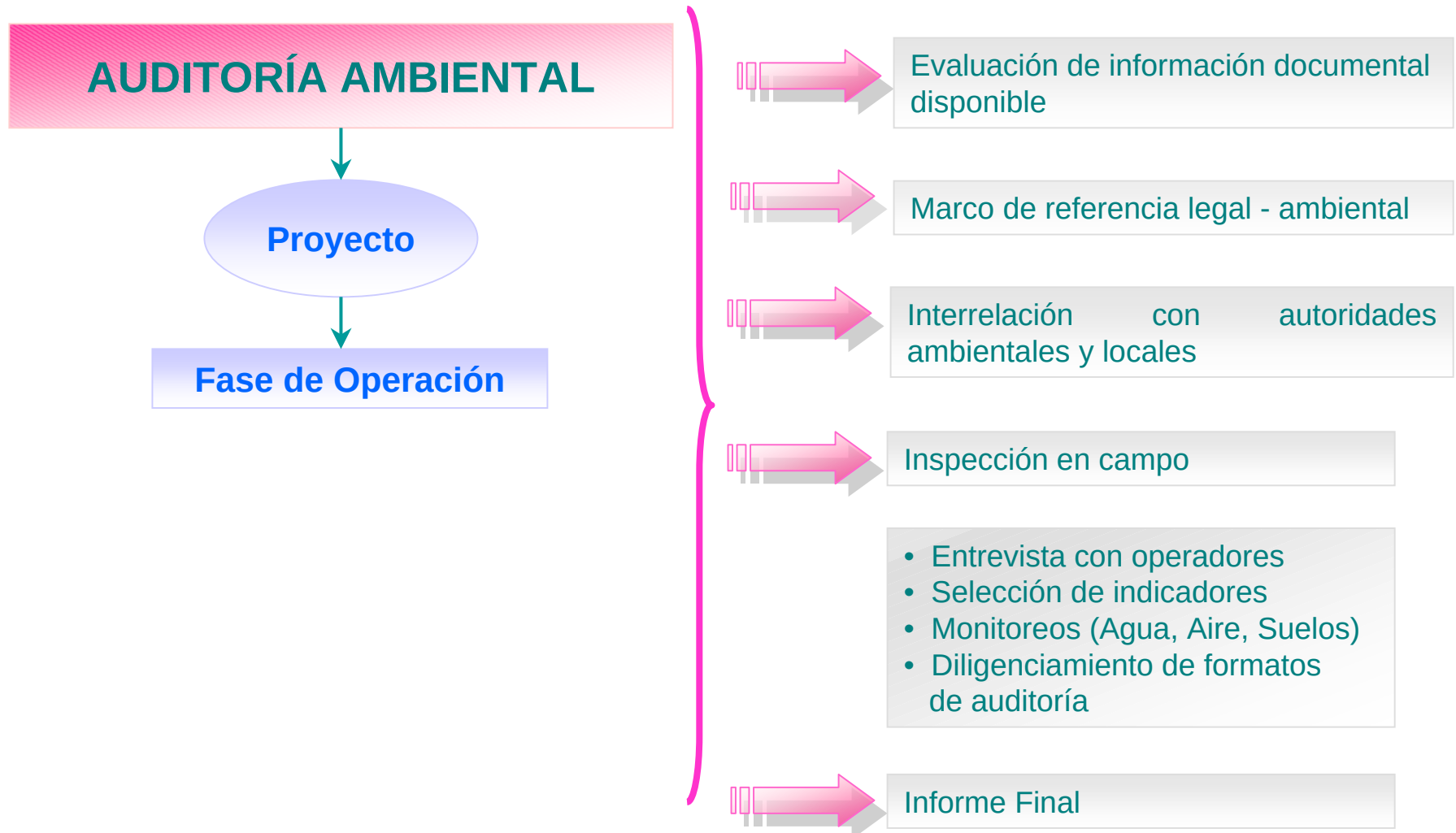
- Qué estamos haciendo (o cómo estamos) con relación al cumplimiento de (la legislación ambiental; las políticas de la Empresa; el PMA; los compromisos adquiridos, etc) ?
- Es posible hacer mejor las cosas, o a menores costos (sociales; económicos; ambientales) ?
- Qué más se puede hacer, o dónde es posible mejorar, para reducir el impacto ambiental ?

11.4.3.1 Actividades a cargo de la Interventoría

La Interventoría Ambiental durante la construcción es un mecanismo muy utilizado para salvaguardar los intereses del dueño del proyecto y asegurar el desempeño ambiental exitoso en esta etapa crucial del desarrollo de las estaciones de Almacenamiento y Bombeo. Por esta razón las licencias ambientales en su mayoría definen la obligación de tenerla, lo cual convierte este mecanismo en uno de especial interés para la Guía Ambiental.

Las actividades a cargo de la Interventoría durante la construcción están definidas en las funciones y el PMA y se identifican genéricamente en el cuadro 11.13. Para el desarrollo de la función asesora y del objetivo de control en representación del dueño del proyecto y del medio ambiente, la Interventoría acompañará el desarrollo desde su planeación hasta culminar la construcción, incluyendo la restauración de las áreas afectadas.

Figura 11.6
Auditoría Ambiental



Cuadro 11.13

Actividades del Interventor Ambiental

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
A. Planificación ambiental del proyecto por los contratistas de construcción	1) Revisión y evaluación del PMA. 2) Incorporación de los criterios del PMA al diseño del proyecto (diseño ambiental del proyecto). 3) Constatación de que el proyecto cuenta con Licencia Ambiental, permisos ambientales, etc.
B. Desarrollo de actividades previas	1) Acompañamiento en el reconocimiento del área del proyecto. 2) Supervisión de la concertación con propietarios de predios.. 3) Asesorar las acciones del Plan de Gestión Social a cargo del operador de la estación, y supervisión de las que adelanten los contratistas.
C. Levantamiento topográfico	1) Instrucción al personal sobre las restricciones ambientales del área. 2) Supervisión del trabajo en relación con la aplicación de los criterios acordados y los definidos en el PMA. 3) Inspección de la trocha y demás áreas involucradas al finalizar el levantamiento topográfico.
D. Instalación y operación de campamentos	1) Asesoría en la localización y definición de criterios de manejo. 2) Asesoría sobre los sistemas propuestos para el tratamiento y disposición de residuos, y supervisión de su construcción. 3) Verificación periódica del funcionamiento de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos. 4) Asesoría para la captación de agua para campamentos. 5) Asesoría sobre almacenamiento de combustibles y prácticas de aprovisionamiento.

Cuadro 11.13
Actividades del Interventor Ambiental
(Continuación)

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
E. Desmonte y descapote	1) Supervisión de la operación para garantizar la observación de las medidas establecidas en el PMA. 2) Acompañamiento de la actividad en zonas críticas o de riesgo. 3) Vigilancia del cumplimiento de las normas relacionadas con aprovisionamiento de combustibles, agua y la disposición de residuos.
F. Movilización de maquinaria y equipo	1) Vigilar que los equipos se encuentren en condiciones adecuadas de mantenimiento y que cuenten con los elementos exigidos para control de emisiones atmosféricas, control de ruido y control de contaminación por grasas y lubricantes. 2) Supervisión del cumplimiento de las normas sobre: • Limpieza y mantenimiento de equipos y maquinaria. • Control de contaminación atmosférica. • Señalización y uso de vías existentes • Transporte de materiales de construcción. 3) Vigilar que el personal reciba de parte del Contratista la capacitación requerida para el desarrollo seguro y ambientalmente adecuado de la operación.
G. Disposición de residuos	Las actividades a desarrollar son básicamente las siguientes: 1) Asesoría al Contratista en la planeación. 2) Asesoría de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición final. 3) Vigilar la calidad de la operación, tomando como referencia el Plan de Manejo Ambiental.

Cuadro 11.13
Actividades del Interventor Ambiental
(Continuación)

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
H. Construcción de obras civiles en general	1) Disposición de material de excavación 2) Explotación de materiales de préstamo: • Aprobación del Plan Ambiental diseñado por el Contratista para la explotación de materiales aluviales o de cantera. • Seguimiento al Plan Ambiental y evaluación periódica de efectos ambientales. 3) Taludes de corte y relleno. Supervisión de: • La construcción de obras de drenaje. • Construcción y mantenimiento de obras de estabilización (protección geotécnica y ambiental). • Revegetalización de taludes.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO



EAB-11-000	Introducción	
EAB-11-010	Selección de Indicadores Ambientales	
EAB-11-020	Sistema de Información Ambiental	
EAB-11-030	Instrumentos de seguimiento	

11.1.1 Objetivo

El operador de la Estación de Almacenamiento y Bombeo debe establecer y mantener un PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO enfocado a:

- Determinar el desempeño ambiental de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo (construcción, operación, ampliación y desmantelamiento). El desempeño ambiental mide el cumplimiento de las obligaciones y la eficacia del PMA para administrar los riesgos ambientales conocidos. Constituye el insumo para preparar los reportes periódicos a la autoridad ambiental.
- Identificar los impactos ambientales no previstos en la planificación ambiental del proyecto.
- Conseguir la información que requiere la toma de decisiones enmarcada en un proceso de mejoramiento continuo, que considera la efectividad de las medidas de control establecidas en la planificación, y los avances en el conocimiento de los riesgos ambientales (impactos no previstos) de cada actividad desarrollada en un ambiente particular (o característico).

11.1.2 Conceptualización del monitoreo

En concordancia con lo expresado en los objetivos, el monitoreo debe generar información útil para la administración ambiental, tanto de parte del negocio (incorporación al proceso de toma de decisiones), como de la autoridad ambiental o la comunidad (seguimiento).

El monitoreo debe enfocarse en primera instancia hacia los aspectos ambientales significativos, esto es hacia aquellas actividades, procesos, productos o servicios capaces de producir impactos ambientales, de acuerdo con los resultados del análisis de riesgos (base del Estudio de Impacto Ambiental).

La figura 11.1 ayuda a clarificar el concepto y a identificar cuáles son los aspectos que deben ser objeto de medición (o de evaluación). Contiene una representación simplificada de las relaciones que se establecen entre las actividades propias de cada una de las etapas de ejecución del proyecto y el medio ambiente.

Estas relaciones pueden llevar al deterioro de los recursos afectando su disponibilidad (reducción de cantidad) o su calidad (contaminación), con lo cual se concretarían en la práctica los impactos ambientales.

Consecuentemente, deberán ser objeto de control (a través del monitoreo y el seguimiento):

- a) Los riesgos ambientales de la actividad.
- b) Los impactos.
- c) El PMA, diseñado para controlar y minimizar los dos primeros.

A estos se adiciona la norma ambiental, como referente de calidad para la intervención de los recursos o la gestión de residuos.

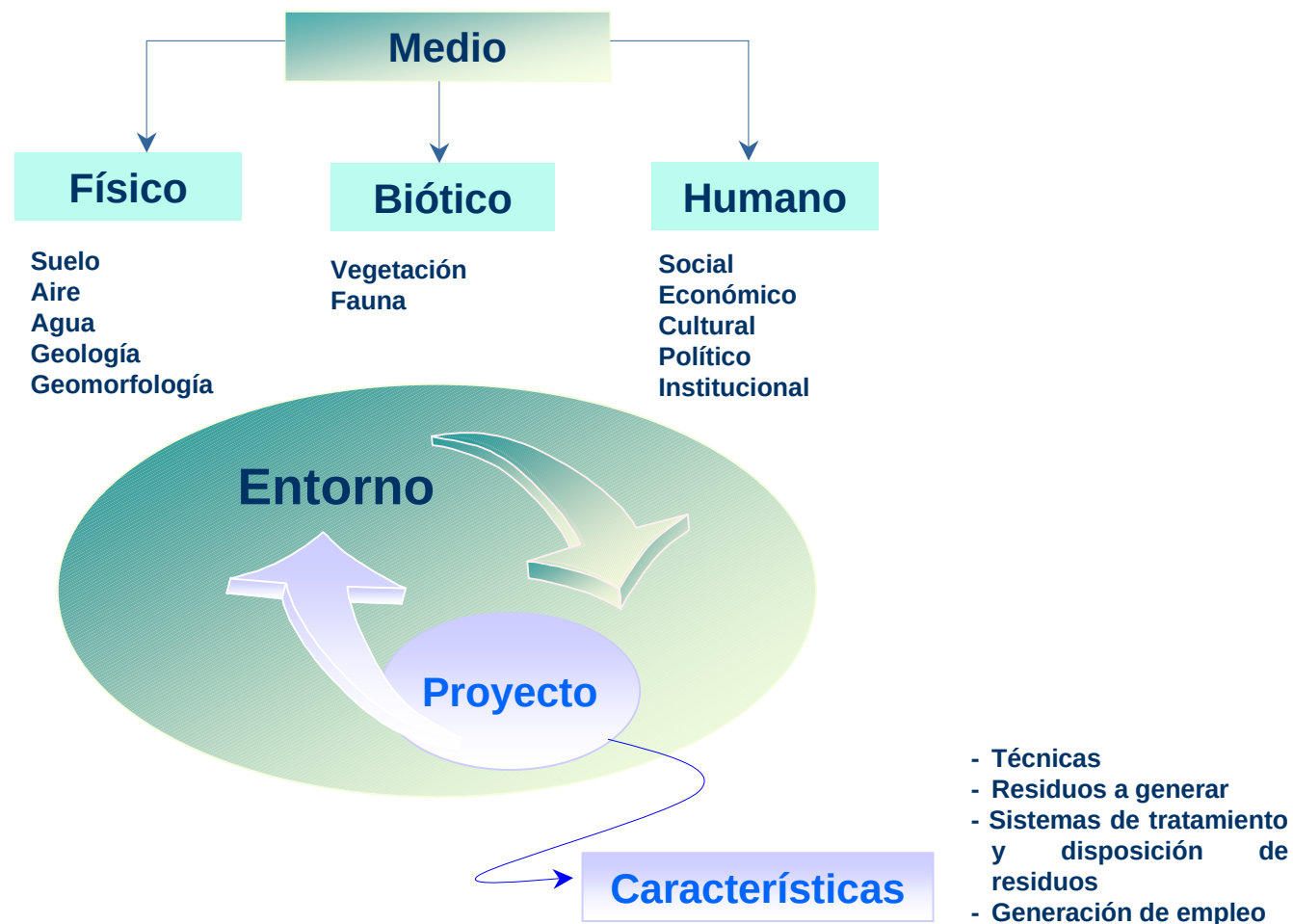
11.1.3 Indicadores de gestión e indicadores ambientales

- En relación con los recursos naturales

La lógica del análisis de riesgos indica que cada aspecto ambiental significativo tiene unas causas asociadas cuyo control llevaría a la minimización del impacto.

Figura 11.1

Representación de la relación entre la actividad del proyecto y el ambiente



Por tanto el esfuerzo de monitoreo y seguimiento deberá centrarse en primer lugar sobre dichas causas y en segundo término sobre la calidad de los recursos naturales.

El Plan de Manejo Ambiental se ocupa como se dijo de los efectos ambientales conocidos (en el estado del arte de la ciencia y la tecnología al hacer la planificación), y de sus causas asociadas.

Ello implica que el monitoreo y el seguimiento a este nivel se establecen para medir el desempeño ambiental de la actividad o proyecto, así como la eficacia de las acciones o medidas implementadas para manejar las relaciones de los aspectos ambientales significativos con su medio ambiente.

El desempeño ambiental se determina por el logro de objetivos y metas, de tal manera que puede establecerse mediante INDICADORES DE GESTIÓN.

La eficacia del PMA debe reflejarse sobre la calidad de los recursos naturales potencialmente afectados y en consecuencia podrá medirse a través de ÍNDICES DE CALIDAD, o de ÍNDICES DE CONTAMINACIÓN, según convenga.

Estos últimos ayudan a determinar tanto la eficacia del control como los impactos ambientales no previstos (asociados a riesgos ambientales no conocidos o a deficiencias de la planificación), siempre y cuando sea posible identificar (y relacionar) la causa del deterioro del recurso.

La aplicación de los conceptos anteriores se concreta así:

a) El esfuerzo de seguimiento se debe realizar sobre las acciones previstas para mitigar, controlar, o reparar el daño ambiental, que al ser ejecutadas correctamente y a tiempo (como lo requiere el PMA) conducirán a la eliminación o control del riesgo ambiental del proyecto.

Ya que se trata de medir la ejecución podrá recurrirse al uso de Indicadores de Gestión que, como se dijo, determinan el nivel de logro.

b) El monitoreo establece la afectación del recurso, que refleja la eficacia de las acciones y los impactos ambientales no previstos. El Indicador es de Calidad o de Contaminación. La decisión dependerá de la naturaleza de las variables que definen las características del recurso, los costos asociados a la recolección de información, etc.

- En relación con el componente social

Los anteriores conceptos tienen plena validez cuando se aplican a la evaluación del componente social ambiental. En este caso se trata de analizar:

a) La ejecución y la eficacia del Programa de Gestión Social, que acompaña o hace parte del PMA.

b) Los impactos de naturaleza social causados por el proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo.

Para satisfacer el primer objetivo se establecen INDICADORES DE GESTION, que tienen idéntica connotación a los anteriores en razón a que la intención es medir el desempeño frente a los objetivos y metas establecidos para la gestión social.

En relación con lo segundo aplican también los ÍNDICES DE CALIDAD, ya que los impactos sociales adquieren este reconocimiento por los cambios (positivos o negativos) que generan en las condiciones sociales, económicas, políticas y de cualquier otra naturaleza en el área de influencia del proyecto.

La secuencia del proceso de selección de los indicadores ambientales se muestra en la figura 11.2.

11.2.1 Análisis Preliminar

Como se ha venido mencionando, el sistema de monitoreo y seguimiento debe corresponder a las características del proyecto en el medio ambiente particular donde se inserta.

Por ello se requiere establecer:

a) Las implicaciones ambientales de cada actividad, es decir, la manera como se relaciona a través del uso de recursos o la generación de residuos con el ambiente en que se desarrolla, y la capacidad de introducir cambios (de calidad expresados mediante la modificación de las características o de la cantidad del recurso).

b) Identificar cuáles son los aspectos ambientales significativos, con el propósito de alcanzar la eficiencia económica en el seguimiento.

Las respuestas relacionadas con las temáticas anteriores se obtienen del Estudio de Impacto Ambiental, y soportan, como se ha venido mencionando, el PMA del proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

Los cuadros 11.1 a 11.3 contienen ejemplos ilustrativos de aspectos e impactos sobre los recursos naturales utilizados por el proyecto, de las causas que los generan y de las alternativas de control, tal como se presentan en esta Guía.

Estos ejemplos tienen validez siempre y cuando se mantenga la perspectiva de que cada proyecto es único en el medio ambiente en que se desarrolla, lo cual determina aspectos ambientales significativos particulares.

11.2.2 Definición de indicadores para el proyecto

El análisis de las relaciones causa - efecto sugiere un conjunto de posibilidades de medición, que puede establecerse como un producto del razonamiento o mediante el uso de listados genéricos o de referencia de Indicadores Ambientales, extraídos de la literatura o de la experiencia (casos similares).

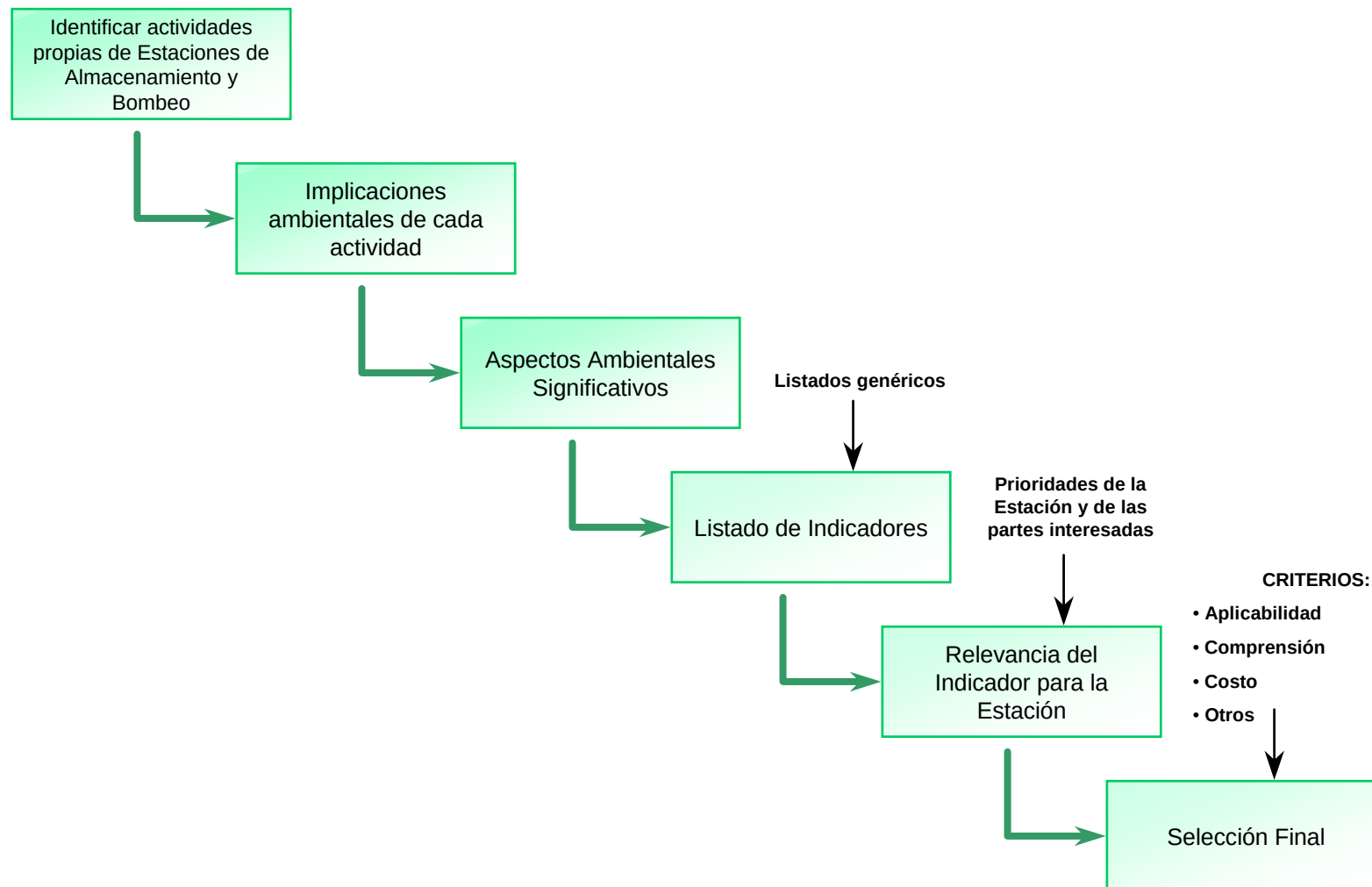
En los cuadros 11.4 y 11.5 hay ejemplos de indicadores para Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

No todos los posibles indicadores deben ser considerados. Habrá necesidad de establecer cuáles son relevantes para el negocio en términos, por ejemplo, del cumplimiento de objetivos y metas de gestión, o de las relaciones del proyecto con las partes interesadas (comunidad; autoridades ambientales; clientes, etc.) en el desempeño ambiental.

Por último, cada proyecto establecerá cuáles de los indicadores relevantes pueden ser efectivamente medidos, valorados e incorporados a la administración ambiental.

Figura 11.2

Proceso de Selección de Indicadores Ambientales



Cuadro 11.1
Afectación del Suelo

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Pérdida de suelo (disminución de cantidad)	Descapote ejecutado incorrectamente al hacer la construcción	Establecer en el PMA procedimiento para ejecutar el descapote
		Divulgar el procedimiento; capacitar al personal encargado de su aplicación
		Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso
	Almacenamiento inadecuado del suelo luego del descapote	Definir y construir oportunamente obras necesarias para contener el material de descapote
		Establecer y divulgar entre el personal de obra métodos de apilamiento y conservación
		Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso
	Arrastre por aguas lluvias o por acción del viento	Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto
		Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción
		Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica
	Movimientos en masa	Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto
		Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción
		Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica

Cuadro 11.1
Afectación del recurso suelo
(Continuación)

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Contaminación del suelo (pérdida de calidad)	Mezcla con materiales inertes al efectuar el descapote o al almacenar el suelo	Establecer en el PMA procedimiento para ejecutar el descapote
		Divulgar el procedimiento; capacitar al personal encargado de su aplicación
		Aplicar el procedimiento, evaluar su eficacia y corregir, si es del caso
	Disposición de residuos	Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos
		Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
	Accidentes tecnológicos (derrames de hidrocarburos o productos químicos; fugas de GLP, etc)	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
Deterioro del paisaje (pérdida de calidad)	Deforestación, pérdida de estabilidad (erosión; movimientos en masa)	Mínima afectación de la cobertura vegetal al desarrollar el proyecto
		Revegetalización oportuna de áreas afectadas por la construcción
		Desarrollo y mantenimiento obras de protección geotécnica
	Disposición de residuos; accidentes tecnológicos	Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
		Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
	Presentación de obras e instalaciones que rompen la armonía del paisaje	Diseño paisajístico de instalaciones

Cuadro 11.2
Afectación del Recurso Agua

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Agotamiento del recurso (disminución de la cantidad disponible para otros usos)	Selección inadecuada de las fuentes de agua que utiliza el proyecto	Cambio de fuente de abastecimiento
	Uso no sostenible del recurso para las actividades del proyecto	Racionalización del consumo
Contaminación del agua (pérdida de calidad)	Disposición de residuos	Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos
		Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
		Motivación / capacitación
	Accidentes tecnológicos (derrames; otros)	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
		Aplicación del Plan de Contingencia

Cuadro 11.3
Afectación del Recurso Aire

EFFECTO OBSERVADO	CAUSAS ASOCIADAS	ALTERNATIVAS DE CONTROL (OPCIONES PARA RESOLVER EL PROBLEMA)
Contaminación sonora (pérdida de calidad)	Obsolescencia tecnológica de los equipos	Selección adecuada de la tecnología menos ruidosa
	Deficiencias de mantenimiento	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo
	Ubicación inadecuada de instalaciones	Implementación metodologías de control de ruido o de atenuación
Contaminación por olores (pérdida de calidad)	Disposición de residuos	Utilización de tecnologías de bajo riesgo ambiental para disposición de residuos
		Minimización de residuos (mejoramiento de la calidad y/o disminución de la cantidad)
		Motivación / capacitación
Contaminación por gases y partículas (pérdida de calidad)	Circulación de vehículos	Optimización del uso de vehículos
		Mantenimiento preventivo y correctivo equipo rodante
	Accidentes tecnológicos	Implementación de programas eficaces de mantenimiento preventivo y correctivo para reducir venteos de GLP
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento
	Propias de la operación (venteos de GLP; aporte de VOC's por evaporación de hidrocarburos livianos, etc)	Mejoramiento de tecnologías de proceso o de control
		Aplicación de procedimientos normalizados (ambientalmente) de operación y mantenimiento

Cuadro 11.4
Ejemplos de Indicadores de Gestión Ambiental

ACCIÓN DEL PMA	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	OBJETIVO DE LA ACCIÓN	INDICADOR DE ÉXITO
Selección adecuada de la tecnología	Ruido ambiental	Disminuir ruido ambiental; cumplir normas sobre ruido ambiental	Especificación de nivel de ruido admisible para equipos generadores (motores; compresores, etc.), incluida en la orden de compra
	Residuos	Evitar deterioro de la calidad del suelo, el agua y el aire por la disposición de residuos de la actividad	Documento Análisis de Riesgos Ambientales que soporta la decisión sobre tecnología disposición de residuos
		Minimizar (reducir cantidad o mejorar calidad) la generación de residuos asociada a la tecnología	Generación Real) / (Generación esperada) < 1
Prevención de la contaminación por derrames de hidrocarburos o productos químicos	Mantenimiento de instalaciones industriales	Reducir la generación de suelos contaminados con HC's en labores de mantenimiento	(No. Incidentes actual período / No. Incidentes período anterior) <1
		Reducir los derrames y escapes de HC's en unidades de bombeo y líneas de flujo	
	Toma de muestras control de proceso	Reducir la generación de suelos contaminados con HC's	(Generación actual) / (Generación Período anterior) < 1
Educación y capacitación ambiental	Actitud de los operadores y destreza para responder a las exigencias ambientales de la función	Reducir la ocurrencia de incidentes de contaminación durante las etapas de construcción y operación (mantenimiento).	(No. en este período) / (No. en período anterior) < 1
			Cubrimiento capacitación: (No. Operadores capacitados) / (No. Total Operadores) ≥ 1

Cuadro 11.4
Ejemplos de Indicadores de Gestión Ambiental
(Continuación)

ACCIÓN DEL PMA	ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	OBJETIVO DE LA ACCIÓN	INDICADOR DE ÉXITO
Gestión ambiental emisiones atmosféricas	Quema de GLP residual	Reducir al mínimo posible las quemas de GLP residual	$(\text{GLP quemado período actual} / \text{GLP incinerado período anterior}) < 1$
	Áreas intervenidas desprovistas de cobertura vegetal	Reducir las emisiones de material particulado	Debe utilizarse una medida indirecta, como por ejemplo la concentración de partículas en el aire
Gestión ambiental de residuos líquidos industriales	Vertimiento de aguas contaminadas con HC's	Cumplir con el estándar de calidad establecido para el vertimiento de aguas residuales industriales	Índice de Calidad de las Aguas Residuales Industriales (ICARI)
	Aguas de lavado de instalaciones	Minimizar la utilización de agua para el lavado de pisos, equipos e instalaciones	$(\text{Consumo período actual} / \text{Consumo período anterior}) < 1$
Gestión ambiental de residuos sólidos	Lodos aceitosos	Reducir la generación de lodos aceitosos	$(\text{Generación período actual} / \text{Generación período anterior}) < 1$
	Envases, empaques y embalajes	Reducir los empaques, envases y embalajes a disponer	$(\text{Cantidad reciclada} / \text{Cantidad generada})_{\text{Período}=1}$
	Residuos especiales (de naturaleza peligrosa)	Reducir desde la generación la cantidad del residuo especial	$(\text{Cantidad generada actual} / \text{Cantidad generada objetivo})_{\text{Período}=1}$

Cuadro 11.5
Calidad de Recursos Naturales
Ejemplos de Indicadores

RECURSO NATURAL	MEDIDA DE LA CALIDAD DEL RECURSO	OBSERVACIONES
Aire	Indice de Contaminación del Aire (ICA)	El ICA debe relacionarse con las emisiones de la actividad: Material particulado de vías y áreas desprovistas de vegetación; quemas de hidrocarburos (partículas, CO, SO _x , NO _x); VOC's (fugas de gas, venteos, emisiones de sistemas de tratamiento de residuos, etc.)
	Niveles de ruido ambiental	Mapa de Ruido levantado para el área industrial y su zona de influencia. Los niveles en áreas críticas u otras de interés se verifican periódicamente
Aguas superficiales	Indice de Contaminación Aguas Superficiales - ICAS	Este Indice debe definirse teniendo en cuenta la calidad de los vertimientos, accidentes tecnológicos, etc. y la naturaleza de los demás tensores relacionados con la actividad
	Indice de contaminación de Aguas Subterráneas	Definido con base en la concentración de HC's y coliformes fecales, por ejemplo.
Calidad del paisaje	Indice de Calidad del Paisaje	Se puede definir con base en: área deforestada para el proyecto; área contaminada con hidrocarburos; área erosionada, etc.

El monitoreo y el seguimiento pueden enfrentarse desde la perspectiva de la administración de la información del sistema de gestión ambiental del proyecto, como el mecanismo idóneo que permite allegar la evidencia sobre los logros en el desempeño ambiental y el conocimiento necesario para enriquecer el proceso de toma de decisiones.

En consecuencia, constituyen la parte (fundamental) del ciclo de gestión que hace posible retroalimentar con información cierta la administración de las relaciones con el medio ambiente.

11.3.1 Proceso de Medición

Las etapas del proceso de medición del desempeño ambiental se muestran en la figura 11.3. Los siguientes apartes las desarrollan brevemente.

- Recolección de Información

Constituye la etapa clave del proceso, por cuanto determina qué se debe medir, cuándo, cómo, dónde, y la calidad de la información.

Qué datos se
requieren ?

Los datos que deben ser recolectados se establecen según los requerimientos de información del Indicador.

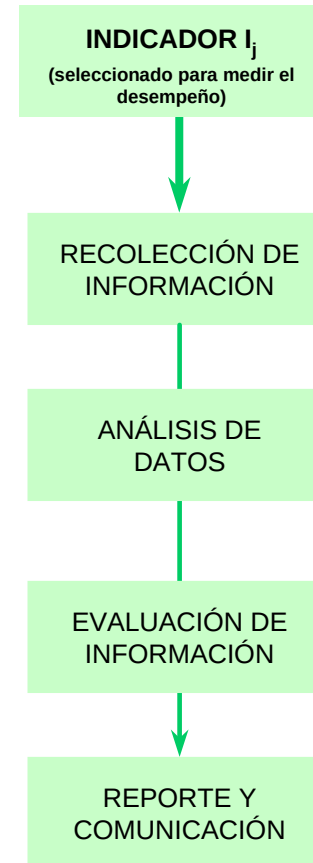
Cuándo ?
(frecuencia)

La frecuencia la establece la Evaluación del Desempeño y el tipo de Indicador que se utiliza.

Cómo se mide ?

El operador debe contar con procedimientos, documentados para la captura y administración de la información. Estos procedimientos son necesarios para que los resultados de mediciones sucesivas sean comparables.

Figura11.3
Medición del Desempeño Ambiental
Etapas del Proceso



Qué calidad debe tener la información ?

La información debe ser confiable, esto es:

- Estar disponible
- Ser adecuada
- Científicamente válida (obtenida siguiendo el método científico)
- Ser verificable (debe existir control de calidad)

La administración de la información a que se hizo referencia anteriormente deberá incluir procedimientos para:

- a) Identificación de la información
- b) Registro y archivo
- c) Almacenamiento y custodia
- d) Consulta
- e) Manejo

- Análisis de Datos

El análisis de datos tiene como finalidad generar información útil sobre el desempeño ambiental. Sugiere en primer lugar la condición de validez y realidad del indicador, y en segundo término determina que el análisis debe ser imparcial, ético, veraz y sin manipulaciones.

- Evaluación de Datos

El proceso de evaluación y la incorporación de los resultados a la administración ambiental se ilustran en la figura 11.4.

Debe existir un valor de referencia contra el cual comparar el indicador, tal que los usuarios puedan darle significado a los resultados obtenidos al efectuar la medición. Este valor de referencia será en unos casos la norma ambiental (P.e. Decreto 1594/84 para vertimientos; Decreto 948/95 para emisiones a la atmósfera), mientras que en otros podrá tratarse de un criterio técnico u otro referente válido aceptado.

Solamente así se dará valor agregado al monitoreo, ya que de la interpretación de los resultados se podrán derivar acciones preventivas y correctivas que mejoren el desempeño ambiental.

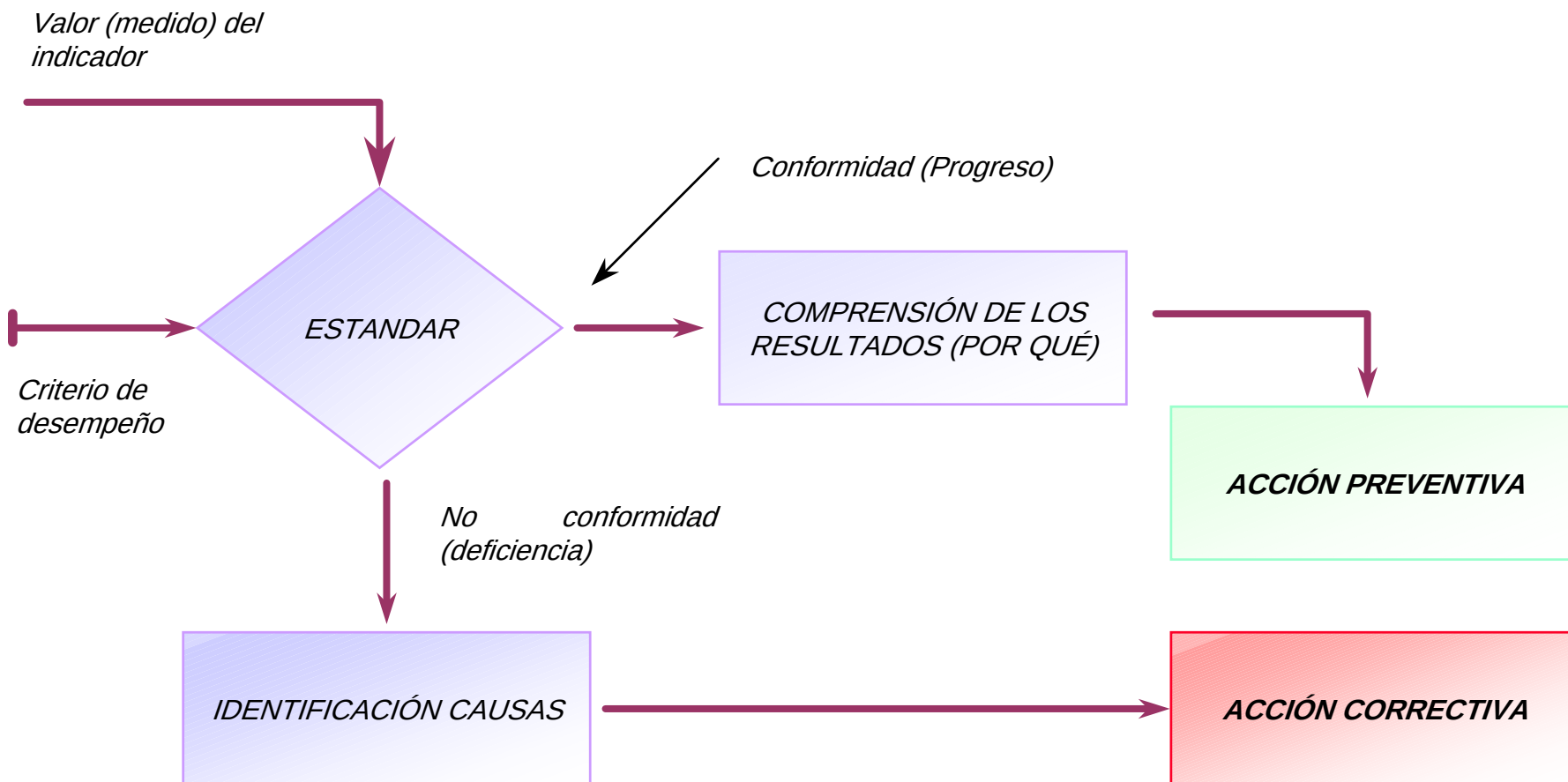
- Reporte y Comunicación

Se necesita comunicar para:

- a) Entender el desempeño ambiental, comparándolo con los criterios establecidos.
- b) Mejorar la identificación de los receptores de la información con las políticas, objetivos, metas y programas ambientales.
- c) Demostrar el compromiso con el medio ambiente.
- d) Responder a inquietudes y cuestionamientos sobre los aspectos e impactos ambientales.
- e) Generar los reportes para la autoridad ambiental y demás partes interesadas en el desempeño ambiental del proyecto de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.

Figura 11.4

Medición del Desempeño Ambiental
Proceso de Evaluación de la Información



11.3.2 Evaluación del Desempeño Ambiental

El plan de evaluación del desempeño, de acuerdo con lo visto, involucra dos áreas de la administración ambiental: la afectación (o el estado) de los recursos naturales durante el desarrollo de la actividad, y el logro de los objetivos y metas de la gestión, también durante la vida del proyecto.

Ambos aspectos deben estar documentados, y de hecho conforman el PMA de la construcción, ampliación, la operación y desmantelamiento de la Estación

Para facilitar la documentación, en los cuadros 11.6 a 11.9 se incluyen modelos de síntesis de la planeación, los cuales deben diligenciarse en el Plan de Manejo para acompañar la propuesta de monitoreo y seguimiento. En relación con la gestión social, el modelo se encuentra en el cuadro 11.10.

Estos esquemas pueden ser modificados a conveniencia del proyecto y para incluir aspectos particulares derivados de exigencias de la autoridad ambiental, inquietudes de la comunidad o relacionados con la política ambiental de la compañía operadora.

Sin embargo, existe un mínimo de indicadores ambientales que deben evaluarse en cualquier Estación de Almacenamiento o Bombeo y por lo tanto hacer parte del programa de monitoreo y seguimiento.

Dichos indicadores se ilustran en el cuadro 11.11 y suponen, en consecuencia, que la compañía operadora debe mantener un sistema de evaluación y registro para cada uno de ellos.

11.3.3 Informes de Avance y Cumplimiento

De acuerdo con los Términos de Referencia del Ministerio del Medio Ambiente, los proyectos de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo deben presentar informes de avance y cumplimiento con la frecuencia que se indica a continuación:

a) Proyectos con duración inferior a seis (6) meses

- Un informe a la mitad del período
- Un informe al mes siguiente de la finalización de los trabajos

b) Proyectos con duración superior a seis meses

- Informes de avance trimestrales
- Un informe final dentro de los dos meses siguientes a la finalización de los trabajos

c) Proyectos en operación

Un informe anual, o con la frecuencia que se establezca en la Licencia Ambiental.

Los informes deberán desarrollar, como mínimo, los siguientes aspectos:

a) Identificación de la etapa (construcción; operación, etc.) del proyecto a la cual corresponden.

b) Verificación del cronograma de actividades, de tal forma que permita la priorización de la evaluación de las medidas de manejo, de acuerdo con el alcance de cada una de ellas.

c) De acuerdo con la evaluación ambiental, identificar los impactos previstos para cada una de las actividades y planear las estrategias para su minimización o prevención. Determinar los aspectos ambientales significativos.

d) Seleccionar las acciones a desarrollar dentro de cada medida de manejo ambiental, para atender a los impactos previstos, definiendo sitio, procedimiento, apoyo logístico y cantidad de obra a ejecutar.

e) Establecer los indicadores de gestión correspondientes y desarrollar el sistema de recolección de información que permita la definición de tales indicadores.

f) Evaluar los impactos realmente presentados durante la ejecución de las actividades del proyecto y el análisis global de la significancia del proyecto para el área de intervención.

g) Cuantificación y análisis de los programas y actividades, contrastando lo programado con lo ejecutado.

h) Identificar e informar las dificultades en el manejo de las actividades, estableciendo acciones correctivas y preventivas.

i) Establecer el nivel de logro de objetivos y metas del Plan de manejo Ambiental, con el fin de medir el desempeño de la gestión. Complementar con la evaluación del estado de los recursos naturales intervenidos, y del aspecto social, para determinar la eficacia de las medidas diseñadas para el proyecto y para identificar aspectos e impactos ambientales no previstos.

Los informes deberán presentarse en los formatos que establezca el Ministerio del Medio Ambiente, y acompañarse de la documentación de soporte que permita comprobar la veracidad de la información y de las conclusiones.

Cuadro 11.6
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

<i>ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES</i>		RECURSO EVALUADO					
		AGUA SUPERFICIAL			AGUA SUBTERRÁNEA		
PROYECTO			LOCALIZACIÓN				
COMPAÑIA OPERADORA			LICENCIA AMBIENTAL				
INDICE DE CONTAMINACIÓN							
DEFINICIÓN			VALOR DE REFERENCIA		FRECUENCIA DE MEDICIÓN		
PARAMETROS FISICOQUÍMICOS	UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO TOMA DE MUESTRAS	REF. (a la normautilizada)	MÉTODO DE ANÁLISIS		REF. (a la normautilizada)	

Cuadro 11.6
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES			RECURSO EVALUADO			
			AGUA SUPERFICIAL		AGUA SUBTERRÁNEA	
PARAMETROS BIOLÓGICOS	UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO TOMA DE MUESTRAS	REF. (a la norma utilizada)	MÉTODO DE ANÁLISIS	REF. (a la norma utilizada)	

LOCALIZACION PUNTOS DE MUESTREO		OBSERVACIONES
CUERPO DE AGUA O PIEZOMETRO	COORDENADAS DEL PUNTO	
1		
2		
3		
4		

Cuadro 11.7
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES			RECURSO EVALUADO		AIRE
PROYECTO			LOCALIZACIÓN		
COMPAÑIA OPERADORA			LICENCIA AMBIENTAL		
INDICE DE CONTAMINACIÓN					
DEFINICIÓN		VALOR DE REFERENCIA		FRECUENCIA DE MEDICIÓN	
PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO TOMA DE MUESTRAS	REF. (a la norma utilizada)	MÉTODO DE ANÁLISIS	REF. (a la norma utilizada)
COORDENADAS PUNTOS DE MUESTREO					
1			3		
2			4		

Cuadro 11.8
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

ESTADO DE LOS RECURSOS NATURALES		RECURSO EVALUADO	SUELO
PROYECTO		LOCALIZACIÓN	
COMPAÑÍA OPERADORA		LICENCIA AMBIENTAL	
INDICE DE CALIDAD			
DEFINICIÓN		VALOR DE REFERENCIA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN
PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES	
Contaminación del suelo	Área contaminada (m ²)		
Deforestación	Área deforestada (m ²)		
Erosión	Área erosionada (m ²)		
Ocupación del espacio	Área ocupada (m ²)		

Cuadro 11.9
Evaluación del Desempeño Ambiental
(Síntesis)

CUMPLIMIENTO DEL PLAN AMBIENTAL				ASPECTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO	
OBJETIVO		METAS		INDICADOR DE ÉXITO	
PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO TOMA DE MUESTRAS	REF. (a la norma utilizada)	MÉTODO DE ANÁLISIS	REF. (a la norma utilizada)
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES				

Cuadro 11.10
Evaluación de la Gestión Social del Proyecto
(Síntesis)

CUMPLIMIENTO DEL PLAN AMBIENTAL			IMPACTO SOCIAL		
OBJETIVO		METAS		INDICADOR DE ÉXITO	
PARÁMETROS DE CONTROL	UNIDAD DE MEDICIÓN	MÉTODO DE MUESTREO			REF. (a la norma utilizada)
FRECUENCIA DE MEDICIÓN	OBSERVACIONES				

Cuadro 11.11
Indicadores que se Reportan Obligatoriamente
(Síntesis)

EMISIÓN O DESCARGA	ORÍGEN	QUE SE MIDE	INDICADOR
EMISIONES ATMOSFERICAS			
<i>Gases de combustión</i>	<i>Equipos de generación de calor o energía, teas, pruebas de transporte, incineradores de residuos, etc.</i>	<i>Material particulado, SOx, NOx, CO, CO₂</i>	<i>Cantidad/10⁶ Kcal</i>
<i>Venteos y emisiones fugitivas</i>	<i>Tanques de almacenamiento; purgas y venteos; instalaciones en general.</i>	<i>VOC's, GLP (pérdidas totales de HC's según balance de masa)</i>	<i>Cantidad/10⁶ BBLs (o Ton) transportados, almacenados o vendidos</i>
<i>Halones y otros depresores de O₃</i>	<i>Sistema contraincendio; equipos de refrigeración</i>	<i>Depresores de la capa de Ozono.</i>	<i>Cantidad/10⁶ BBLs (o Ton) transportados, almacenados o vendidos</i>
RESIDUOS LÍQUIDOS			
<i>Aguas aceitosas</i>	<i>API/CPI, Piscinas de tratamiento</i>	<i>Calidad del vertimiento</i>	<i>Normas de vertimiento</i>
<i>Aguas con residuos químicos</i>	<i>Pruebas hidrostáticas</i>	<i>Calidad del vertimiento</i>	<i>Normas de vertimiento</i>

Cuadro 11.11
Indicadores que se Reportan Obligatoriamente
(Síntesis)

EMISIÓN O DESCARGA	ORÍGEN	QUE SE MIDE	INDICADOR
RESIDUOS SÓLIDOS Y RESIDUOS ESPECIALES			
Residuos sólidos domésticos	Todas las actividades y etapas del desarrollo de las Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.	Cantidad generada	Ton. producidas / mes
	Todas las actividades y etapas del desarrollo de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo.	Cantidad dispuesta (según la técnica seleccionada)	(Ton. dispuestas/Ton. producidas) _{Mes}
Lodos aceitosos	Mantenimiento de API/CPI, filtros, tanques.	Cantidad generada	BBLs de lodo/10 ⁶ BBLs producidos
	Mantenimiento de API/CPI, filtros, tanques.	Cantidad tratada (según la técnica seleccionada)	BBLs tratados/BBLs producidos
Suelos contaminados	Contingencias operacionales, por mantenimiento o por fallas en los equipos.	Cantidad generada	Ton. producidas/ 10 ⁶ BBLs producidos
		Calidad del residuo	HCs/m ³ de suelo
ACCIDENTES TECNOLÓGICOS			
Derrames de HC's o productos químicos	Operación y mantenimiento.	No. de Incidentes	No. de derrames/ 10 ⁶ BBLs transportados, almacenados o vendidos
	Operación y mantenimiento.	Volumen derramado	BBLs derramados/10 ⁶ BBLs transportados, almacenados o vendidos

Cuadro 11.11
Indicadores que se Reportan Obligatoriamente
(Síntesis)

<i>RECURSO</i>	<i>ACTIVIDAD QUE LO REQUIERE</i>	<i>QUE SE MIDE</i>	<i>INDICADOR</i>
UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES			
<i>Agua</i>	<i>Todas las etapas del desarrollo</i>	<i>Captación</i>	<i>(m³ de agua captados/ m³ de agua autorizados)_{mes}</i>
	<i>Todas las etapas del desarrollo</i>	<i>Calidad aguas superficiales y subterráneas</i>	<i>Indice de Contaminación de aguas</i>
<i>Suelo</i>	<i>Construcción</i>	<i>Ocupación del suelo</i>	<i>Has. deforestadas/Has ocupadas</i>
<i>Materiales de construcción</i>	<i>Construcción; Ampliación, Operación</i>	<i>Cantidad, en relación con el permiso de explotación</i>	<i>Cant. explotada/cantidad autorizada</i>
<i>Aire</i>	<i>Construcción. Ampliación, Operación, Desmantelamiento</i>	<i>Calidad del aire</i>	<i>Indice de Contaminación del aire</i>
<i>Energía</i>	<i>Operación</i>	<i>Consumo</i>	<i>Energía utilizada por BBL transportado</i>

11.4.1 Objetivo

Garantizar que el proyecto establezca desde su inicio, y mantenga durante su vida útil, los mecanismos e instrumentos necesarios para asegurar la calidad ambiental. Dichos instrumentos deben ser adecuados a la organización del operador y responder a las exigencias de control y seguimiento propias de cada etapa del desarrollo de la actividad.

11.4.2 Instrumentos en función del desarrollo del proyecto

El proyecto debe definir y hacer explícito el esquema de control y seguimiento apropiado a sus necesidades (organizacionales, técnicas, económicas, etc) . A manera de guía, el cuadro 11.12 muestra algunas de las posibilidades para instrumentar esquemas de control y seguimiento.

Durante la construcción (cuando se requiere vincular los intereses del operador con los contratistas de obra) será conveniente disponer de una Interventoría Ambiental idónea, cuya función será garantizar que ésta se ejecute siguiendo los lineamientos básicos establecidos en este documento, las normas vigentes en Colombia y la mejor práctica ambiental de la industria.

En la etapa de operación el control por parte del operador de la Estación de Almacenamiento y Bombeo es directo y el mecanismo de aseguramiento debe ligarse al sistema de gestión ambiental y a la estructura organizacional (Ej.: Gerencia Ambiental o Coordinación Ambiental). El mismo sistema permite la intervención de mecanismos externos tales como la auditoría ambiental.

En la operación podrá haber una Interventoría Ambiental como un apoyo a la compañía operadora durante la ejecución de proyectos específicos, pero no se aprecia conveniente como función de control en relación con el desempeño ambiental del proyecto.

11.4.3 Funciones de control y seguimiento

Las principales funciones (típicas) de control y seguimiento durante las diferentes etapas del desarrollo del proyecto se sintetizan en los siguientes aspectos:

- Control de calidad durante la planeación

a) Velar porque la planeación ambiental del proyecto responda a las expectativas de las partes interesadas y a la necesidad de minimizar los impactos ambientales.

b) Garantizar la incorporación de los resultados del EIA y del PMA a la planeación de la ejecución de las actividades.

- Interventoría ambiental durante la construcción (ver figura 11.5)

a) Velar porque el proyecto se desarrolle siguiendo los lineamientos establecidos en el PMA.

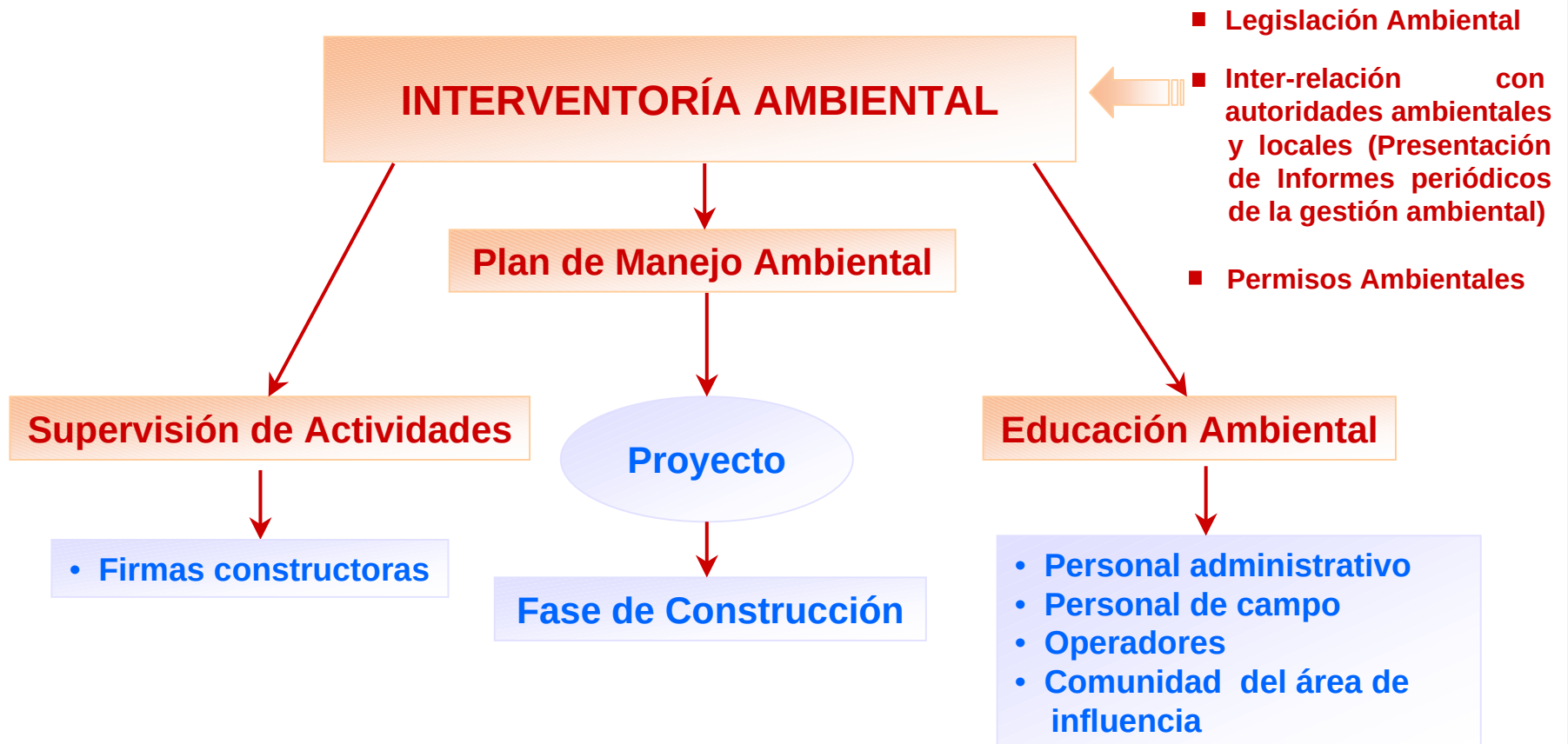
b) Asesorar al contratista de topografía, construcción de obras civiles, etc. en la interpretación y ejecución del PMA.

c) Asesorar a los contratistas en la toma de decisiones del proyecto que impliquen la aplicación de criterios ambientales o su modificación respecto a lo establecido en el PMA o en este documento.

d) Evaluar los cambios en el PMA sugeridos por los contratistas o por la compañía operadora.

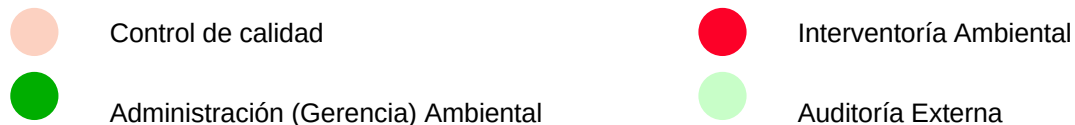
e) Reportar periódicamente (o cuando se solicite) a la administración sobre los avances, resultados de la aplicación y demás aspectos de trabajo que interesen particularmente al operador.

Figura 11.5
Interventoría Ambiental



Cuadro 11.12
Esquemas de Control y Seguimiento
Estaciones de Almacenamiento y Bombeo

ETAPA DEL PROYECTO	MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO		
	INTERNOS (DEL PROYECTO)	EXTERNOS (DE CONTROL)	DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
PLANEACIÓN			
CONSTRUCCIÓN Y/O AMPLIACIÓN			
OPERACIÓN		También se utiliza (opcional) la Interventoría Ambiental para proyectos específicos de construcción que se desarrollan durante la fase de operación	
DESMANTELAMIENTO			



f) Preparar para el dueño del proyecto los reportes que debe presentar ante las autoridades ambientales.

g) Apoyar y servir de intermediario, al ser solicitado, entre el operador, las organizaciones ecologistas, la comunidad, las instituciones garantes y la administración local.

h) Atender las solicitudes de información, visitas de inspección y demás actividades que programen partes interesadas en el manejo ambiental del proyecto. Facilitar la fiscalización del manejo ambiental de la ejecución a través de los mecanismos de participación ciudadana.

i) Realizar la evaluación ambiental final del trabajo y preparar el informe correspondiente.

- Administración (Gerencia Ambiental)

a) Organizar la administración ambiental del proyecto.

b) Administrar el plan ambiental durante el desarrollo del proyecto.

c) Divulgar el PMA y controlar la ejecución.

c) Evaluar el desempeño ambiental.

d) Reportar el desempeño y proponer los ajustes que se requieran tanto en el PMA como en el sistema de administración ambiental o en cualquiera de sus elementos.

- Auditoría Externa

La auditoría externa (figura 11.6), es ante todo una herramienta administrativa desarrollada mediante una metodología sistemática, que permite verificar los procedimientos y prácticas de manejo ambiental, bien sea para identificar riesgos o para evaluar el desempeño frente a estándares de referencia previstos y conocidos con anterioridad. De acuerdo con esto, la decisión de realizar o no una auditoría es autónoma de la Empresa, en función de la conveniencia de la administración.

Las auditorías integran la evaluación de la calidad ambiental de la Estación de Almacenamiento y Bombeo y sus efectos sobre el entorno, de tal manera que ellas se realizan para responder preguntas claves de interés para la administración, como las siguientes:

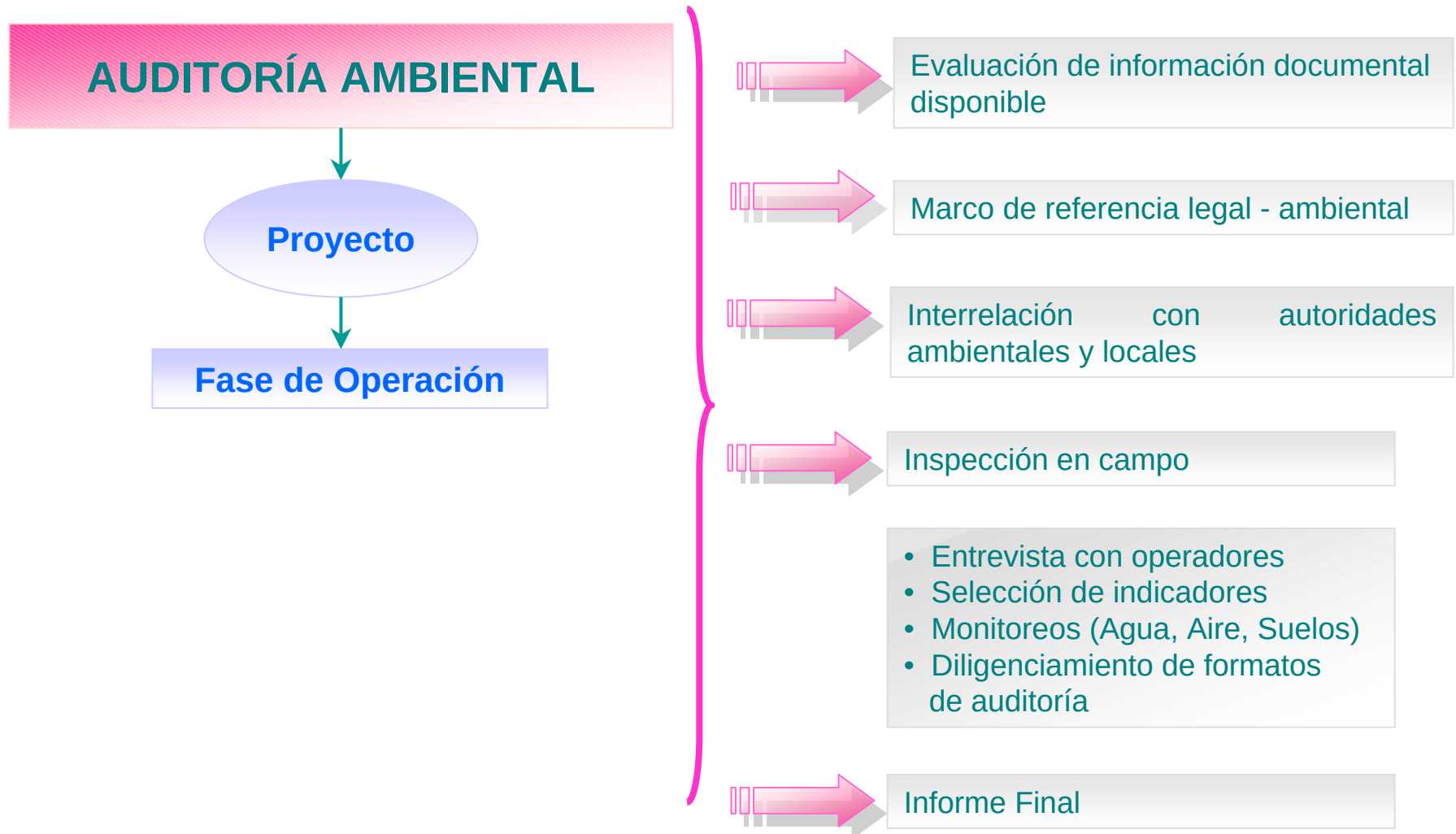
- Qué estamos haciendo (o cómo estamos) con relación al cumplimiento de (la legislación ambiental; las políticas de la Empresa; el PMA; los compromisos adquiridos, etc) ?
- Es posible hacer mejor las cosas, o a menores costos (sociales; económicos; ambientales) ?
- Qué más se puede hacer, o dónde es posible mejorar, para reducir el impacto ambiental ?

11.4.3.1 Actividades a cargo de la Interventoría

La Interventoría Ambiental durante la construcción es un mecanismo muy utilizado para salvaguardar los intereses del dueño del proyecto y asegurar el desempeño ambiental exitoso en esta etapa crucial del desarrollo de las estaciones de Almacenamiento y Bombeo. Por esta razón las licencias ambientales en su mayoría definen la obligación de tenerla, lo cual convierte este mecanismo en uno de especial interés para la Guía Ambiental.

Las actividades a cargo de la Interventoría durante la construcción están definidas en las funciones y el PMA y se identifican genéricamente en el cuadro 11.13. Para el desarrollo de la función asesora y del objetivo de control en representación del dueño del proyecto y del medio ambiente, la Interventoría acompañará el desarrollo desde su planeación hasta culminar la construcción, incluyendo la restauración de las áreas afectadas.

Figura 11.6
Auditoría Ambiental



Cuadro 11.13

Actividades del Interventor Ambiental

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
A. Planificación ambiental del proyecto por los contratistas de construcción	1) Revisión y evaluación del PMA. 2) Incorporación de los criterios del PMA al diseño del proyecto (diseño ambiental del proyecto). 3) Constatación de que el proyecto cuenta con Licencia Ambiental, permisos ambientales, etc.
B. Desarrollo de actividades previas	1) Acompañamiento en el reconocimiento del área del proyecto. 2) Supervisión de la concertación con propietarios de predios.. 3) Asesorar las acciones del Plan de Gestión Social a cargo del operador de la estación, y supervisión de las que adelanten los contratistas.
C. Levantamiento topográfico	1) Instrucción al personal sobre las restricciones ambientales del área. 2) Supervisión del trabajo en relación con la aplicación de los criterios acordados y los definidos en el PMA. 3) Inspección de la trocha y demás áreas involucradas al finalizar el levantamiento topográfico.
D. Instalación y operación de campamentos	1) Asesoría en la localización y definición de criterios de manejo. 2) Asesoría sobre los sistemas propuestos para el tratamiento y disposición de residuos, y supervisión de su construcción. 3) Verificación periódica del funcionamiento de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos. 4) Asesoría para la captación de agua para campamentos. 5) Asesoría sobre almacenamiento de combustibles y prácticas de aprovisionamiento.

Cuadro 11.13
Actividades del Interventor Ambiental
(Continuación)

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
E. Desmonte y descapote	1) Supervisión de la operación para garantizar la observación de las medidas establecidas en el PMA. 2) Acompañamiento de la actividad en zonas críticas o de riesgo. 3) Vigilancia del cumplimiento de las normas relacionadas con aprovisionamiento de combustibles, agua y la disposición de residuos.
F. Movilización de maquinaria y equipo	1) Vigilar que los equipos se encuentren en condiciones adecuadas de mantenimiento y que cuenten con los elementos exigidos para control de emisiones atmosféricas, control de ruido y control de contaminación por grasas y lubricantes. 2) Supervisión del cumplimiento de las normas sobre: • Limpieza y mantenimiento de equipos y maquinaria. • Control de contaminación atmosférica. • Señalización y uso de vías existentes • Transporte de materiales de construcción. 3) Vigilar que el personal reciba de parte del Contratista la capacitación requerida para el desarrollo seguro y ambientalmente adecuado de la operación.
G. Disposición de residuos	Las actividades a desarrollar son básicamente las siguientes: 1) Asesoría al Contratista en la planeación. 2) Asesoría de los sistemas de manejo, tratamiento y disposición final. 3) Vigilar la calidad de la operación, tomando como referencia el Plan de Manejo Ambiental.

Cuadro 11.13
Actividades del Interventor Ambiental
(Continuación)

FASE DEL PROYECTO O ACTIVIDAD	ACTIVIDADES A CARGO DEL INTERVENTOR
H. Construcción de obras civiles en general	1) Disposición de material de excavación 2) Explotación de materiales de préstamo: • Aprobación del Plan Ambiental diseñado por el Contratista para la explotación de materiales aluviales o de cantera. • Seguimiento al Plan Ambiental y evaluación periódica de efectos ambientales. 3) Taludes de corte y relleno. Supervisión de: • La construcción de obras de drenaje. • Construcción y mantenimiento de obras de estabilización (protección geotécnica y ambiental). • Revegetalización de taludes.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO

ARPEL ALCANSULT. *Guía para el tratamiento y eliminación de desperdicios de perforación, exploración y producción.*

CA - CALIDAD DEL AIRE Cía Ltda. *Guía Básica Ambiental para Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre.* Santafé de Bogotá, 1997.

CA - CALIDAD DEL AIRE Cía. Ltda. *Manual de Gestión Ambiental para Campos.* Santafé de Bogotá, Febrero de 1997.

FACCINI, HUMBERTO FERNÁNDEZ. *Ejecución de proyectos de Ingeniería, ECOPETROL,* 1983.

HERNÁNDEZ, FREDY ALFREDO. *Guía para el tratamiento de residuos aceitosos durante las actividades de transporte, recolección, medición y tratamiento de hidrocarburos,* 1997.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Términos de Referencia.* Santafé de Bogotá, 1996.

NORMAS, LEYES Y DECRETOS:

- *Ley 99 de 1993 y sus reglamentos.*

PLARE Ltda. *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para EL Terminal de Combustibles de Tocancipá.* Santafé de Bogotá, 1996.

PLARE Ltda. *Plan de Manejo Ambiental para Estaciones de Bombeo y Terminal de Almacenamiento del poliducto de Oriente.* Santafé de Bogotá, 1997

PLARE Ltda. *Plan de Manejo Ambiental Central Termomeriléctrica.* Santafé de Bogotá, 1996.

TRUJILLO MEJÍA, RAÚL F. *Manejo seguro de hidrocarburos,* 1991.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN

2. INSTRUCCIONES PARA EL USO DE LA GUÍA

3. MARCO DE REFERENCIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL PARA ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

4. PLANIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

5. DESCRIPCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

6. CRITERIOS BÁSICOS DE LOCALIZACIÓN AMBIENTAL

7. MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

8. MANEJO AMBIENTAL PARA LA OPERACIÓN DE ESTACIONES DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO

9. MANEJO AMBIENTAL PARA LA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN

10. MANEJO AMBIENTAL PARA EL DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

11. CONTROL Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

12. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

13. GLOSARIO

ACUIFERO

Toda transformación o estructura geológica de rocas, cascajo o arenas, situada encima de una capa impermeable, que por su porosidad y permeabilidad natural posee la capacidad de almacenar agua.

AMBIENTE (MEDIO AMBIENTE)

Entorno en el que opera una organización, que incluye aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.

APROVECHAM. FORESTAL

Se entiende por aprovechamiento forestal la extracción de productos de un bosque (Decreto 2811/74).

AUDITORÍA AMBIENTAL

Es una herramienta de gerencia, que incluye una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del desempeño ambiental de una organización, de sus sistemas gerenciales y de las facilidades destinadas a proteger el medio ambiente.

BIODEGRADACIÓN

Dstrucción o mineralización de la materia orgánica natural o sintética, por microorganismos existentes en el suelo, el agua o en un sistema de tratamiento de aguas residuales.

BIODIVERSIDAD

Es la variedad y también la variabilidad entre los organismos vivientes, los sistemas ecológicos complejos en los cuales se encuentran y las formas en que estos interactúan entre sí y con la geosfera.

BIÓTICO

Todo organismo natural viviente y sus procesos vitales. Se usa como una categoría de la clasificación que divide los recursos naturales en biótico y físico o abiótico.

CALIDAD DEL AGUA

Características químicas, físicas y biológicas, relacionadas con el uso para un fin determinado. El agua puede ser buena calidad para cierto propósito y de mala calidad para otro, dependiendo de sus características y de las exigencias requeridas para un uso específico.

CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Vertidos, derrames, desechos y depósitos directos e indirectos de toda clase de materiales y, más generalmente, todo hecho susceptible de provocar un incremento de la degradación de las aguas, modificando sus características físicas, químicas, biológicas o bacteriológicas.

EIA

Estudio de Impacto Ambiental

DIQUE

Estructura que rodea los tanques de almacenamiento de hidrocarburos. Se diseña de tal manera que su capacidad de retención de fluido en el evento de un derrame masivo, sea 1.1 veces la capacidad del tanque más grande.

ECOSISTEMA

Unidad básica funcional y estructural de la naturaleza; incluye tanto a los organismos como al medio ambiente no viviente, cada uno interactuando con el otro y ambos necesarios para el mantenimiento de la vida en la tierra.

DESARROLLO SOSTENIBLE

Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.

EFLUENTE

Cualquier sólido, líquido o gas que entra al ambiente como subproducto de procesos orientados por el hombre.

EROSIÓN

Es cualquier proceso mecánico o químico de destrucción de una superficie sólida. En términos ambientales, es la destrucción del suelo como sustento para la vida

ESCORRENTÍA

Agua que escurre por la superficie del suelo, cuando la precipitación supera la capacidad de infiltración del mismo.

ESPECIE

La menor población natural considerada suficientemente diferente de todas las demás como para merecer un nombre científico, habiéndose asumido o probado que permanecerá diferente de las otras, aunque puedan ocurrir eventuales entrecruzamientos con especies próximas.

FAUNA

Conjunto de los animales que viven en un país o región.

FORMACION VEGETAL

Comunidad vegetal caracterizada por un particular biotipo que se da en hábitats semejantes.

GASOLINA

Mezcla de hidrocarburos líquidos en el rango C_4 a C_{12} , proveniente de procesos de refinación del petróleo.

GLP

Mezcla de hidrocarburos en el rango C_3 a C_4 , C_{12} , proveniente de procesos de refinación del petróleo.

GESTION AMBIENTAL

El control apropiado del medio ambiente físico, para propiciar su utilización con el mínimo abuso, de modo de mantener las comunidades biológicas, para el beneficio continuado del hombre.

IMPACTO AMBIENTAL

Cualquier cambio en el medio ambiente, sea adverso o benéfico, como resultado en forma total o parcial, de las actividades, productos o servicios de una organización.

INDICADOR AMBIENTAL

Expresión utilizada para proveer información acerca del desempeño ambiental o la condición del entorno (ISO/WD 14031.4)

INCINERACION

Acción de reducir a cenizas los desechos.

INDICADOR

Significa un organismo, comunidad biológica o parámetro, que sirve como medida de las condiciones ambientales de una cierta área o de un ecosistema.

INFILTRACION

Penetración del agua en el suelo a través de grietas y poros, sometida a fuerzas de gravedad y capilaridad.

LAGUNA DE OXIDACIÓN O ESTABILIZACIÓN

Lago artificial en el cual los desechos orgánicos se reducen por acción de las bacterias. A veces se introduce aire a la laguna para acelerar el proceso.

LICENCIA AMBIENTAL

Se entiende por licencia ambiental la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia de los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad.

LINEA DE CONDUCCION

Tubería utilizada para la conducción de hidrocarburos entre diferentes instalaciones de procesamiento, almacenamiento, bombeo, o puertos de exportación.

MMA

Ministerio del Medio Ambiente

MONITOREO

Recolección, con un propósito predeterminado, de mediciones u observaciones sistemáticas y comparables, en una serie espacio - temporal, de cualquier variable o atributo ambiental que proporcione una visión sinóptica o una muestra representativa del medio ambiente.

MULTI-DISCIPLINARIO

Relativo a varias disciplinas. Que precisa de varias disciplinas para su estudio.

NIVEL FREÁTICO

Nivel al que llega la zona de saturación.

PAISAJE

Porción de espacio de la superficie terrestre aprehendida visualmente. En sentido más preciso, parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y una cierta unidad espacial básica.

PASIVO AMBIENTAL

En esta guía, por pasivo ambiental se entiende como toda obra, acción, proceso o procedimiento derivado de la construcción, operación, ampliación y/o desmantelamiento de la Estación, que incumpla cualquier normatividad ambiental existente (Leyes, Decretos, Licencia Ambiental, etc.).

PERMEABILIDAD

Es la facilidad con que el agua y el aire se mueven dentro del suelo.

PERMISO AMBIENTAL

Autorización que concede la autoridad ambiental para el uso o beneficio temporal de un recurso natural.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

Es el conjunto de acciones de ingeniería, planeación, etc. tendientes a mitigar los efectos negativos y magnificar los efectos positivos que ocasiona un proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo sobre el medio ambiente.

PLAN DE CONTINGENCIAS (PDC)

Organización e infraestructura necesarias para controlar de una manera óptima y en el menor tiempo posible, un derrame o fuga de hidrocarburos.

RARO

Escaso en su clase o especie. Especies raras son aquellas que, aunque no están en inmediato peligro de extinción, pueden estarlo si empeora el ambiente.

RECICLAJE

Reaprovechamiento en el proceso productivo de materiales ya utilizados.

RED DE DRENAJE

Conjunto de ríos, lagos y arroyos existentes en una cuenca hidrográfica.

RELLENO SANITARIO DE BASURAS

Se entiende por relleno sanitario de basuras la técnica que consiste en esparcirlas, acomodarlas y compactarlas al volumen más práctico posible, cubrirlas diariamente con tierra u otro material de relleno y ejercer los controles requeridos al efecto.

RESIDUO PELIGROSO

Un residuo o combinación de residuos que por su cantidad, concentración, toxicidad, corrosividad, inflamabilidad, o por sus propiedades físicas o químicas, puede causar enfermedades graves, o representar un riesgo potencial a la salud o al ambiente.

RIESGO AMBIENTAL

Situación que puede poner en peligro la integridad de los ecosistemas durante la ejecución de una obra o el ejercicio de una actividad.

RUIDO

Es la denominación dada a un conjunto de sonidos armónicamente indeseables, discordantes y confusos. Por regla general, 85 decibeles (db) puede considerarse como el nivel crítico para el daño al oído.

SISTEMA

Grupo de componentes que se interrelacionan de tal forma que los cambios en un componente pueden afectar a alguno o a todos de los demás.

SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL

La parte del sistema de gestión total, el cual incluye la estructura organizacional, planificación de las actividades, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implementar, lograr, revisar y mantener la política ambiental.

SUELO

Es la capa superficial más externa de la superficie terrestre, constituida por sustancias minerales y orgánicas. Es una importante base para la alimentación de las especies animales de la tierra, y por lo tanto un trascendente recurso natural para el desarrollo.

TRATAMIENTO

Es el conjunto de acciones encaminadas a alterar las características físicas y/o químicas y/o biológicas del agua, con el fin de cumplir los estándares para el agua potable.

USO DEL SUELO

Ocupación del suelo por cualquier actividad, productiva o no.